UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CASSINO E DELLAZIO MERIDIONALE

Dottorato di Ricerca

in Imprese, Istituzioni e Comportamenti

XXXVI Ciclo

I parametri della legalità algoritmica

Diritto Amministrativo

SSD: (IUS/10)

COORDINATORE:

Chiar.ma Prof.ssa Rosella Tomassoni

SUPERVISORE:

Chiar.ma Prof.ssa

Margherita Interlandi

CANDIDATA:

Dott.ssa Cristiana Napolitano

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

INDICE

INTRODUZIONE 5

CAPITOLO I

GLI ALGORITMI DECISIONALI

1. Premesse 12

2. Il fenomeno della "datizzazione" dell'amministrazione pubblica. 14

2.1. Il concetto di Stato digitale. 14

2.2. Il ruolo dei Big Data e la "datizzazione" della PA. 17

2.3. Le motivazioni dietro la diffusione dell'analisi degli algoritmi. 22

3. Gli algoritmi informatici e l'Intelligenza Artificiale 25

4. Le fasi di una decisione algoritmica. 32

4.1. Del funzionamento di un algoritmo. 33

4.2. (segue) Gli algoritmi di apprendimento automatico. Il Machine learning. 36

4.2.1. (segue) le tipologie di addestramento. 39

5. Le opportunità e le criticità derivanti dall'utilizzo degli algoritmi. 42

6. Riflessioni su alcune applicazioni pratiche. 46

6.1. Le procedure totalmente automatizzate nell'evidenza pubblica. 47

6.2. La mobilità del personale dipendente. 53

6.3. La giustizia predittiva. 55

6.4. Sanità e IA. 59

7. Conclusioni. 63

CAPITOLO II

AUTOMAZIONE E DISCREZIONALITÀ NELLE DECISIONI PUBBLICHE: TRA GIURISPRUDENZA, NATURA DEGLI ALGORITMI E LIMITI ALL'AUTOMATISMO.

1. Premesse. 66

2. La rivoluzione del procedimento amministrativo per mano degli algoritmi… 67

3. Il contributo della giurisprudenza all'integrazione degli algoritmi decisionali nel panorama amministrativo italiano. 70

3.1. (segue) L'esclusione degli algoritmi dai processi decisionali. 72

3.2. L'utilizzo degli algoritmi decisionali per la sola attività amministrativa vincolata. 75

3.3. (segue) il Consiglio di Stato, in controtendenza, ammette l'utilizzo di algoritmi nei soli procedimenti amministrativi vincolati. 82

3.4. La legittimazione all'utilizzo degli algoritmi nei procedimenti discrezionali. ... 88

3.5. La distinzione tra automazione algoritmica e sistemi di intelligenza artificiale nella giurisprudenza del Consiglio di Stato. 100

3.6. La trasparenza degli algoritmi e la necessaria supervisione umana nei procedimenti amministrativi. 107

4. L'evoluzione dottrinale: dall'utilizzo degli algoritmi nelle attività vincolate all'apertura verso le attività discrezionali. 112

4.1. Il (non) problema dell'utilizzo degli algoritmi per l'attività amministrativa discrezionale. La predeterminazione amministrativa. 118

4.2. (segue) La natura giuridica del software algoritmico. Il software come strumento e non come atto amministrativo. 125

5. Dalla "linearità" degli Algoritmi Deterministici alla complessità dell'Intelligenza Artificiale: il ruolo del controllo umano ed il rapporto organico. 135

6. Conclusioni 146

CAPITOLO III

L'IMPARZIALITÀ E LA TRASPARENZA DELL'ALGORITMO DECISIONALE.

1. Premesse 150

2. Bias e neutralità: la questione dell'imparzialità degli algoritmi 151

2.1. Le tipologie di discriminazione algoritmica 155

2.2. Il paradosso di Simpson e il paradosso di Berkson 161

3. Il ruolo del diritto nella prevenzione delle distorsioni algoritmiche. 164

4. La trasparenza nelle decisioni algoritmiche 171

5. Algoritmi e conoscibilità: la black box e le implicazioni giuridiche. 175

5.1. (segue) La conoscibilità dell'algoritmo per mezzo dell'obbligo di motivazione. Alcune proposte risolutive. 179

6. Quale trasparenza nelle decisioni algoritmiche: considerazioni conclusive. 184

CONCLUSIONI 188

BIBLIOGRAFIA 192

INTRODUZIONE

Negli ultimi trent'anni, il tema della digitalizzazione nella pubblica amministrazione ha acquistato crescente importanza. A partire dagli anni '70, infatti, sono state promosse riforme volte alla modernizzazione delle pratiche amministrative attraverso l'introduzione sistematica delle nuove tecnologie[1]. Queste riforme sono state motivate da un duplice intento, ovvero quello di utilizzare le nuove tecnologie per meglio garantire l'efficienza, l'efficacia ma, anche, l'economicità dell'azione amministrativa, nonché di semplificare i processi ed allineare l'amministrazione pubblica ai cambiamenti socio-economici della società. Ed è in quest'ottica che il

[1] La digitalizzazione rappresenta un tema che da lungo tempo ha animato il dibattito dottrinale, generando una serie di riflessioni circa le possibili implicazioni sociali, etiche ed economiche derivanti dal crescente utilizzo di strumenti e tecnologie informatiche. In tal senso si veda B. CAROTTI, *L'amministrazione digitale: le sfide culturali e politiche del nuovo Codice*, in *Giorn. dir. amm.,* n. 1/2017, 7 ss.; B. CAROTTI, *Il correttivo al codice dell'amministrazione digitale: una meta-riforma*, in *Giorn. dir. amm*., n. 2/2018, 131 ss.; F. COSTANTINO, *Autonomia dell'amministrazione e innovazione digitale,* Napoli, 2012.; ID., *L'uso della telematica nella pubblica amministrazione*, in A. ROMANO (a cura di*), L'azione amministrativa. Saggi sul procedimento amministrativo*, Torino, 2016, 246 ss.; G. DUNI, *L'amministrazione digitale. Il diritto amministrativo nell'evoluzione telematica*, Milano, 2008; L. FERRARA, D. SORACE (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana*, IV, Firenze, 2016; D.U. GALETTA, J.G. CORVALAN*, Intelligenza artificiale per una pubblica amministrazione 4.0? Potenzialità, rischi e sfide della rivoluzione tecnologica in atto*, in *Federalismi.it,* n. 3/2019; D.U. GALETTA, *La pubblica amministrazione nell'era delle ICT: sportello digitale unico e intelligenza artificiale al servizio della trasparenza e dei cittadini?,* in *Ciberspazio e diritto*, 2018, 319 ss.; M.L. MADDALENA, *La digitalizzazione della vita dell'amministrazione e del processo*, in *Foro amm*., 2016, 2535 ss.; F. MARTINES, *La digitalizzazione della pubblica amministrazione,* in *MediaLaws*, n. 2/2018, 146; F. MERLONI (a cura di), *Introduzione all'e-Government. Pubbliche amministrazioni e società dell'informazione,* Torino, 2005; P. OTRANTO, *Decisione amministrativa e digitalizzazione della p.a.,* in *Federalismi.it*, n. 2/2018.; G. PESCE, *Digital first. Amministrazione digitale: genesi, sviluppi, prospettive*, Napoli, 2018.; G. VESPERINI (a cura di), *L'e-government*, Milano, 2004; M. BOMBARDELLI, *Informatica pubblica, e-government e sviluppo sostenibile*, in *Riv. it. dir. pubbl. comun.,* 5, 2002, 991 e ss. Come ha scritto Borruso «il settore della vita sociale che più si presta ad essere completamente rinnovato dalla introduzione su larga scala di sistemi di ricerca automatica delle informazioni e dei documenti […] è […] senza ombra di dubbio, quello relativo ai rapporti fra cittadino e Pubblica Amministrazione», R. BORRUSO, *Civiltà del computer,* Milano, 1978, 465. L'automazione della PA ha, infatti, da subito, attratto l'interesse di molti studiosi che vi hanno riposto le speranze per una semplificazione e un miglioramento della funzione pubblica. In tal senso Cfr., G. DUNI, *La teleamministrazione come terza fase della informatica amministrativa. Dalla "informazione automatica" sulle procedure burocratiche al procedimento in forma elettronica*, in G. DUNI (a cura di) *Dall'informatica amministrativa alla teleamministrazione,* Roma, 1992; G. DUNI, T*eleamministrazione*, in *Enc. Giur*., XXX, Milano, 1993, 2 e ss; E. GIANNANTONIO, *L'informatica nella Pubblica Amministrazione,* in *Dir. Inf.,* 1991, 729 e ss; A. SCALA, *L'automazione nella redazione degli atti amministrativi*, in *Nuova rass*., 1995, 1792 e ss.. Sul concetto di algoritmo v. M. DURANTE, *Potere computazionale,* Torino, 2019, 237; S. BAROCAS, S. HOOD, M. ZIEWITZ, *Governing Algorithms: A Provocation Piece*, in *www.papers.ssrn.com*, March 29, 2013.

legislatore si è attivato nel senso di adattare la normativa esistente ad un contesto di promozione dell'utilizzo ottimale degli strumenti informatici da parte delle istituzioni pubbliche. Le riflessioni sul tema, tuttavia, hanno subito una svolta significativa soprattutto negli ultimi anni, grazie anche ad una evidente rivalutazione del ruolo della tecnologia e dell'informatica all'interno dell'attuale modello di amministrazione autoritativa.

Infatti, nel passaggio dalla società dell'informazione alla società degli algoritmi, il dibattito giuridico si è orientato verso l'indagine delle modalità attraverso le quali le predette innovazioni digitali, intese quali strumenti di "supporto" dell'attività amministrativa, possano sostituire l'operato del pubblico funzionario nello svolgimento delle proprie attività istituzionali, in un'ottica di miglioramento della *performance* dell'amministrazione. D'altronde, grazie all'introduzione di nuove tecnologie, l'azione dei pubblici poteri dispone, potenzialmente, di conoscenze e capacità operative senza precedenti, le quali possono costituire, se utilizzate nei limiti della legalità e nel rispetto dei principi dettati dall'ordinamento, strumenti essenziali per il raggiungimento di un livello di qualità e di efficienza dell'azione amministrativa[2].

Sulla base di tali premesse, dunque, il presente studio, lontano dal voler scoraggiare l'utilizzo delle tecnologie nell'esercizio dei poteri pubblici, si pone l'obiettivo di esaminare, tramite un metodo che rimane ancorato ai parametri di legittimità tipici dell'*agere* amministrativo, il difficile inquadramento, in termini di legalità, dell'algoritmo informatico nell'esercizio delle funzioni pubbliche.

Ci si chiede, dunque, se esso possa essere efficacemente utilizzato dalle amministrazioni pubbliche senza che ciò vada ad intaccare non solo le garanzie per i privati, ma anche il rispetto dei principi generali dell'azione amministrativa, quali il principio di legalità, di buon andamento, di imparzialità e ragionevolezza. Al cospetto delle criticità che sono state sollevate sul tema dalla dottrina e dalla giurisprudenza, appare, infatti, imprescindibile interrogarsi sul come i peculiari modi di operare dei sistemi informatici nelle pubbliche amministrazioni possano essere ricondotti all'interno dei consolidati schemi concettuali del diritto amministrativo o, al contrario,

[2] Sul tema, cfr. J.B. AUBY, *Il diritto amministrativo di fronte alle sfide digitali*, in *Ist. del Fed*., n. 3/2019, 621, secondo il quale le istituzioni pubbliche, al pari delle private, devono affidarsi agli algoritmi dal momento che questi rappresentano l'unico mezzo idoneo a gestire la complessità della realtà.

se sia necessario prendere atto della loro obsolescenza e promuoverne il superamento[3].

Nel tentativo, dunque, di fornire una ricostruzione quanto più possibile accurata delle questioni sorte sul tema dell'automazione dei processi decisionali dei soggetti pubblici, con l'evidente scopo di garantire una lettura che guardi con positività all'utilizzo degli algoritmi decisionali nell'esercizio del potere amministrativo, il presente studio si dividerà, più specificamente, in tre parti.

La prima parte è dedicata all'inquadramento della nozione di algoritmo quale strumento complesso, a cui è possibile attribuire un diverso significato e diverse funzioni a seconda della tipologia che viene utilizzata. Verranno dunque analizzate, dapprima, le due figure dell'algoritmo deterministico e non deterministico: mentre il primo produce da un determinato *input* sempre lo stesso *output*, il secondo è, invece, in grado di fornire soluzioni diverse da uno stesso *input*, con evidenti conseguenze in tema di certezza e conoscibilità della decisione algoritmica. Da tale analisi si passerà poi ad una comparazione, in termini di funzionamento, tra l'algoritmo[4] e lo strumento di intelligenza artificiale c.d. di *machine learning* o di autoapprendimento: il secondo, infatti, implica un procedimento per cui la macchina è in grado di elaborare nuove informazioni e dati che la portano ad agire, per l'appunto, in modo non deterministico, anche tramite ragionamenti di tipo induttivo. A seguito di questa ricostruzione scientifico-ingegneristica, necessaria all'effettiva comprensione del tema oggetto di ricerca, verranno illustrati alcuni casi in cui l'impiego dell'algoritmo decisionale si è dimostrato utile ed efficace ed altri in cui sono emersi i relativi limiti e *deficit*. Verranno quindi evidenziati i pregi e le criticità dell'impiego di tali tecnologie nel settore pubblico nonché le considerazioni sorte in seno alla dottrina e alla giurisprudenza circa la legittimità dell'utilizzo dell'algoritmo decisionale quale strumento di ausilio per l'esercizio della funzione pubblica.

La seconda parte del lavoro sarà invece dedicata alla più specifica ipotesi dell'utilizzo dell'algoritmo decisionale nei procedimenti di formazione della volontà amministrativa; quest'ultimo, infatti, rappresenta il campo di impiego dell'algoritmo

[3] Si è affermato in dottrina che essendo l'algoritmo espressione della volontà dell'Amministrazione che lo ha compilato (o che ne ha ordinato la compilazione), esso promuove una riconfigurazione delle dinamiche di esercizio del potere amministrativo. Così in D. MARONGIU, *Algoritmo e procedimento amministrativo: una ricostruzione,* in *Giur. It.,* 2022, 1517.

[4] Si v. F. DOSHI-VELEZ ET AL., *Accountability of AI Under the Law: The Role of Explanation*, in Berkman *Center Research Publication Forthcoming,* 2017.

che per primo ha fatto emergere le criticità relative all'utilizzo di strumenti algoritmici nello svolgimento delle funzioni pubbliche. Il dibattito che, in un primo momento era stato costruito intorno alla sola attività amministrativa vincolata è, da ultimo, culminato nelle decisioni del Consiglio Stato del 2019, le quali hanno definitivamente ammesso l'utilizzo degli algoritmi anche nei procedimenti caratterizzati da discrezionalità amministrativa. Tuttavia, sussiste ancora parte della dottrina che solleva interrogativi circa la capacità degli algoritmi di circoscrivere effettivamente la discrezionalità amministrativa, ponendo dubbi sulla loro applicabilità in procedimenti qualificati come discrezionali. Pertanto, il presente studio si prefigge di verificare se, e in che misura, tale discrezionalità persista anche nell'ipotesi di impiego di algoritmi nei suddetti procedimenti, attraverso un'analisi approfondita che mira a chiarire la dinamica tra automatizzazione decisionale[5] e margine di valutazione amministrativa.

Ed invero, il Giudice di secondo grado, nel mostrare una netta preferenza per l'utilizzo dei c.d. algoritmi deterministici nell'ambito dell'esercizio dei poteri pubblici, ha dettato anche i criteri entro cui l'algoritmo deve operare, in modo che lo stesso possa essere definito legittimo e rispettoso delle garanzie procedimentali poste a tutela dei destinatari del provvedimento finale, criteri che mirano alla costruzione di un algoritmo imparziale, conoscibile e non esclusivo.

Muovendo quindi dalle considerazioni elaborate del Consiglio di Stato, il lavoro proseguirà con una indagine dedicata al concetto di discrezionalità amministrativa, quale massima espressione del potere autoritativo della pubblica amministrazione, che incontra il proprio limite nell'amministrazione oggettivata. Quest'ultima, così come coniata da Feliciano Benvenuti, guarda ai cittadini "non solo come destinatari ma anche come coautori della volontà generale". Secondo Benvenuti, infatti, il compito di co-determinazione non sarebbe, in alcun modo, possibile senza un'effettiva partecipazione dei privati al procedimento di realizzazione della volontà amministrativa. Ciò presupposto, nello studio verrà, dunque, messa in luce, l'evidente preoccupazione, che sembrerebbe affliggere la dottrina e la giurisprudenza moderna, circa un ritorno, per il tramite dell'algoritmo decisionale, alla discrezionalità tecnica della dottrina dei primi anni del '900 a sua volta incentrata, al contrario,

[5] S. CRISCI, *Intelligenza artificiale ed etica dell'algoritmo,* in *Foro Amm.,* 10/2018, 1788. L'A. sottolinea il ruolo centrale dell'uomo, unico soggetto capace di governare i processi evolutivi dell'IA poiché in grado di utilizzare sapientemente «le straordinarie capacità della macchina dotata di I.A».

sull'amministrazione soggettiva come massima espressione della funzione pubblica. Ed è in quest'ottica che, al fine di scongiurare una netta esclusione del soggetto privato dai procedimenti decisionali automatizzati, che verrà riproposta, in termini di correttivo, quella tesi, sostenuta da parte della dottrina moderna, che guarda alla predeterminazione amministrativa quale autolimite che la stessa amministrazione pone a fondamento della legittimità del proprio potere discrezionale. Potere che non si esaurisce ma, semplicemente, viene anticipato ad un momento precedente rispetto a quello tipico di formazione. Nell'ambito dell'analisi che si intende condurre, l'obiettivo sarà dimostrare l'effettiva minore incidenza, e quindi la relativa minor problematicità, della questione della discrezionalità all'interno dell'uso degli algoritmi decisionali nel settore pubblico. Sebbene l'attenzione dottrinale si sia significativamente concentrata su questa problematica, il presente studio mira a evidenziare come, in realtà, la questione della discrezionalità non rivesta un ruolo di fondamentale importanza per l'adozione di tali tecnologie, dato che l'esercizio della discrezionalità amministrativa non subisce restrizioni e le garanzie di partecipazione rimangono inalterate.

Nella terza ed ultima parte verranno, quindi, analizzati quelli che appaiono essere i reali problemi legati all'utilizzo dell'algoritmo, ovverosia tutte quelle considerazioni in ordine al grado di trasparenza (quest'ultima intesa anche quale conoscibilità dell'algoritmo decisionale) e di effettiva imparzialità che possono caratterizzare gli strumenti informatici utilizzati per la formazione delle decisioni amministrative, tenendo conto della difficoltà di tradurre la regola tecnica in regola giuridica e sempre nell'ottica del rispetto delle garanzie poste a tutela del privato. Verrà quindi indagata l'effettiva possibilità, in termini di legittimità, dell'impiego di algoritmi decisionali per la formazione della volontà dei soggetti pubblici al fine di attuare – in tutto o in parte – compiti prima esercitati esclusivamente dal funzionario persona fisica, senza che ciò possa implicare una perdita di discrezionalità in capo all'amministrazione o una compromissione delle garanzie a tutela dei destinatari della decisione algoritmica.

Tuttavia, sebbene gli algoritmi siano in grado di rendere le decisioni più precise ed efficienti, attraverso l'analisi di grandi volumi di dati e la capacità di identificare modelli complessi, è fondamentale riconoscere che la tecnologia, da sola, non è infallibile. Gli errori di *bias*, insieme ai principi di trasparenza ed equità, evidenziano

l'indispensabilità dell'intervento umano nel processo decisionale, sottolineando come sia essenziale una supervisione attenta al fine di assicurare che l'impiego degli algoritmi sia conforme ai principi etici di giustizia ed imparzialità.

Pertanto, la collaborazione tra capacità algoritmica e discernimento umano diventa essenziale: l'intelligenza umana può valutare i contesti in modo olistico, comprendere le sfumature etiche e morali, e garantire che le decisioni prese siano giuste e giustificate. In questo modo, il ruolo dell'uomo non è sostituito, ma piuttosto arricchito dall'uso degli algoritmi, creando un sistema decisionale che unisce l'accuratezza e l'efficienza dell'intelligenza artificiale con la sensibilità, l'empatia e il giudizio critico dell'essere umano.

Questo lavoro si propone, in definitiva, di esaminare con un approccio critico, seppur ottimistico, il ruolo degli algoritmi nell'esercizio delle funzioni pubbliche, indagandone le potenzialità e le limitazioni, nonché le implicazioni etiche e sociali derivanti del loro utilizzo. L'obiettivo è quello di fornire, attraverso uno studio approfondito e multidisciplinare, una prospettiva equilibrata e informata circa le sfide e le opportunità legate all'uso di tali strumenti per l'esercizio del potere pubblico.

CAPITOLO I

GLI ALGORITMI DECISIONALI

SOMMARIO: 1. PREMESSE – 2. IL FENOMENO DELLA "DATIZZAZIONE" DELL'AMMINISTRAZIONE PUBBLICA – 2.1. IL CONCETTO DI STATO DIGITALE – 2.3. LE MOTIVAZIONI DIETRO LA DIFFUSIONE DELL'ANALISI DEGLI ALGORITMI – 3. GLI ALGORITMI INFORMATICI E L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE – 4. LE FASI DI UNA DECISIONE ALGORITMICA – 4.1. DEL FUNZIONAMENTO DI UN ALGORITMO – 4.2. (SEGUE) GLI ALGORITMI DI APPRENDIMENTO AUTOMATICO. IL *MACHINE LEARNING* – 4.2.1. (SEGUE) LE TIPOLOGIE DI ADDESTRAMENTO – 5. LE OPPORTUNITÀ E LE CRITICITÀ DERIVANTI DALL'UTILIZZO DEGLI ALGORITMI – 6. RIFLESSIONI SU ALCUNE APPLICAZIONI PRATICHE – 6.1. LE PROCEDURE TOTALMENTE AUTOMATIZZATA NELL'EVIDENZA PUBBLICA – 6.2. LA MOBILITÀ DEL PERSONALE DIPENDENTE – 6.3. LA GIUSTIZIA PREDITTIVA – 6.4. SANITÀ E IA – 7. CONCLUSIONI

1. Premesse

Il crescente utilizzo delle decisioni algoritmiche in un'ampia gamma di settori quali la sanità, il trasporto, la finanza, l'istruzione, ma anche il procedimento amministrativo o l'amministrazione della giustizia, ha portato gli studiosi contemporanei ad interrogarsi sulle possibili implicazioni che possono derivare da una rivoluzione tecnologica che, di fatto, si dimostra essere in grado di investire ogni aspetto della funzione pubblica[6].

La notorietà che ha travolto l'affascinante strumento dell'algoritmo decisionale è infatti dovuta, per lo più, alla capacità di quest'ultimo di elaborare grandi volumi di dati e di fornire, quindi, una decisione in tempi estremamente ridotti rispetto a quelli che possono essere garantiti dal, seppur meritevole, impiego dell'intelletto umano. Gli algoritmi sono in grado di analizzare dati complessi, di identificare modelli o elaborare correlazioni che, in qualche modo, possono sfuggire all'osservatore umano. Nonostante quest'ultimo abbia storicamente dimostrato di essere dotato di una prodigiosa capacità di memorizzazione, essa si presenterà sempre più limitata e più soggetta ad errori ed imperfezioni rispetto alla capacità di elaborazione di cui è dotato un algoritmo informatico.

Infatti, la presunta propensione degli algoritmi a commettere errori, ad essere discriminatori o poco trasparenti, è basata sulla discutibile convinzione che l'algoritmo possa atteggiarsi a decisore cosciente, in grado di comprendere la portata ed il peso di principi quali quello di equità, imparzialità e trasparenza, tipici della mente umana[7]. In

---

[6] Al punto che si è parlato di "Stato digitale". In tal senso v. L. TORCHIA, *Lo Stato Digitale. Una introduzione.* Mulino, Bologna, 2023, 13 e ss, secondo la quale *«lo sviluppo delle tecnologie di informazione e di comunicazione e la conseguente diffusione universale di strumenti e soluzioni che sono variamente definiti come informatici, algoritmici o di intelligenza artificiale hanno impresso una nuova direzione nell'evoluzione dello Stato digitale e del diritto amministrativo in tutti gli ordinamenti»*; e ancora, v. J.M. BALKIN, *The Three Laws of Robotics in the Age of Big Data*, in *Ohio State Law Journal*, 78, 2017, 1219, secondo l'A. è evidente il passaggio a cui si è assistito negli ultimi anni dalla c.d. "Società digitale" a quella che può essere definita come "Società dell'algoritmo", quest'ultima intesa come *«a society organized around social and economic decision-making by algorithms, robots, and Al agents, who not only make the decisions but also, in some cases, carry them out»*.

[7] S. CRISCI, *Intelligenza artificiale, op. cit.,* 1787, dove l'autore critica il nome dato all'AI in quanto «non propriamente corretto» dal momento che, almeno per ora, alle macchine «manca, in senso assoluto, il cervello e, tra le molteplici sue declinazioni, la capacità di discernere, la sensibilità, la morale, il giudizio, l'equità, la discrezionalità. L'intelligenza è sì anche, la capacità di integrare le informazioni del mondo mutevole che ci circonda, elaborarle e concretizzarle in azioni e movimenti,

verità, le decisioni algoritmiche si caratterizzano per l'assenza di contraddizioni e per l'alto grado di obiettività rispetto alle decisioni umane, proprio per il fatto che gli stessi operano sulla base di regole e logiche predefinite, privi di qualsivoglia volontà. Ciò posto, non vi è alcun dubbio, che l'algoritmo possa presentare "errori", o forse più propriamente, "distorsioni", ma queste sono spesso il risultato di fattori che attengono alla fase di progettazione, alla qualità dei dati, alla selezione dei parametri o *features* da utilizzare; in altre parole, si tratta di situazioni in cui l'intervento umano riveste un'importanza decisiva nella creazione dello strumento di intelligenza artificiale.

Se da una decisione automatizzata discendono effetti discriminatori, questi ultimi ben possono essere conseguenza diretta del modo in cui l'uomo ha impiegato l'algoritmo o ha selezionato i dati necessari al suo funzionamento, di tal ché non può dirsi che l'algoritmo in sé sia discriminatorio. La decisione algoritmica si presenterà comunque come una rappresentazione oggettiva, quindi razionale, ma costruita su dati errati o, in qualche misura, discriminatori, ma di certo non come reale artefice della decisione, tuttalpiù come fedele esecutore di un ordine che gli è stato impartito[8].

Da tali premesse non si deve, tuttavia, concludere che un algoritmo non possa essere l'unico autore di una decisione, assunta in via del tutto autonoma, senza l'ausilio dell'intervento umano. Infatti, l'algoritmo non si autodetermina, ma senz'altro è in grado di determinarsi.

È pur vero, quindi, che la decisione algoritmica può presentare caratteri discriminatori e di opacità, ma ciò avviene per una ragione del tutto intuitiva. Un algoritmo informatico, infatti, non è in grado di incorporare concetti quali quelli di equità, imparzialità e trasparenza, attribuibili esclusivamente all'uomo e perciò difficili da formalizzare in termini di comprensività da parte di uno strumento di intelligenza artificiale[9]. Esso è, di fatto, in grado di fornire solo decisioni non

---

grazie alla comunicazione degli stimoli e delle informazioni; se ciò è vero, la capacità di una macchina di mettere in correlazione fra loro grandi quantità di informazioni e dati, elaborarli secondo una determinata formula preconfezionata (l'algoritmo) e dare il risultato previsto e richiesto, può dirsi essere simile all'intelligenza umana».

[8] Sul tema G. D'ACQUISTO, *Decisioni Algoritmiche. Equità, causalità, trasparenza,* Giappicchelli Editore, Torino, 2022, che propone un'analisi dettagliata circa il funzionamento degli algoritmi decisionali con un approccio informatico giuridico. In dottrina non manca chi, meritevolmente, critica il termine "decisione" algoritmica, dal momento che rinviene nell'algoritmo uno strumento per giungere alla decisione. Si dovrebbe, infatti, al più parlare di "risultato algoritmico", sul tema Cfr. G. GALLONE, *Digitalizzazione, amministrazione e persona: per una "riserva di umanità" tra spunti codicistici di teoria giuridica dell'automazione,* in *P.A. Persona e Amministrazione*, 1/2023, 362.

[9] Si vedrà più avanti come sussiste una distinzione tra algoritmi più semplici, quali quelli deterministici,

contraddittorie ma potenzialmente inique, non imparziali e non trasparenti, agli occhi dei meno esperti[10].

Ed è per le ragioni fin qui argomentate che la dottrina si è divisa su due fronti netti: chi guarda alle decisioni algoritmiche come a strumenti imprevedibili, nella cui opacità si nasconde la certezza di una compromissione dei diritti di coloro che ne sono destinatari; chi, invece, meritevolmente le accoglie con entusiasmo, esaltandone le caratteristiche che promettono una accelerazione e semplificazione dei procedimenti decisionali, una maggiore oggettivazione dell'agire pubblico, inteso anche in termini di neutralità ed imparzialità[11].

Se è pur vero, dunque, che gli algoritmi sono sprovvisti dei principi morali propri dell'essere umano, resta essenziale riconoscerne le potenzialità in termini di velocità nell'elaborazione dei dati, di efficienza nella gestione di una mole elevata di questi ultimi, di riduzione degli errori umani e di neutralità del giudizio. D'altronde, la decisione automatica altro non è che espressione di una calcolabilità giuridica, in quanto tale prevedibile[12], basata sull'esattezza delle scienze matematiche.

2. Il fenomeno della "datizzazione" dell'amministrazione pubblica.

2.1. Il concetto di Stato digitale.

Prima di procedere all'analisi della struttura e del funzionamento di un algoritmo al fine di delineare al meglio le sfide legate al loro utilizzo per lo svolgimento delle funzioni pubbliche, è opportuno soffermarsi brevemente sul concetto di "Stato digitale" e sul ruolo fondamentale ricoperto dai *big data* nella diffusa adozione degli strumenti algoritmici all'interno delle pubbliche amministrazioni.

---

e algoritmi complessi, tra cui rientrano quelli appartenenti alla branca dell'intelligenza artificiale.

[10] Come si avrà modo di argomentare nel presente lavoro, esistono dei rimedi a queste distorsioni che sono in grado di riposizionare le decisioni algoritmiche nei binari della legalità.

[11] Fra gli studiosi che enfatizzano i vantaggi della diffusione delle nuove tecnologie v. L. FLORIDI, *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*, Milano, Cortina, 2017; C. R. SUNSTEIN, *#Republic.com. La democrazia nell'epoca dei social media, Bologna*, il Mulino, 2017.

[12] Sul concetto di certezza dell'azione amministrativa in quanto prevedibile *cfr*. A. POLICE, *Prevedibilità delle scelte e certezza dell'azione amministrativa,* in *Dir. Amm*., 1996, 697; secondo l'A. la prevedibilità rappresenta la miglior garanzia per il cittadino contro i pericoli che possono derivare dall'esercizio arbitrario del potere.

Prima di tutto appare innegabile come l'avvento delle tecnologie digitali abbia trasformato profondamente la società in cui viviamo[13], influenzandone ogni aspetto della vita quotidiana, al punto che lo sviluppo tecnologico, e la stessa tecnologia, sono diventanti una caratteristica intrinseca del potere pubblico[14].

È importante sottolineare, infatti, che le amministrazioni pubbliche fanno uso di soluzioni *software* tanto nell'ambito dell'erogazione dei servizi pubblici[15], quanto in quello dell'esercizio del potere pubblico[16].

Ed in verità, non era mai avvenuto che il progresso tecnologico, o una determinata tecnologia, si configurasse tanto come attributo fondamentale del potere pubblico, quanto quale ambito la cui normazione assume una rilevanza centrale per l'architettura complessiva dei rapporti economici e sociali[17].

In questo contesto, il concetto di "Stato digitale" emerge come una nuova e significativa area di interesse e discussione che indica proprio questo fenomeno di integrazione della tecnologia nelle tradizionali strutture e funzioni governative[18].

Di "Stato"[19], in realtà, si parla proprio a causa della profonda trasformazione che

---

[13] Il discorso sulla "digitalizzazione" della pubblica amministrazione si scinde, in verità, in due diverse tematiche. La prima riguarda la digitalizzazione dei documenti, che concerne la trasformazione in formato elettronico di documenti e provvedimenti che esprimono una volontà umana diretta; la seconda, invece, attiene all'elaborazione automatica degli atti, che si riferisce ai processi attraverso i quali l'amministrazione utilizza *software* per stabilire il contenuto di atti e provvedimenti in assenza di un contributo umano diretto su decisioni specifiche dando, dunque, vita a forme di automazione decisionale. Ed è su queste ultime che si concentra l'analisi del presente lavoro. Per un approfondimento sul tema v. L. MUSSELLI, *La decisione amministrativa nell'età degli algoritmi: primi spunti,* in *MediaLaws,* 1/2020, 24. Sulla distinzione tra atto amministrativo elettronico e atto algoritmico, cfr. C. GIURDANELLA, E. GUARNACCIA, *Elementi di diritto amministrativo elettronico,* in *Matelica*, 2005.

[14] L. TORCHIA, *Lo Stato digitale, op. cit.*, 17, dove l'A. rileva come lo sviluppo tecnologico rappresenti «un fenomeno la cui regolazione è centrale per i rapporti economici e sociali complessivamente intesi». Sul rapporto tra tecnologia e diritto v. G. PASCUZZI, *Il diritto dell'era digitale*, Bologna, Il mulino, 5ª ed., 2020.

[15] In questo caso, gli enti pubblici e le società ad essi collegati facilitano, tramite l'infrastruttura digitale, sia la diffusione di informazioni che la gestione operativa e le dinamiche contrattuali dei servizi forniti ai cittadini. Così in F. D'ERRIGO, A. QUATTRONE, *Intelligenza artificiale per la PA, i migliori esempi di utilizzi al mondo,* in *Agendadigitale.eu*, 10 aprile 2019. Sui servizi pubblici online si veda G. GAMMAROTA, *Servizi pubblici online e partecipazione migliorativa*, in S, CIVITARESE MATTEUCCI, L. TORCHIA, *La tecnificazione*, Firenze, 2016, 113 e ss.

[16] Nel secondo caso, le amministrazioni adoperano gli algoritmi nell'esercizio dell'attività autoritativa unilaterale, «quando cioè esse esprimono il proprio potere attraverso l'emanazione di atti e provvedimenti amministrativi», così in D. MARONGIU, *Algoritmo e procedimento amministrativo: una ricostruzione,* in *Giur. It.,* 2022, 1515 e ss.

[17] Così, in L. TORCHIA, *Lo stato digitale, op. cit.,* 17.

[18] Per una ricostruzione sull'impatto delle nuove tecnologie sullo Stato moderno si veda H. FRY, *Hello World. Essere umani nell'era delle macchine*, tradotto da A. MIGLIORI, Torino, Bollati Boringhieri 2018; B. KAISER, *La dittatura dei dati*, Milano, Harper Collins, 2019.

[19] Sulle diverse aggettivazioni del sostantivo «Stato» si veda L. CASINI, *Lo Stato (im)mortale. I pubblici poteri tra globalizzazione ed era digitale,* Milano, Mondadori, 2022. Sull'idea dell'unicità

ha subito l'attività pubblica con l'impiego dalle nuove tecnologie nei settori più disparati[20]. Questi ultimi hanno imposto una riarticolazione e riorganizzazione delle strutture pubbliche e delle sue funzioni che ha portato ad una ridefinizione imprescindibile delle dinamiche del potere governativo e dei relativi meccanismi di supervisione.

Ed invero, non esiste un governo nazionale che non abbia adottato un piano strategico o una direttiva che non sottolineasse l'importanza della trasformazione tecnologica in corso, enfatizzando la capacità di quest'ultima di migliorare la società e sottolineando la necessità di gestire le nuove tecnologie in modo responsabile al fine di mitigare eventuali conseguenze negative[21].

Ogni Stato ha, infatti, ben chiara l'inevitabilità della trasformazione dovuta all'affermarsi delle nuove tecnologie nella gestione delle funzioni pubbliche, la cui velocità implica un vero e proprio ripensamento degli strumenti e delle regole esistenti a livello governativo e legislativo. Si tratta di un processo di trasformazione dinamico i cui risultati non sono mai statici, ma piuttosto continuano ad evolvere e a cambiare nel tempo[22].

---

dell'amministrazione, a prescindere che essa sia intesa in senso *tradizionale, digitale* o *intelligente*, si rimanda a P. PIRAS*, Il tortuoso cammino verso un'amministrazione nativa digitale*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, fasc. 1, 2020, 44.

[20] Dalla sicurezza ai servizi pubblici, dalla difesa alla giustizia, dalla salute al procedimento amministrativo e così via. Per alcuni esempi circa l'impiego di strumenti digitali v. M. PALMA*, Gli algoritmi dell'amministrazione pubblica e l'amministrazione pubblica degli algoritmi,* in *Rivista Italiana di Informatica e diritto,* 2-2022, 43-45; L. TORCHIA*, Lo stato digitale, op. cit.,* 19 e ss.; S. CRISCI, *Intelligenza artificiale, op. cit.,* 1798 e ss.

[21] Tra gli autori che pongono l'attenzione sui problemi che derivano dallo sviluppo delle recenti tecnologie v. S. ZUBOFF, *The Age of surveillance Capitalism. The Fight for a Human Future and The New Frontier of Power,* New York, Public Affairs, 2019; trad. it. *Il capitalismo della sorveglianza. Il futuro dell'umanità nell'era dei nuovi poteri,* Roma, Luiss University Press, 2019; C. O'NEIL, *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*, London, Penguin Books, 2017; P. ZELLINI, *La dittatura del calcolo*, Milano, Adelphi, 2018.

[22] Per "Stato digitale", in letteratura, si intende anche la realtà composta da quei soggetti che producono le principali innovazioni tecnologiche e che, su queste, hanno costruito grandi organizzazioni, sviluppando un'articolazione interna di funzioni e regole che simula la creazione di un ordinamento giuridico. Essi si atteggiano a veri e propri regolatori nonché a controllori della legalità (un esempio è *l'Oversight Board* di Facebook. Quest'ultimo ha il compito di confermare o annullare le decisioni sui reclami o sulla rimozione dei contenuti. Le decisioni del Board sono vincolanti per lo stesso Facebook. In dottrina è stato osservato come il carattere dell'indipendenza e della cogenza delle decisioni del Comitato renda quest'ultimo assimilabile ad un organo di natura giurisprudenziale, anche se i suoi componenti e la base legale su cui si fonda la *policy* della piattaforma sono rimesse alla discrezionalità di quest'ultima e non alla Costituzione, come avviene negli Stati democratici).

2.2. Il ruolo dei Big Data e la "datizzazione" della PA.

Nel percorso di digitalizzazione del settore pubblico un ruolo fondamentale è stato svolgo proprio dai *Big Data*[23] e dalla c.d. *"rivoluzione dei dati"*[24].

L'analisi dei *big data* ha assunto rilevanza per tutte quelle operazioni che implicavano l'ottimizzazione delle procedure di selezione dei dati e l'adozione di decisioni, quest'ultime basate proprio sul risultato dell'analisi svolta sui dati raccolti da parte delle organizzazioni pubbliche.

Le amministrazioni, infatti, figurano tra quei soggetti che raccolgono, conservano ed elaborano dati in modo da poter esercitare le proprie funzioni secondo parametri di efficienza e razionalità.

Gli strumenti ed i metodi che vengono utilizzati per l'analisi dei dati, i c.d. *big data analytics*, stanno, infatti, modificando profondamente la formazione della conoscenza delle amministrazioni, influenzandone le scelte.

Ma più di tutto, sono le potenzialità insite nell'elaborazione di questi dati che

---

[23] Sulla nozione di *Big Data* v. P. DELORT, *Le big data*, Paris, 2015; A. OTTOLIA, *Big Data e innovazione computazionale,* Torino, 2017; C. COMELLA, *Origine dei "Big Data",* in *Gnosis*, 2017, 130. Il termine "big data" si riferisce a masse di dati non omogeni, distribuiti, accessibili in rete, non strutturati estremamente grandi e complessi, che richiedono sistemi avanzati e tecnologie specifiche per l'archiviazione, la gestione, l'analisi e l'estrazione di informazioni significative. I big data sono caratterizzati dalle cosiddette "4 V": *volume* (grande quantità di dati da analizzare), *velocità* (velocità con cui i dati vengono generati e processati), *varietà* (eterogeneità dei tipi di dati inclusi) e *veridicità* (correttezza e affidabilità dei dati che deve essere verificata). Alcuni autori, invece, parlano della teoria delle cc.dd. "5V" per cui alle prime tre V, ossia, *volume, velocità* e *varietà* si aggiungono la *variabilità* (il contenuto dei dati muta di significato a seconda dell'analisi a cui è sottoposto) e *valore* (dipende dal crescente potenziale economico e dalla valenza sociale dei dati). V. M. DELMASTRO, A. NICITA, *Big data, come stanno cambiando il nostro mondo,* Bologna, 2019; M. MAGGIOLINO, *I big data e il diritto antitrust,* Milano, 2018; V. ZENO-ZENCOVICH, *Dati, grandi dati, dati granulari e la nuova epistemologia del giurista*, in *MediaLaws*, 2, 2018, 32 e ss; M. OREFICE, *I big data e gli effetti su privacy, trasparenza e iniziativa economica,* Roma, 2018; L. CALIFANO, C. COLAPIETRO (a cura di), *Innovazione tecnologica e valore della persona. Il diritto alla protezione dei dati personali nel Regolamento UE2016/679*, Napoli 2017.
I *big data* vanno, inoltre, distinti dagli *Open Data* che, invece, rappresentano dati disponibili liberamente a chiunque per essere utilizzati, riutilizzati e redistribuiti. Gli *Open data* sono solitamente pubblicati da enti governativi, organizzazioni internazionali e altre istituzioni pubbliche con lo scopo di promuovere la trasparenza, l'innovazione e *l'engagement* civico. Sul tema degli *Open data* si v. B. PONTI, *The Concept of Public Data,* in J.*B. Auby* (a cura di), *Droit comparé de la procédure administrative/Comparative Law of Administrative Procedure*, Paris, Bruylant, 2016, 578-595; COSTANTINO F., *Lampi. Nuove frontiere delle decisioni amministrative tra open e big data,* in *Dir. amm*., 4, 2017, 799 ss. Sulle politiche legislative in Italia v. M. FALCONE, *Dati aperti e riutilizzo delle informazioni: la declinazione italiana del paradigma degli open data (art. 7),* in B. PONTI (a cura di), *Nuova trasparenza amministrativa e libertà di accesso alle informazioni*, Rimini, Maggioli, 2016, 215; F. DI MASCIO, *Miti e realtà degli "open data" all'italiana,* in *Gior. dir. amm*., 3, 2017, 399-406.
[24] V. MAYER SCHÖNBERGER, K. CUKIER, *Big data. Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà* (trad. it. R. MERLINI), *Garzanti*, 2013.

hanno attirato l'attenzione del dibattito pubblico, dal momento che si tratta di procedure che sono in grado di modificare le modalità tramite cui le amministrazioni pubbliche organizzano le proprie informazioni, individuano i problemi e prendono le decisioni[25].

Non è raro, tuttavia, che al concetto di "Big Data" venga sovrapposto quello di "algoritmo", ingenerando confusione nello studioso che si approccia alla materia per la prima volta, quando in verità si tratta di due fenomeni distinti. Infatti, mentre gli algoritmi rappresentano le procedure o, meglio, gli strumenti necessari alla risoluzione di un problema, i *big data* si riferiscono solo ed esclusivamente alla grande mole di dati per i quali è richiesta un'analisi.

I primi vengono, dunque, utilizzati per elaborare e analizzare i *big data* al fine di identificare modelli, estrarre conoscenze e prendere decisioni automatizzate. Questi ultimi rappresentano, di fatto, la causa dello sviluppo di algoritmi più o meno potenti e costituiscono la materia prima su cui l'algoritmo stesso lavora[26].

Tuttavia, tali considerazioni non devono indurre a ritenere che gli algoritmi vengano impiegati per l'analisi dei soli *big data*, ma ben possono operare con efficacia anche con riferimento agli *small* o *medium data,* nei confronti dei quali non varia il modo di elaborazione e di gestione del dato.

Dunque, anche in presenza di *dati piccoli e medi*, gli algoritmi possono essere impiegati per l'attività di analisi, consistente nell'esame, nell'interpretazione e nella formulazione di soluzioni tratte da un insieme di dati più ridotti, ponendo in essere un processo di analisi del dato uguale a quello impiegato per i *grandi dati*, ma su scale più contenute.

La differenza con l'analisi dei *big data* sta, quindi, nel fatto che, questi ultimi,

---

[25] M. FALCONE, *Le potenzialità dei dati amministrativi nell'era della "rivoluzione dei dati": il caso delle politiche di eradicazione dell'epatite C*, in *Istituzioni del Federalismo*, 2/2017; ID. *Big data e pubbliche amministrazioni: nuove prospettive per la funzione conoscitiva pubblica*, in *Riv. trim dir. Pubbl.,* 3, 2017, 23 e ss; G. CARULLO, *"Big data" e pubblica amministrazione nell'era delle banche dati interconnesse*, in *Conc. e merc*., 2016, 181-204; sull'attività conoscitiva della pubblica amministrazione v. F. LEVI, *L'attività conoscitiva della pubblica amministrazione,* Torino, 1967.

[26] Per quanto riguarda il procedimento di analisi, i dati vengono aggregati e sull'insieme dei dati si utilizzano tecnologie algoritmiche di *big data analytics*. Grazie alla grande mole di dati, gli algoritmi possono rivelare relazioni e ricorrenze tra scelte, comportamenti, azioni e gusti connessi ai dati stessi, in modo da poter essere impiegati per la costruzione di modelli predittivi di domanda e di offerta di prodotti e servizi o per l'adozione di decisioni. Per un approfondimento v. M. DELMASTRO, A. NICITA, *Big Data, Come stanno cambiando il nostro mondo,* Bologna, Il Mulino, 2019; G. AZZONE, F. CAIO, *In un mare di dati. Quali dati per le politiche per i dati,* Milano, Mondadori, 2020.

hanno favorito lo sviluppo di algoritmi di *IA* molto più complessi ed avanzati, il cui utilizzo ha sollevato le ben note perplessità in termini di *privacy* e sicurezza dei dati, di *bias* e discriminazione, nonché di opacità e interpretabilità[27].

Ed è sulla base di queste premesse che si può introdurre il concetto di "datizzazione"[28] della pubblica amministrazione[29], con il quale si indica il processo di raccolta di un'enorme massa di dati[30] in modo da poterli convertire in forma

[27] Gli algoritmi che utilizzano big data e che si basano su modelli predittivi, di fatto, nascondono un rischio più elevato in termini discriminatori e di opacità. Gli algoritmi complessi, infatti, possono portare a risultati opachi, difficili da interpretare a causa del maggior volume di dati che viene analizzato, sollevando anche preoccupazioni circa i livelli di privacy garantita e di sicurezza del dato. Queste rappresentano criticità che verranno dettagliatamente analizzate nel III Capitolo del presente lavoro, al quale si rimanda.

[28] La datizzazione deve essere distinta dalla digitalizzazione. Con il primo termine, infatti, ci si riferisce al processo di trasformazione di informazioni o fenomeni in dati. Per digitalizzazione invece, si intende la conversione dei dati in codice macchina. La digitalizzazione quindi non datizza ma è il mezzo attraverso il quale il dato viene gestito. Il termine "datizzazione" viene coniato in V. MAYER SCHÖNBERGER, K. CUKIER, *Big Data: A Revolution That Transforms How we Work, Live and Think,* Boston, Houghton, Mifflin Harcourt, 2013, trad. it. R. MERLINI, *Big data. Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà,* Garzanti, 2013.

[29] Sul tema si veda M. FALCONE, *Le potenzialità conoscitive dei dati amministrativi nell'era della "rivoluzione dei dati"*: il caso delle politiche di eradicazione dell'epatite C, in *Istituzioni del Federalismo,* 2/2017; A. STAZI, F. CORRADO, *Datificazione dei rapporti socio-economici e questioni giuridiche: profili evolutivi in prospettiva comparatistica,* in *"Il Diritto dell'informazione e dell'informatica",* 2019, n. 2, pp. 443-487, dove si afferma che «i dati così raccolti possono essere utilizzati in quattro forme diverse: dati prodotti a livello individuale usati in modo non anonimo, relativi a individui utenti o macchine specifici e tipicamente volti a fornire servizi agli individui stessi; dati raccolti a livello individuale usati in modo anonimo, ad esempio preferenze usate per il filtraggio collaborativo nell'ambito dei sistemi di raccomandazione dei film; dati prodotti a livello aggregato, quali, ad esempio, informazioni su profitti e perdite; dati contestuali, come quelli per le mappe. Inoltre, i dati possono essere generati a frequenze differenti e l'accesso ad essi può riguardare dati storici o in tempo reale». Sulla patrimonializzazione del dato, in particolare per quello personale, v. *Personal Data: The "New Oil" of the 21st Century, panel discussion at World Economic Forum on Europe and Central Asia 2011* (June 9, 2011); D.D. HIRSCH, *The Glass House Effect: Big Data, the New Oil, and the Power of Analogy,* in "*Maine Law Review",* February 10, 2014, vol. 66, 2014, n. 2, 374-395, tutti riportati da I. SPEZIALE, *L'ingresso dei dati personali nella prospettiva causale dello scambio: i modelli contrattuali di circolazione,* in *"Contratto e impresa",* 2021, n. 2, 602-629; F. MIDIRI, *Proteggere i dati personali con le tutele del consumatore,* in *"Giornale di diritto amministrativo",* 2021, n. 5, 609-620.

[30] In dottrina è stato osservato come «il progressivo e generale innalzamento dei livelli di sviluppo tecnologico, alla base di tale fenomeno, consente di rappresentare in linguaggio numerico sempre più informazioni provenienti dall'osservazione della realtà. La società […] si presta a divenire un giacimento di informazioni utili ad elaborare migliori soluzioni ai bisogni sociali ma anche, come taluni ravvisano, preziose per chi promuove politiche di controllo sociale». L'addestramento dei Big Data, infatti, consente ai sistemi di IA di evidenziare, con minori o maggiori margini di errore, «caratteri ricorsivi nel comportamento degli individui e dei gruppi, sulla base dei quali si ritiene possibile prospettare e guidare futuri comportamenti sociali». In tal senso, M. PALMA, *Gli algoritmi dell'amministrazione pubblica e l'amministrazione pubblica degli algoritmi, op. cit.,* 39. Sul tema Cfr. V. MAYER SCHÖNBERGER, K. CUKIER, *Big data. Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà* (trad. it. R. MERLINI), *Garzanti*, 2013; H. BROOMFIELD, L. REUTTER, *In search of the citizen in the datafication of public administration, in "Big Data & Society",* 2022, n. 1, p. 1 ss.

quantitativa ai fini della loro analisi, tramite la ricerca di correlazioni[31]. La datizzazione mira, infatti, ad ottenere il maggior numero di dati possibile allo scopo di utilizzarli per diverse finalità. La possibilità di raccogliere grandi quantità di dati rispetto ai metodi tradizionali ha portato, dunque, al progressivo affermarsi dei già menzionati modelli di *big data analytics*, che garantiscono una raccolta veloce, in tempo reale[32], di dati eterogenei tra loro.

L'aspetto distintivo di questo processo risiede nella sua propensione a conservare tutti i dati raccolti, talvolta a discapito della loro qualità[33], così da raggiungere un livello ottimale di informazioni, definite, per l'appunto, come *big data*. In verità, è proprio questa tendenza a privilegiare un accumulo quantitativo di informazioni, trascurando invece l'aspetto qualitativo delle stesse, che determina la nascita di un terreno fertile nel quale si possono sviluppare distorsioni sistematiche, comunemente note come *bias*. Questi ultimi, come avremo modo di vedere nelle argomentazioni che seguiranno, rappresentano una problematica cruciale che necessita di un approccio risolutivo adeguato, al fine di garantire l'affidabilità e l'equità dei risultati ottenuti nel processo di *big data analytics*.

Altra caratteristica del procedimento di analisi dei dati è rappresentata dal metodo di elaborazione dei dati raccolti, che vengono fusi, integrati e incrociati tramite l'impiego di algoritmi, dai quali è possibile ricavare informazioni, spesso anche predittive, dei fenomeni analizzati.

---

[31] Per approfondimento v. G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit*., 12, dove si legge «non solo la massa di dati a disposizione è aumentata, ma gli algoritmi consentono di individuare innumerevoli correlazioni tra di essi, collegamenti che non rispondono ad una sequenza causale, che non sono lineari, ma più complessi, addirittura illogici». Vedi anche V. MAYER SCHÖNBERGER, K. CUKIER, *Big data, op. cit.,* 85, in cui si legge «essi ci dicono cosa e non perché».

[32] Dal momento che la quantità e l'eterogeneità sono elementi che possono caratterizzare anche i dati tradizionali, alcuni studiosi hanno ritenuto che sia proprio la possibilità di raccogliere dati in tempo reale a rappresentare il vero elemento che caratterizza il fenomeno dei *big data*, mentre la velocità di raccolta e la capacità di conservazione sono attribuibili al solo merito delle nuove tecnologie. R. KITCHIN, G. MCARDLE, *What makes Biga Data, Big Data?,* in *Big Data & Society*, 2016 January- June, 1-10.

[33] La raccolta e la conservazione di grandi quantità di dati, infatti, possono comportare il rischio di includere informazioni di bassa qualità o non pertinenti. In alcuni casi, la priorità potrebbe essere data alla quantità dei dati raccolti piuttosto che alla loro qualità. Questo può portare a un accumulo di dati non affidabili o inutili, tali da compromettere l'efficacia delle analisi e delle decisioni basate su di essi. Pertanto, l'attenzione alla qualità dei dati è essenziale per garantire l'affidabilità e l'efficacia delle analisi dei Big Data. Esistono, inoltre, tecnologie che hanno una capacità di conservazione nettamente superiore rispetto a quella utilizzata dalle tecnologie tradizionali, come i servizi di *cloud computing*. Sul tema v. A. REZZANI, *Big data. Architettura, tecnologie e metodi per l'utilizzo di grandi basi di dati,* Rimini, Maggioli, 2013; A. MASUCCI, *Digitalizzazione dell'amministrazione e servizi pubblici on line. Lineamenti del disegno normativo*, in *Dir. Pubb.,* 1/2019, 140-142.

Nel procedimento di *big data analytics*, gli algoritmi, in sostanza, vengono impiegati per individuare le correlazioni esistenti tra i diversi tipi di dati, senza dover fornire una spiegazione dettagliata di tali correlazioni. Più chiaramente, la loro funzione principale è quella di identificare la presenza di relazioni significative all'interno di grandi volumi di informazioni, senza approfondire le cause o la natura di tali relazioni[34].

L'elaborazione dei dati svolta dall'algoritmo viene, quindi, definita "libera"[35], proprio a causa dell'attitudine del procedimento di analisi a mettere in evidenza correlazioni non lineari tra variabili. Le informazioni prodotte saranno anche predittive e, quindi, capaci di descrivere, in via del tutto probabilistica, il *trend* del fenomeno analizzato nel lungo periodo[36].

Si comprende, quindi, come il processo di *big data analytics* abbia conquistato l'attenzione delle amministrazioni pubbliche. D'altronde, questo procedimento garantisce alle amministrazioni che sono in possesso di grandi quantità di dati, di raccoglierli, conservarli ed elaborarli in tempi estremamente celeri, al fine di adottare decisioni, tanto a carattere generale quanto puntuale, con un netto miglioramento dell'efficienza e dell'efficacia dei servizi erogati[37].

---

[34] In questo modo operano i c.d. algoritmi predittivi, la cui figura verrà indagata nel paragrafo 3 del presente capitolo. Questa tipologia di algoritmo consente di effettuare previsioni di comportamenti futuri partendo dall'analisi di comportamenti passati. Essi non spiegano la realtà, dal momento che non indagano le cause su cui si fondano le correlazioni tra i dati analizzati. Per un approfondimento sul tema cfr. *Conseil D'État, Étude annuelle 2014, Le numérique et les droit fondamentaux,* Paris, 2014, 235; A. ROUVROY, T. BERNS, *Gouvernementalité algorithmique et perspectives d'émancipation*, Réseaux, 2013, n. 177, 163 e ss. Cfr. anche C. ANDERSON, *The End of Theory, Will the Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete?* In *Wired,* 2008, 71, dove l'A. afferma che si assiste alla fine della teoria poiché lo sviluppo della conoscenza umana non parte più da un'ipotesi da confermare.

[35] Le correlazioni evidenziate dall'algoritmo non rispondono necessariamente ad una specifica domanda o ipotesi iniziale. Si v. A. GANDOMI, M. HAIDER, *Beyond the hype: Big data concepts, methods and analytics,* in *International Journal of Information Management*, 2, 2015, 137-144.

[36] *Cfr*. M. FALCONE, *Le potenzialità conoscitive, op. cit.,* 426, in cui si legge «La c.d. rivoluzione dei dati si caratterizza fondamentalmente per il graduale passaggio da una logica per cui era necessario governare e valorizzare i dati limitati che si riuscivano a raccogliere – con i relativi corollari, come l'attenzione alla qualità e alla rappresentatività dei dati – ad una logica per cui è necessario raccogliere e conservare tutti i dati possibili – dati che possono essere raccolti in modo massivo e che presumibilmente si avvicinano molto alla totalità dei dati ricavabili da un oggetto, un luogo, un fenomeno, una persona – al fine di poterli analizzare per poter sfruttare tutte le potenzialità di queste nuove tecnologie analitiche». Sul tema dell'*Internet of things* v. K. ASHTON, *That 'Internet of Things' Thing,* in *RFID Journal*, 22 giugno 2009. Per un approfondimento sulle tipologie dei dati raccolti v. A. DE MAURO, M. GRECO, M. GRIMALDI, *What is big data? A consensual definition and a review of key research topics,* in *AIP Conference Proceeding*, 2015, 97-104.

[37] Cfr. K. C. DE SOUZA, B. JACOB, *Big Data in the public sector: lessons for practitioners and scholars,* in *Administration e Society*, 2014, 1-22; I. MERGEL, R. K. RETHEMEYER, K. ISETT, *Big Data in Public Affairs*, in *Public Administration Review*, 6, 2016, 928-937; M. MACIEJEWSKI, *To do more, better, faster*

I nuovi avanzamenti tecnologici rendono, dunque, possibile non solo l'automazione di procedimenti amministrativi complessi, che implicano l'analisi di grandi volumi di dati eterogenei, ma anche di acquisire informazioni e rilevare correlazioni, che per mole e complessità, non erano di facile elaborazione da parte dell'intelletto umano.

2.3. Le motivazioni dietro la diffusione dell'analisi degli algoritmi.

Dalle argomentazioni fin qui svolte, si comprende come il fenomeno dei *big data* abbia incrementato l'utilizzo di algoritmi anche nel settore pubblico[38]. D'altro canto, l'intelligenza artificiale emerge come metodo naturale per l'analisi degli stessi, intesi quali grande insieme di dati che non può essere gestita dall'uomo tramite le tradizionali metodologie di archiviazione e analisi, ma richiede inevitabilmente l'impiego delle nuove tecnologie.

Le istituzioni pubbliche traggono, infatti, vantaggi tangibili in termini di efficienza ed efficacia nel loro operato, grazie all'impiego del *big data analytics*[39]. Questa metodologia offre l'opportunità di identificare con precisione le necessità dei cittadini e di fornire servizi che rispondono in modo ottimale al benessere della comunità. Essa

---

and cheaper: using big data in public administration, in *International Review of Administrative Sciences,* 83 (1S), 2017, 120-135.

[38] E invero, l'attenzione per l'utilizzo delle nuove tecnologie è ormai, da anni, al centro del dibattito sociale al punto che, ultimamente, si è parlato di una vera e propria quarta rivoluzione industriale dal momento che tutti gli ambiti della vita sociale ed economica soffrono un'influenza diretta o indiretta, da parte delle nuove tecnologie. Sul tema Cfr. K. SCHWAB, P. PYKA, *Die Vierte Industrielle Revolution, München,* 2016, richiamato da A. LALLI, *Il sapere e la professionalità dell'amministrazione pubblica nell'era dei big data e dell'intelligenza artificiale,* relazione al Convegno AIPDA 2019, in *www.diritto-amministrativo.org*.; A.S. GILBERT, *Algorithmic culture and the colonization of life-worlds,* in *Thesis Eleven*, 146, 1, 2018, 87-96; U. SCHULTZE, M. AANESTAD, M. MAHRING, C. OSTERLUND, K. RIEMER (eds.), *Living with monsters? Social implications of algorithmic phenomena, hybrid agency, and the performativity of technology,* New York, Springer, 2018; G. BOCCIA ARTIERI, A. MARINELLI, *Introduzione. Piattaforme, algoritmi, formati. Come sta evolvendo l'informazione online,* in *Problemi dell'informazione*, 3, 2018, 359-368.

[39] Si v. S. BAACK, *Datafication and empowerment: How the open data movement re-articulates notions of democracy, participation, and journalism,* in *Big Data & Society*, Vol.2(2), 2015; M.S. MAYERNIK, *Open data: Accountability and transparency*, in *Big Data & Society*, 2017, Vol.4; R.A. POLDRACK, K.J. GORGOLEWSKI, *Making big data open: data sharing in neuroimaging*, in *Nature neuroscience*, 2014, Vol.17 (11), 1510-17. Sul tema dell'efficiente utilizzo del *big data analytics* in ambito sanitario v. I. MERELLI ET AL., *Managing. Analysing, and integrating big data in medical bioinformatics: Open problems and future perspectives*, in *Biomed. Res. Int.,* 2014, 1-13; A. MOSKOWITZ ET AL., *Preparing a new generation of clinicians for the era of big data,* in *Harv. Med. Stud. Rev*., 2(1), 2015, 24-27; E. KRISHNAN, *Big data and clinicians: A review on the state of the science,* in *JMIR Med. Inform*., 2(1), 2014.

consente, inoltre, di effettuare previsioni più accurate basate su eventi e correlazioni individuate, migliorando così la capacità di pianificazione e risposta alle esigenze della società[40].

I suddetti obiettivi possono essere, poi, conseguiti tanto attraverso l'utilizzo specifico di algoritmi di tipo deterministico, che utilizzano meccanismi di cicli informatici basati sul "*If…Then*", quanto di apprendimento automatico, noti come algoritmi di *Machine Learning*[41].

Questi ultimi, a differenza dei primi, utilizzano modelli di ragionamento induttivo, consentendo di trarre conclusioni sulla base di informazioni originali che non sono del

---

[40] Quando l'algoritmo riflette dei meccanismi di *machine learnig*, si sviluppa un sistema che va oltre la mera applicazione di regole *software* e parametri preimpostati, come avviene con gli algoritmi tradizionali. Infatti, in questo caso, il sistema elabora continuamente nuovi criteri di inferenza tra i dati e prende decisioni efficienti sulla base di tali elaborazioni, seguendo un processo di apprendimento automatico. Alcuni esempi di impiego degli strumenti di *big data analytics* si hanno: in materia di anticorruzione per cui v. *ex multis*, W. P. OLSEN *ET AL.* (2016), *Using Data Analytics to Meet the Government's Anti-Corruption Compliance Expectations, The Anti-corruption Report,* in *www.anti-corruption.com*, v. 5, n. 9, may 2016; D. DANIELS *ET AL*. (2018), *Real Risks, Artificial Intelligence: The Next Wave of Anti-Corruption Compliance?, The Anti-corruption Report*, in *www.anti-corruption.com*, v. 7, n. 4, February 2018; Sul tema del big data analytics nelle attività di compliance anticorruzione nei settori pubblico e privato v. E. BIRRITTERI, *Big Data Analytics e compliance anticorruzione. Profili problematici delle attuali prassi applicative e scenari futuri,* in *Diritto penale contemporaneo*, 2/2019; in materia di giustizia predittiva per cui v. M. GIALUZ, *Quando la giustizia penale incontra l'intelligenza artificiale: luci e ombre dei risk assesment tools tra Stati Uniti ed Europa*, in *Dir. Pen. Cont.,* 29 maggio 2019; C. PARODI, V. SELLAROLI, *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco,* in *Dir. Pen. Cont.,* 6, 2019, 47-71; o, ancora, nella sanità pubblica, su cui vedi *ex m*ultis M. FALCONE, *Le potenzialità conoscitive dei dati amministrativi nell'era della "rivoluzione dei dati", op. cit.,* 432-445.

[41] Sugli algoritmi di *Machine Learning*, si veda, in particolare, P. SAVONA, *Administrative Decision-Making after the Big Data Revolution*, in *Federalismi.it*, n. 19/2018, 7 ss.; S. CRISCI, *Intelligenza artificiale ed etica dell'algoritmo*, Foro amm., 2018, 1787 ss.; B. CAROTTI, *Algoritmi e poteri pubblici: un rapporto incendiario*, in *Giorn. dir. amm*., n. 1/2020, 7 ss., il quale tratta del c.d. *deep learning* (apprendimento profondo), che non solo rappresenta una delle forme più evolute di *machine learning* ma rappresenta anche quella branca dell'intelligenza artificiale che si basa su algoritmi di apprendimento automatico noti come reti neurali artificiali a strati profondi. Le reti neurali si articolano in più livelli di neuroni artificiali, o nodi, in modo da formare una struttura gerarchica. Ogni livello di nodi esegue operazioni di trasformazione sui dati in ingresso e passa *l'output* al livello successivo, creando una catena di elaborazione dei dati. L'algoritmo di *deep learning* è, dunque, in grado di recepire ed elaborare *input* anche di matrice diversa da quelli originariamente impiegati dal programmatore e di correggere in autonomia, cioè senza l'ausilio dell'intervento dell'uomo, le proprie istruzioni di funzionamento. Sulla definizione di *Machine Learning* v. D. LEHR, P. OHM, *Playing with the data: What legal scholars should learn about machine learning*, in *51 University of California,* Davis, Law Review, 2017, 671, che la finisce quale tipo specifico di intelligenza artificiale che consiste in un processo automatico di individuazione di correlazioni tra variabili all'interno di un set di dati, allo scopo di compiere previsioni o stime di certi effetti. Sul tema del *deep learning cfr*. R. HOF, *Deep learning: With massive amounts of computational power, machines can now recognize objects and translate speech in real time. Artificial intelligence is finally getting smart,* in *MIT Technology Review*, 2013; M.L. CUMMINGS, *Artificial Intelligence and the Future of Warfare*, in M.L. CUMMINGS, H.M. ROFF, K. CUKIER, J. PARAKILAS, H. BRYCE, *Artificial Intelligence and International Affairs, Disruption Anticipated*, Chatham House Report, 2018, 13; Y. LECUN, Y. BENGIO, G. HINTON, *Deep learning*, in *521 Nature,* 2015, 436 ss.

tutto esplicitate nelle premesse[42].

Il punto forza di tali strumenti è rinvenibile proprio nell'immediatezza dei risultati forniti; rapidità che diventa ancora più accentuata, come si è avuto modo di appurare, con gli algoritmi di apprendimento, che consentono di operare su un insieme completo di informazioni, oltre che su campioni statistici. Grazie alla capacità estremamente rapida di individuazione di correlazioni rispetto ad un rapporto causale, tali algoritmi risultano in grado di elaborare risposte più rapide ed efficienti rispetto all'ambiente circostante.

Si tratta di una capacità che assume un rilievo significativo per le pubbliche amministrazioni, in quanto soddisfa l'obiettivo di migliorare l'efficienza e le prestazioni del soggetto pubblico, garantendo, al contempo, un'azione tempestiva.

La capacità insita negli algoritmi di eseguire innumerevoli volte la funzione o il compito loro assegnato, senza vincoli di spazio o tempo predefiniti, fornisce la garanzia di risultati omogenei, contribuendo all'armonizzazione e alla razionalizzazione delle attività della pubblica amministrazione.

Si assiste, dunque, paradossalmente, ad un effettivo aumento di controllo e neutralità dei risultati che scaturiscono dalla decisione algoritmica, dovuto principalmente al fatto che l'algoritmo, a differenza dell'essere umano, si basa su criteri logico-matematici, anziché su valutazioni soggettive. Questa caratteristica può portare a decisioni più obiettive, consistenti e trasparenti e, quindi, ad un miglioramento della neutralità e ad una riduzione dei pregiudizi nelle decisioni pubbliche.

D'altronde, gli stessi esseri umani sono soggetti a *bias* cognitivi, sia consci che inconsci, che possono influenzare le loro decisioni in maniera non oggettiva.

Si otterrebbe, dunque, un innalzamento del livello di imparzialità della funzione pubblica proprio per il fatto che gli algoritmi possono essere progettati in modo da ignorare fattori non significativi, che spesso conducono l'uomo a scelte non imparziali, concentrando l'analisi esclusivamente su dati e criteri rilevanti ed oggettivamente misurabili[43].

---

[42] Così in G. DE ANNA, *Automi, responsabilità e diritto*, in *Riv. fil. dir*., 2019, 125 ss.

[43] Sul tema v. anche G. FASANO, *L'intelligenza artificiale nella cura dell'interesse generale*, in *Gior. Dir. Amm.,* 6/2020, dove l'A. rileva che «in effetti, l'applicazione di tali strumenti, nell'ambito dell'esercizio della funzione amministrativa, potrebbe portare all'innalzamento del livello di imparzialità

A questo scenario ottimistico si contrappone, tuttavia, una realtà più complessa e meno incoraggiante, che ha messo in luce i rischi che possono derivare dall'utilizzo di tali strumenti, dovuta al fatto che gli stessi sistemi di intelligenza artificiale possono presentare errori o risultare forvianti.

Ci si chiede, dunque, se l'algoritmo è realmente in grado di sbagliare o se esso rappresenti solo la proiezione di pregiudizi esistenti e appartenenti all'uomo, creatore dello strumento. D'altronde, come è stato giustamente osservato in dottrina, «sebbene l'algoritmo sia dotato di una propensione naturale verso la neutralità, esso non può essere più imparziale di colui che lo ha creato»[44].

3. Gli algoritmi informatici e l'Intelligenza Artificiale

Prima di proseguire con l'analisi delle implicazioni derivanti dall'utilizzo degli algoritmi decisionali nell'esercizio delle funzioni pubbliche, appare doveroso, se non necessario, analizzare più approfonditamente le tipologie di algoritmo esistenti e potenzialmente utili ai processi decisionali amministrativi[45], tratteggiandone anche le differenze con i sistemi di intelligenza artificiale[46].

---

della funzione stessa, da sempre visto come un traguardo fondamentale negli assetti stessi del rapporto tra libertà e autorità. Ed è questa la sfida che la rivoluzione 4.0 pone alla funzione amministrativa, inducendo ad indagare sulla comprensione delle implicazioni che l'utilizzo della macchina, in grado di emulare il ragionamento dell'uomo, può portare nell'esercizio dei poteri pubblici e segnatamente nella fase istruttoria e definitoria del provvedimento amministrativo»; G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit.,* 13-16, dove si legge «la capacità di andare esenti da ogni forma di discriminazione può contribuire a garantire maggiormente la stessa imparzialità dell'azione amministrativa, nella piena ponderazione di tutti gli elementi rilevanti per la decisione. […] soprattutto grazie allo sfruttamento dei big data, le soluzioni suggerite dall'analisi algoritmica tendono dunque ad essere considerate perfette, oggettive e neutrali e i benefici effetti ottenuti in ambito economico possono spingere a considerare il dato onnipotente».

[44] G. FASANO*, L'intelligenza artificiale nella cura dell'interesse generale, op. cit*., 716.

[45] Sul tema v. V. NERI, *Diritto amministrativo e intelligenza artificiale: un amore possibile,* in *Urb. e app.*, 5/2021; B. RAGANELLI, *Decisioni pubbliche e algoritmi: modelli alternativi di dialogo tra forme di intelligenza diverse nell'assunzione di decisioni amministrative,* in *federalismi.it,* n. 22/2020.

[46] Sulla definizione di algoritmo, si veda R. BORRUSO, *Computer e diritto*, I, Milano, 1988, 183 ss.; nonché, P. FERRAGINA, F. LUCCIO, *Il pensiero computazionale. Dagli algoritmi al coding*, Bologna, 2017, 10; M. SIPSER, C. DE FELICE, L. GARGANO, *Introduzione alla teoria della computazione*, Rimini, 2016, 191. Per una ricostruzione grafica e analitica sul funzionamento dei sistemi di Intelligenza Artificiale, si rimanda all'interessante lavoro di C. TASSO, *Attori, processi, meriti e responsabilità nell'utilizzo di algoritmi di Intelligenza Artificiale: il caso del Machine Learning*, in R. CAVALLO PERIN (a cura di) *L'amministrazione pubblica con i big data: da Torino un dibattito sull'intelligenza artificiale*, Torino, 2021, 19-47; sulla definizione che ha consacrato l'uso dell'IA v. M. MINSKI, *Step towards artificial intelligence*, in *Proc. IRE 49*, 1961, 8-30, dove si legge: «artificial intelligence is the science of making machines do things that would require intelligence if done by men»; si v. anche M. DE FELICE, *La macchina della decisione*, Aragno, Torino, 2021, per cui l'algoritmo è «un complesso di regole con cui si può operare su certi simboli; può rappresentare formalmente e rendere 'calcolabile un modello (interpretativo, risolutivo, decisionale)'». Tale impostazione riprende il concetto di algoritmo suddiviso

Un algoritmo decisionale altro non è che una serie di operazioni conseguenziali predeterminate[47], che consentono di arrivare ad un risultato certo, utile ed effettivo, tramite la soluzione di un problema in un numero finito di passi[48]. La procedura algoritmica è dotata dei caratteri della generalità, della finitezza[49], completezza, non ambiguità[50] ed eseguibilità[51]. Per quanto riguarda la generalità, essa sta ad indicare, più semplicemente, il metodo che viene utilizzato dall'algoritmo per la risoluzione di tutti i problemi che appartengono ad una determinata classe e non, invece, un singolo problema. In verità, la struttura degli algoritmi è talmente articolata che la stessa definizione che ne è stata data non risulta del tutto in grado di esplicarne la complessità e la pluralità di funzioni di cui lo stesso è dotato[52].

Nel linguaggio informato, per algoritmo si intende una sequenza di istruzioni computazionali, finita e ordinata, che prende un valore, o un insieme di valori, come *input* e produce un valore, o un insieme di valori, come *output*[53].

---

nelle due classi "simboliche" e "subsimboliche" dove «le prime si propongono di automatizzare il ragionamento e l'azione, rappresentano le situazioni oggetto di analisi tramite simboli comprensibili agli stessi esseri umani, ed elaborandole mediante algoritmi. Le seconde, invece, non rappresentano esplicitamente la conoscenza in maniera direttamente comprensibile, e sono basate sulla riproduzione di fenomeni naturali», così in F. RIGUZZI, *Introduzione all'Intelligenza artificiale*, in *Terre di confine,* n.1, gennaio 2006, 3. Per una prima introduzione al tema degli algoritmi v. inoltre, S. J. RUSSELL, P. NORVIG, *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno,* 4° ed., vol. I e II, F. AMIGONI (a cura di), Pearson, London, 2021. Si consideri anche D. E. KNUTH, *The Art of Computer Programming: Fundamental Algorithms,* vol. 1, 3° ed., New York, 1997; D. HAREL, *Algoritmi. Lo spirito dell'informatica,* Springer, Milano, 2008.

[47] Sul tema v. L. VIOLA, *Attività amministrativa e intelligenza artificiale*, in *Ciberspazio e diritto*, n. 1-2/ 2019, 78; sul rapporto di dipendenza che intercorre tra la capacità decisionale del software e la volontà dell'uomo in fase di programmazione v. V. FROSINI, *Riflessi sociali dell'informatizzazione*, in *Scritti in onore di M.S. Giannini,* Milano, 1988; v. anche T.Z. ZARSKY, *An analytic challenge: discrimination theory in the age of predictive analytics*, in *14 I/S: A Journal of Law and Policy for the Information Society,* 2017, 12, il quale lo definisce come "la descrizione astratta e formalizzata di una procedura computazionale".

[48]Così in G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, Predeterminazione, analisi predittiva e nuove forme di intelligenza*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2019, 5; v. anche, P. ZELLINI, *La dittatura del calcolo*, Milano 2018, 15; A. DI MARTINO, *Tecnica e potere nell'amministrazione per algoritmi,* Editoriale Scientifica, Napoli, 2023; J. KERR, J. EARLE, *Prediction, Preemption, Presumption: How Big Data Threatens Big Picture Privacy*, Stan. L. Rev. Online, 66, 2014, 72.

[49] Ossia, composto da un numero definito di passi legati a una quantità di dati d'ingresso.

[50]I passi che costituiscono lo schema devono essere interpretabili in modo diretto e univoco dall'esecutore, sia esso umano o artificiale.

[51]L'algoritmo deve anche essere eseguibile dalla macchina e quindi non deve prevedere operazioni ad essa sconosciute (l'insieme delle istruzioni eseguibili da un computer ha *cardinalità finita*) o che non possano essere eseguite in un tempo finito (le istruzioni devono avere *complessità finita*). L'algoritmo, dunque, non deve racchiudere operazioni che la macchina non è in grado di eseguire, dal momento che l'insieme delle istruzioni eseguibili da un computer è finito.

[52] G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, op. cit.* 5 e ss.

[53] Così in, T. H. CORMEN, C. E. LEISERSON, R. L. RIVEST, C. STEIN, *Introduzione agli algoritmi e strutture dati,* Milano, 2010. Si veda anche D.E. KNUTH, *The Art of Computer Programming:*

E mentre alcuni di essi si basano su calcoli semplici, statici, che alla base presentano istruzioni sommarie, altri risultano più sofisticati, dal momento che analizzano dati ed elaborano previsioni probabilistiche più complesse. Esistono poi algoritmi in grado di formulare "ragionamenti" o di fare "predizioni"; comportamenti questi tipici dell'essere umano.

Ed è sulla base di queste premesse che si può introdurre la distinzione tra la categoria degli algoritmi deterministici e quella dei non deterministici. Di questi ultimi una sottocategoria[54] è quella degli algoritmi di apprendimento, riconducibili al campo del *Machine Learning* e, più in generale, dell'Intelligenza Artificiale[55].

Fundamental Algorithms, I, New York, es. III, 1997, secondo il quale non solo il sistema degli algoritmi deve terminare sempre dopo un numero finito di passaggi, ma ogni passaggio deve anche essere definito con precisione. Le azioni devono, dunque, essere rigorosamente e inequivocabilmente specificate per ciascun caso; l*'input* per l'algoritmo è "la Quantità che gli viene data inizialmente prima che inizi l'algoritmo; l*'output* di un algoritmo è la Quantità che ha una relazione specifica con gli *input*". In verità, nella dottrina contemporaneo, l'algoritmo ha assunto anche significati ulteriore rispetto a quello prettamente informatico. Lo studioso di comunicazione Christian Sandvig ha ricompreso nel concetto di algoritmo quel processo in cui un "attore umano usa un computer per fare qualcosa, comprese le decisioni fatte dagli umani su ciò che il computer dovrebbe fare, le scelte fatte durante l'implementazione e persino le scelte su come gli algoritmi sono rappresentati e commercializzati al pubblico". Gli algoritmi risultano di fatto semplici, e come l'ordinamento "hanno le proprie relazioni pubbliche" e sono intrinsecamente umani nelle loro decisioni, così in C. SANDVIG, *Seeing the Sort: The Aesthetic and Industrial Defense of "The Algorithm"*, in *Media Journal of the New Media Caucus*, 2015.

[54] Ulteriore sottocategoria di IA sono i c.d. *Expert System* (o sistemi esperti) sono sistemi informatici progettati per emulare le capacità decisionali di un esperto umano in uno specifico settore. Tali sistemi si basano su una "base di conoscenza", costituita da un insieme articolato di fatti e regole, e impiegano un "motore di inferenza" per simulare il processo di ragionamento proprio degli esperti. La base di conoscenza raccoglie informazioni dettagliate e specifiche relative al dominio applicativo, mentre il motore di inferenza applica le regole logiche per analizzare i dati e fornire soluzioni a problemi specifici. I sistemi esperti trovano applicazione in vari ambiti, tra cui la medicina, l'ingegneria e la finanza, e rappresentano una delle prime applicazioni dell'intelligenza artificiale. Cfr. M.J. SERGOT, *Representing Legislation as Logic Programs, Research Report Dept. of Computing, Imperial College of Science and technology,* London, 1985; P. MARIANI, D. TISCORNIA, *Sistemi esperti giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione,* in P. MARIANI, D. TISCORNIA, (a cura di), *Sistemi esperti giuridici*, Milano, 1989, 464 e ss, che richiamano i quattro tipi di sistemi esperti così come delineati da Sergot. Il Tipo A, anche detto "classico", che emula il lavoro di un avvocato, effettuando un'analisi qualitativa delle possibili linee di difesa e offrendo supporto decisionale. Questo sistema presenta le conseguenze associate alle diverse decisioni, lasciando comunque all'utente la scelta finale sul percorso da seguire. Il tipo B simula il processo di interpretazione delle norme svolto da un esperto umano. Il tipo C opera direttamente sulla legislazione, senza l'intervento interpretativo di un esperto. Infine, il tipo D rappresenta una combinazione di regole che includono sia fonti normative sia una knowledge base derivata dal patrimonio culturale di un esperto.
Per un approfondimento v. anche B. ALSCHWEE; S. GRUNDMANN, *System Design for a Computer Aided Juridical Expert System*, in A.A. MARTINO – F. SOCCI NATALI, *Logica informatica diritto*, Firenze, 1985, 69 e ss; E. GIANNANTONIO, *Law and computers*, Parte I, par. 4; Milano, 1991, 415 e ss; G.L. SIMONS, *Expert System and Micros*, *NCC Publications (The National Computing Centro Limited),* Oxford, 1985, 43 e ss.

[55] Sul punto esistono opinioni contrastanti in dottrina. Nel senso di un rapporto genere a specie, cfr. G. GALLONE, *Il Consiglio di Stato marca la distinzione tra algoritmo, automazione ed intelligenza*

Si parla di algoritmo deterministico in tutti quei casi in cui la macchina, attraverso lo stesso processo di esecuzione dei dati, da un determinato *input* produrrà sempre lo stesso output[56]. Questi vengono classificati anche come "affidabili" dal momento che da una particolare istruzione si otterrà sempre lo stesso risultato.

Di converso, un algoritmo non deterministico, al cospetto di uno stesso *input* o seguendo la stessa sequenza di istruzioni, è in grado di fornire risultati diversi.

Più nel dettaglio, l'algoritmo contiene almeno una istruzione che ammette più passi successivi, per cui il risultato non sarà definito in modo univoco poiché non univoco è il percorso di esecuzione che viene eseguito. Questi algoritmi vengono, chiaramente,

---

artificiale, in *Dir. Internet*, 2021, 163, il quale sostiene che l'intelligenza artificiale rappresenta una "forma innovativa di automazione che, come tale, si fonda, al pari di quella tradizionale su un algoritmo espresso in linguaggio informatico". Di diverso pensiero è invece CLARIZIA P., *La nozione di algoritmo "tecnologico" secondo una recente decisione del Consiglio di Stato*, in *www.irpa.ue - Osservatorio sullo Stato Digitale*, 13 gennaio 2022., il quale non riconosce la «sussunzione dell'intelligenza artificiale nella nozione di algoritmo […] che presuppone il determinismo di ciascun passaggio, la finitezza dei dati utilizzati e l'univocità del risultato. Rispetto a tali proprietà, infatti, gli elementi che caratterizzano l'intelligenza artificiale l'elaborazione continua di nuovi criteri e parametri decisionali, l'apprendimento continuo di ulteriori dati e regole nuove, l'imprevedibilità delle decisioni che possono essere assunte si pongono in palese antitesi». In tal senso si veda anche D. MARONGIU, *Algoritmo e procedimento amministrativo: una ricostruzione,* in *Giur. it.,* 2022, 1518, che distingue tra algoritmi tradizionali e sistemi di intelligenza artificiale dal momento che solo per i primi è probabile una certa conoscibilità del processo decisionale, mentre appare nettamente improbabile per i secondi). A ciò si aggiunga che i secondi comportano implicazioni ben più complesse sotto il profilo della responsabilità nel caso in cui gli stessi fossero impiegati in procedimenti decisionali amministrativi.
Tuttavia, tale ultima impostazione non appare pienamente condivisibile. Sebbene l'intelligenza artificiale rappresenti uno strumento profondamente diverso rispetto agli algoritmi "tradizionali", soprattutto per il processo decisionale che la caratterizza, non si può negare che essa, per il proprio funzionamento, si avvalga dell'utilizzo di algoritmi, sebbene di natura ben più complessa rispetto a quelli deterministici e lineari. Gli algoritmi, infatti, sono una serie di istruzioni o regole che un *software* segue per risolvere un problema o eseguire un compito. L'intelligenza artificiale utilizza, quindi, diversi tipi di algoritmi, tra cui quelli di apprendimento supervisionato, non supervisionato e di apprendimento per rinforzo, oltre a tecniche più sofisticate come il *deep learning*. Questi algoritmi consentono all'IA di apprendere dai dati, riconoscere *pattern*, prendere decisioni e migliorare le proprie prestazioni nel tempo. Di conseguenza, la tesi secondo cui l'IA non possa essere sussunta nella nozione di algoritmo deve essere reinterpretata nel senso che l'IA non si limita ad essere un semplice algoritmo, ma rappresenta un sistema operativo molto più vasto e complesso che, per funzionare, utilizza algoritmi di varia complessità. L'intelligenza artificiale dovrebbe, quindi, essere considerata un'evoluzione e un'applicazione avanzata degli algoritmi, dimostrando come questi ultimi possano essere impiegati per sviluppare sistemi in grado di eseguire compiti che normalmente richiederebbero una intelligenza umana. Non a caso i primi sistemi di Intelligenza Artificiale sono stati definiti *Sistemi Esperti*, o *Sistemi Basati sulla Conoscenza* (*Knowledge-Based-Systems – KBS*). Per uno studio sui primi sistemi di IA sviluppati negli anni '70 v. G. GUIDA - C. TASSO, *Design and Development of Knowledge-Based Systems: from Life Cycle to Development Methodology,* John Wiley and Sons, Chichester, UK, 1994.

[56] Esiste quindi un solo possibile percorso per l'algoritmo al cospetto di una parità di dati inserita. V. G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, op. cit.* 7; A. DI MARTINO, *Tecnica e Potere, op. cit.,* 139. Particolarmente suggestiva è anche la classificazione proposta da J. KAPLAN, *Intelligenza artificiale. Guida al prossimo futuro,* Luiss University Press, 2017, 105, dell'IA in termini di IA "forte", per cui le macchine posseggono una mente o comunque finiscono per averne una, e "debole" dove l'IA semplicemente *simula* e non *duplica* l'intelligenza umana.

classificati come "inaffidabili", proprio a causa dell'attitudine che la macchina ha a fornire diversi *output* a seguito dell'esecuzione di uno stesso *input*.

Dunque, mentre i deterministici vengono utilizzati prevalentemente quando è richiesta precisione e consistenza nell'*output*, i secondi sono preferiti in situazioni in cui è necessario esplorare diverse soluzioni ed opzioni[57].

Discorso a parte meritano, invece, gli algoritmi di apprendimento[58], che costituiscono una categoria degli algoritmi non deterministici, riconducibile alla macrocategoria del *Machine Learning* che, a sua volta, rappresenta un ramo dell'intelligenza artificiale[59].

Con gli algoritmi di apprendimento si possono risolvere problemi più complessi. In questo caso lo strumento informatico segue un modello per analizzare un flusso di dati composto da più fasi di elaborazione[60]. Il procedimento, che ha ad oggetto la condivisione dei dati con il modello nonché l'apprendimento degli stessi, assume il nome di *training* (addestramento)[61]. Durante il *training*, l'algoritmo di apprendimento cerca di imparare i *pattern* che legano i dati insieme partendo da certe ipotesi[62].

---

[57] Interessanti le considerazioni sulla differenza tra le tipologie di algoritmo, con particolare riferimento a quelli riconducibili nell'alveo dell'IA, M. CORRADINO, *Intelligenza artificiale e pubblica amministrazione: sfide concrete e prospettive future* (Intervento al Corso di formazione per i magistrati organizzato dall'Ufficio studi, massimario e formazione della Giustizia amministrativa), in *www.giustizia-amministrativa.it,* 10 settembre 2021.

[58] Per un approfondimento v. C. DOMENICONI – M. JORDAN, *Discorsi sulle reti neurali e l'apprendimento,* Milano, 2001; M. MERONE, *Fondamenti di Machine Learning e applicazioni giuridiche*, in *Il diritto nell'era digitale. Persona, Mercato, Amministrazione e giustizia,* Giuffrè, Milano, 2022; A.M. TURING, *Intelligenza meccanica*, Torino, 1994.

[59] Il nuovo regolamento IA Europeo, c.d. "AI ACT" approvato il 13 marzo 2024 dal Parlamento Europeo, fornisce, nella sua versione definitiva, all'art. 3, comma 1, n. 1), una definizione di "sistema di IA". Esso consiste, dunque, in "*un sistema automatizzato progettato per funzionare con livelli di autonomia variabili e che può presentare adattabilità dopo la diffusione e che, per obiettivi espliciti o impliciti, deduce dall'*input *che riceve come generare* output *quali previsioni, contenuti, raccomandazioni o decisioni che possono influenzare ambienti fisici o virtuali".*

[60] M. MERONE, *Fondamenti di Machine Learning e applicazioni giuridiche*, *op. cit.,* 1046.

[61] L'addestramento costituisce la *c.d. Fase I* delle fasi principali in cui è strutturato un *Machine Learning* (ML). Durante questo processo, l'algoritmo di ML analizza una quantità elevata di esempi (c.d. *Training Set*) del problema che si intende risolvere. Ogni esempio contenuto nel *Training Set*, poi, è descritto da una serie di dati chiamati "*attributi*" o "*feature*", che rappresentano le caratteristiche specifiche di ciascun caso. Inoltre, ogni esempio include le soluzioni, decisioni o risultati associati a quei dati. Una volta completato l'addestramento, il modello è in grado di affrontare nuovi casi che non ha mai visto prima. Quando viene presentato un nuovo *set* di dati (che è simile per struttura a quelli del *Training Set* ma non identico), l'algoritmo utilizza il modello addestrato per fare previsioni o prendere decisioni basate sui *pattern* che ha imparato (si tratta della *c.d. Fase II,* che consiste nell'*Utilizzo del modello predittivo*). In altre parole, il modello applica le regole e le conoscenze acquisite durante l'addestramento per risolvere nuovi problemi che sono simili a quelli sperimentati ma mai visti prima.

[62] Ad esempio, gli algoritmi probabilistici fondano il loro funzionamento proprio sul dedurre le

Gli algoritmi di apprendimento a loro volta si distinguono in supervisionati e non supervisionati[63].

Mentre ai primi[64] vengono fornite come *input* una serie di nozioni specifiche e codificate, contenute all'interno di un *database* di informazioni ed esperienze[65], nei secondi l'algoritmo opera senza l'utilizzo di informazioni predefinite, consentendo al sistema di accedere a dati non strutturati e diversificati senza una guida specifica sul loro utilizzo.

Di conseguenza, il sistema non possiede una conoscenza preesistente dei risultati attesi in base alle scelte effettuate[66]. Essi cercano di scoprire *pattern* nascosti nei dati per raggruppare, separare o manipolare i dati stessi, senza la necessità di un insieme di informazioni di addestramento etichettate[67]. Il sistema, quindi, in totale

---

probabilità che un evento accada in presenza di certi dati.

[63] Come si avrà modo di argomentare nei prossimi paragrafi, a queste due macrocategorie se ne aggiungono altre due, quella degli algoritmi di apprendimento semi-supervisionato e di apprendimento per rinforzo.

[64] Sul punto cfr. G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici*, *op. cit.,* 7 ss. L'A. specifica, inoltre, che nel caso degli algoritmi di apprendimento supervisionati "quando il sistema si trova di fronte ad un problema, non dovrà fare altro che attingere dalle esperienze inserite, analizzarle e decidere quale risposta dare sulla base di esperienze già inserite". Si tratta di un tipo di apprendimento che è a sua volta già contenuto nel *set* di dati inseriti come *input* in modo che il sistema possa identificare una regola generale che colleghi i dati in ingresso con quelli in uscita. In tema di apprendimento supervisionato v. anche G. SARTOR, F. LAGIOIA, *Le decisioni algoritmiche tra etica e diritto*, in U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza Artificiale, Il diritto, i diritti, l'etica*, Milano, 2020, 69, dove si legge che il sistema apprende attraverso la "supervisione" e "l'insegnamento", ovverosia tramite un *training set* (un addestramento), al fine di poter sviluppare un *set* di risposte tutte probabile al caso concreto che gli viene sottoposto.

[65] L'apprendimento supervisionato è, dunque, una sottocategoria di apprendimento automatico che racchiude algoritmi che hanno bisogno di dati in forma X (variabile aleatoria indipendente) e y (variabile dipendente). Mentre X rappresenta l'insieme delle caratteristiche del fenomeno, y è l'osservazione che si vuole predire. La particolarità dell'algoritmo supervisionato è che lo stesso è in grado di apprendere la relazione che intercorre tra X e y e di predire una nuova y data una X non appartenente al *set* di addestramento. Implica che l'algoritmo è in grado di trovare la soluzione più precisa possibile visto un determinato *input* che non fa parte del *set* di addestramento che gli è stato fornito. Esso, di fatto, impara la relazione tra i diversi tipi di problemi e le soluzioni corrispondenti durante l'addestramento e poi applica questa conoscenza ai fini della risoluzione di nuovi problemi che non facevano parte del suo *set* di addestramento. Volendo fare un esempio pratico si immagini uno studente che cerca di imparare le regole per la risoluzione dei problemi di matematica. In questo caso: X è rappresentato dai diversi tipi di problemi che lo studente deve risolvere; y rappresenta invece le soluzioni corrette o i passaggi necessari per risolvere detti problemi. La serie di esempi di problemi di matematica e le relative soluzioni corrette a cui lo studente è sottoposto rappresentano il *set* di addestramento dello studente stesso. Dopo l'addestramento, lo studente sarà in grado di risolvere nuovi problemi di matematica (X) ulteriori rispetto a quelli che aveva visto durante l'addestramento. Fanno parte dell'apprendimento supervisionato gli algoritmi di *regressione* (predizione di un valore numerico) e *classificazione* (predizione di una categoria).

[66] G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici*, *op. cit.,* 8.

[67] Fanno parte dell'apprendimento non supervisionato gli algoritmi di *clustering* (raggruppamento), *anomaly* e *signal detection* (identificazione di anomalie e di segnale) e quelli di riduzione della dimensionalità.

autonomia, sarò in grado di catalogare, organizzare e imparare il significato nonché il risultato a cui portano le informazioni in proprio possesso. La macchina si atteggia, dunque, a strumento intelligente con capacità strepitose[68], quali quella di riconoscere e apprendere i risultati migliori per situazioni differenti[69].

A prescindere dalla forma di algoritmo che viene utilizzata, l'intervento umano resta decisivo ai fini del funzionamento dello strumento. È chiaro che in caso di un algoritmo deterministico l'apporto umano sarà essenziale ai fini della scelta dei dati e dei parametri che dovranno essere seguiti dalla macchina; mentre nel caso di algoritmi più complessi, quali quelli di apprendimento o probabilistici, esso potrà variare. L'uomo può, quindi, atteggiarsi a mero "definitore" del risultato desiderato che l'algoritmo ha l'onere di ricercare, o può svolgere un ruolo più attivo nel processo di addestramento, supervisione e correzione degli *output*[70], ai fini dell'ottimizzazione dei risultati algoritmici[71].

---

[68] Sembra opportuno richiamare quel pensiero tanto famoso quanto ormai attuale formulato da A.M. TURING, in *Computing Machinery and Intelligence*, in *Mind*, LIX, 1950, 433 e ss, secondo cui «The original question, "Can machines think?" I believe to be too meaningless to deserve discussion. Nevertheless I believe that at the end of the century the use of words and general educated opinion will have altered so much that one will be able to speak of machine thinking without expecting to be contradicted»; sul tema v. anche J. BURREL, *How the Machine 'think': Understanding opacity in machine learning algorithms*, in *Biga Data & Society*, vol. 3, 2016, 1, 1-12.

[69] Questi algoritmi, proprio in ragione della loro facoltà di apprendere autonomamente le istruzioni e giungere a risultati non univoci hanno conquistato l'attenzione della dottrina più recente che ne ha, di fatto, sottolineato le criticità circa un impiego degli stessi per l'automazione delle decisioni pubbliche. È chiaro che un algoritmo così sollevato crea problemi in termini di prevedibilità della decisione finale al punto che l'esito del processo autonomo condotto dalla macchina sfugge al controllo dell'uomo. Così in I.M. DELGADO, *Automazione, intelligenza artificiale e pubblica amministrazione: vecchie categorie concettuali per nuovi problemi?, In Ist. del Fed., n. 3/2019*, 651. E infatti, «l'intelligenza artificiale, acquisendo dati e imparando da tali dati, non si limita ad applicare la regola giuridica, tradotta nell'algoritmo, ma elabora essa stessa nuove regole in maniera autonoma e, dunque, non prevedibili, in virtù dell'ampliamento esponenziale della base di conoscenza dell'algoritmo». Così in S. VERNILE, *Verso la decisione amministrativa algoritmica*?, in *MediaLaws,* n. 2/2020, 12. In tema di automazione delle decisioni amministrative v. anche, A.G. OROFINO, R.G. OROFINO, *L'automazione amministrativa: imputazione e responsabilit*à, in *Giorn. dir. amm*., 12, 2005, 1300 e ss.

[70] In dottrina è stato rilevato come l'algoritmo sia diventato sempre più un'entità performante, che seleziona, valuta e trasforma dati per creare nuovi dati e conoscenza in maniera deterministica ed esplorativa. Così in G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici*, *op. cit.,* 9 e nota 11; C. ACCOTO, *Il mondo dato, cinque brevi lezioni di filosofia digitale*, Milano, 2017, 64 e ss, nel quale si legge "ontologico e algoritmico coemergono, non sono più strumenti per svolgere un compito, ma divengono una componente al tempo stesso materiale e astratta, che abilita il *design* automatizzato delle nostre esperienze". Si veda anche L. PARISI, *Algorithmic thought: a review of Contagious Architecture,* The Mit Press, Cambridge Massachusetts, 2013, secondo il quale gli algoritmi sono entità indipendenti, astratte e reali e che il loro calcolo può essere una forma di speculazione pensata in sé; T. GILLESPIE, *The Relevance of Algorithms*, in T. GILLESPIE – P. BOCZKOWSKI – K. FOOT, *Media Technologies: Essays on Communication, Materiality and Society,* MIT Press, Cambridge Massachusetts, 2014, 167 e ss.

[71] La centralità dell'intervento umano ai fini della correzione dei c.d. *bias* sarà oggetto di trattazione nelle pagine successive del presente lavoro.

Ed invero, come si avrà modo di argomentare nei paragrafi che seguono, è proprio dall'intervento umano che possono nascere quei paradossi e ambiguità che rendono l'algoritmo errato e potenzialmente discriminatorio.

4. Le fasi di una decisione algoritmica.

Dall'analisi condotta fino a questo punto emerge con chiarezza il ruolo cruciale che i *Big Data* rivestono nell'ambito degli algoritmi, dal momento che essi rappresentano una vera e propria rivoluzione nell'analisi delle informazioni, offrendo opportunità senza precedenti per il miglioramento delle funzioni pubbliche e l'ottimizzazione dei processi decisionali[72].

Tuttavia, nel contesto oggetto di indagine, questione centrale è rappresentata, più che dalla raccolta dei dati in sé, dalla scelta dell'algoritmo attraverso il quale essi vengono analizzati e interpretati.

Infatti, mentre gli algoritmi deterministici seguono un percorso chiaro e prevedibile, dove a determinate condizioni iniziali corrispondono risultati specifici, garantendo coerenza e ripetibilità nelle analisi; gli algoritmi probabilistici, che si basano su modelli statistici per lo sviluppo di previsioni o per l'adozione di decisioni, introducono un elemento di incertezza, riflettendo la probabilità che un evento si verifichi piuttosto che fornire un esito certo.

Da entrambi gli strumenti possono, dunque, derivare errori, paradossi e situazioni che non garantiscono una effettiva trasparenza. E infatti, se da un lato gli algoritmi deterministici offrono prevedibilità, essi potrebbero, tuttavia, risultare inadeguati nel gestire la complessità e l'eterogeneità proprie dei Big Data, portando a decisioni che ignorano l'ampiezza e la complessità dei dati analizzati. Dall'altro, gli algoritmi non deterministici, pur facilitando la gestione di una massa così estesa di dati attraverso l'uso di modelli predittivi, sollevano interrogativi sulla affidabilità delle loro previsioni, sulla gestione dell'aleatorietà e sulla difficoltà di interpretazione dei meccanismi decisionali che ne stanno alla base.

Appare, quindi, evidente come la scelta fra queste due tipologie algoritmiche non

---

[72] Cfr. A. MASUCCI, *L'automazione delle decisioni amministrative algoritmiche fra big data e machine learning. Verso l'agocratic governance?,* in *Dir. e proc. amm.,* 2022, 277, dove l'A. esprime il concetto secondo cui tramite gli strumenti di intelligenza artificiale sarebbe possibile aumentare in modo rilevante la capacità e la velocità delle decisioni pubbliche.

sia puramente tecnica, ma si carica di considerazioni etiche e operative, in particolare quando sono utilizzate nell'ambito delle funzioni pubbliche, in cui le decisioni hanno un impatto diretto sulla vita dei cittadini[73]. Diviene, dunque, cruciale comprendere in dettaglio il funzionamento di questi strumenti informatici, gli eventuali errori che possono generare, i paradossi a cui possono dar vita, al fine di poter poi analizzare la questioni che hanno animato il dibattito relativa alla loro trasparenza.

4.1. Del funzionamento di un algoritmo.

La fase più importante del processo di formazione della decisione automatizzata risiede indubbiamente nella creazione della componente algoritmica. Come emerso dalle osservazioni precedenti, risultano rilevanti tanto le tappe iniziali di acquisizione dei dati, quanto quelle finali legate all'utilizzo dei risultati ottenuti. È, infatti, all'interno di queste fasi che spesso si annidano i principali pericoli legati alla manifestazione di esiti non voluti e potenzialmente discriminatori, non a caso si tratta di fasi in cui l'intervento dell'uomo risulta decisivo.

La selezione dei dati da utilizzare rappresenta un aspetto intrinsecamente soggettivo che può incidere notevolmente sull'imparzialità del processo decisionale. Le decisioni preliminari prese dall'uomo, incluse nell'algoritmo, possono influire sull'esito del modello adottato che, di per sé, non può presentare elementi discriminatori.

La macchina, priva di qualsiasi nozione di valori morali, non ha la capacità di

[73] Sul tema del ricorso, da parte delle pubbliche amministrazioni a strumenti di digitalizzazione ed informatizzazione utili all'espletamento delle funzioni amministrative v. F. FRACCHIA, P. PANTALONE, *La fatica di semplificare: procedimenti a geometria variabile, amministrazione difensiva, contratti pubblici ed esigenze di collaborazione del privato "responsabilizzato",* in *Federalismi.it*, 36/2020, 50, dove, in riferimento all'art. 3 *bis* della legge n. 241 del 1990, si legge che con essa si elimina "ogni alibi legato all'impossibilità giuridica di utilizzare la telematica nell'azione amministrativa". Vedi anche D.U. GALETTA, *Transizione digitale e diritto ad una buona amministrazione: fra prospettive aperte per le Pubbliche Amministrazioni dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e problemi ancora da affrontare*, in *Federalismi.it*, 2022, 113, secondo il quale si tratterebbe di una disposizione che determina "un vero e proprio obbligo per il responsabile del procedimento di agire mediante strumenti informatici e telematici per conseguire maggiore efficienza". Sul concetto che una buona amministrazione è sinonimo di amministrazione digitalizzata v. anche L. ORTEGA ALVAREZ, *Amministrazione digitale e buona amministrazione*, in D. MARONGIU, I. M. DELGADO, (a cura di), *Diritto amministrativo e innovazione,* Napoli, 2016, 276, secondo il quale "il principio di buona amministrazione pone come paradigma che l'intera possibilità, tecnologia ed economia, che l'amministrazione ha di trasformare il proprio funzionamento su base telematica, costituisca un obbligo".

formulare giudizi sulle conclusioni raggiunte o sulle classificazioni assegnate a dati o risultati. Essa opera, dunque, su una base strettamente tecnica, poiché valuta l'accuratezza logico-matematica di una deduzione, senza associare pregiudizi a simboli o valori che sono specifici di quella deduzione. Tuttavia, questa "neutralità" dell'elaborazione algoritmica può generare effetti collaterali negativi e non intenzionati.

Si prenda, ad esempio, un individuo che scelga di utilizzare un particolare indicatore come misura rappresentativa di una capacità o caratteristica individuale, in questo caso la macchina, nell'adoperare suddetto modello, fisserà tale parametro come determinante, creando di fatto un'etichetta difficilmente modificabile in seguito. Questo processo potrebbe portare alla creazione di uno stereotipo basato sull'attribuzione iniziale, rendendone arduo il superamento una volta che lo stesso è stato implementato nel modello decisionale[74].

La decisione che deriva dall'algoritmo si presenta, dunque, come lo specchio delle diseguaglianze e delle distorsioni preinserite dall'uomo, tendendo a esacerbarle anziché attenuarle. Il vantaggio dell'efficienza decisionale, fornito dall'automazione, in termini di rapidità, si trova così contrapposto ad una specie di "effetto stereotipo"[75], dove i giudizi, sebbene basati su schemi generali logicamente corretti, sono inficiati da pregiudizi originari. Di conseguenza, individui e comportamenti vengono rigidamente catalogati in stereotipi predefiniti[76].

---

[74] Come giustamente osservato da G. D'ACQUISTO, «vi sono parametri che non sono propri di un fenomeno o di una persona, ma che sono invece loro *attribuiti* dall'uomo in ragione del contesto (ad esempio, il "buon impiegato", oppure il "bravo studente" o il "buon padre di famiglia". La macchina non può naturalmente sovvertire questo genere di attribuzioni effettuate dall'uomo e questa passività può tramutare le scelte iniziali in uno stigma.)» così in G. D'ACQUISTO, *Decisioni algoritmiche, op. cit.,* 5.

[75] G. D'ACQUISTO, *Decisioni algoritmiche, op. cit*., 6.

[76] Si pensi a tutte le implicazioni che possono derivare dall'applicazione di decisioni automatizzate in una serie in ambiti critici quali quello della giustizia, dove il diritto al contraddittorio potrebbe essere eluso, o nel contesto dell'assegnazione di crediti finanziari, nonché nelle pratiche di assunzione lavorativa, nell'istruzione e persino nell'ambito della pubblicità personalizzata che incontriamo durante la navigazione in rete. Questa dinamica solleva questioni profonde riguardo all'impatto etico dell'automazione su fondamentali aspetti sociali e individuali. Nell'opera di D'ACQUISTO, ult. op. cit. si fa l'esempio della misurazione della temperatura corporea durante la pandemia da Covid 19 necessaria per l'ammissione di una persona in un luogo chiuso. Essa rappresentava una «misura indiretta dello stato di positività al virus. Di una persona che ovviamente è approssimata e da luogo errori. Possono infatti ben esistere persone che pur avendo la febbre non sono positive al COVID (falsi positivi), così come persone che pur non avendo la febbre risultano invece positive e dunque contagiose (falsi negativi)». Tale procedura è stata, di fatto, utilizzata grazie alla semplicità con la quale essa può essere intrapresa, nonostante il risultato che ne scaturisce può essere approssimativo e non del tutto corretto. L'A. prosegue affermando che «la classificazione in termini di veri positivi e veri negativi al

La fase successiva alla raccolta dati è costituita dall'applicazione del modello, di natura computazionale, che tuttavia può celare il rischio di risultati intrinsecamente logici, ma di fatto divergenti rispetto a ciò che l'uomo avrebbe desiderato ottenere da quella decisione.

Durante questa fase le informazioni, o meglio, i dati in ingresso, vengono elaborate sulla base di regole logico-matematiche e, quindi, trasformate in formato numerico in modo da essere processate dall'algoritmo e da essere convertite, quindi, in "grandezze di uscita"[77].

Le decisioni basate su algoritmi, tuttavia, pur derivando dall'uso di schemi logico-matematici applicati a dati, in grado dunque di descrivere una situazione specifica del mondo o le condizioni particolari di uno o più individui, possono portare a decisioni che scatenano delle vere e proprie controreazioni, in grado di modificare gli effetti attesi da una decisione algoritmica.

Volendo fare un esempio di controreazione, si immagini il caso in cui un algoritmo suggerisca una manovra per la riduzione dell'uso dell'energia elettrica in specifiche fasce orarie, al fine di minimizzare i costi energetici. Un possibile risultato indesiderato che ne potrebbe derivare consisterebbe in un sovraccarico di rete nelle ore immediatamente successive a quelle in cui è stata operata la riduzione dal momento che tutti gli utenti potrebbero decidere di concentrare il consumo in quel momento, causando picchi di domanda che la rete difficilmente sarebbe in grado di gestire efficacemente.

In presenza di controreazioni, dunque, l'algoritmo potrebbe di fatto trasformare un problema in un altro problema.

---

virus, effettuata con la temperatura corporea, è tutto sommato abbastanza ben approssimata ed è veloce e molto semplice da realizzare. La strumentazione necessaria, poi, è molto economica: basta infatti un semplice termoscanner che fornisce istantaneamente un responso, e non servono indagini più accurate come l'applicazione di un tampone o un prelievo del sangue, che richiederebbero la disponibilità di un laboratorio di analisi, specifiche competenze e tempo. Eppure, il risultato approssimato di quell'algoritmo (la misurazione della temperatura) diventa, nel momento in cui si dispone del risultato, il parametro di decisione con cui la persona è classificata e da esso dipende la sua ammissione o meno all'interno di quel locale chiuso». Questo caso rappresenta un buon esempio di quello che può succedere quando una decisione viene affidata ad un algoritmo. Per una panoramica sul dibattito etico che si è sviluppato circa l'utilizzo di algoritmi si rimanda a B.D. MITTELSTADT, P. ALLO, M. TADDEO, S. WACHTER, L. FLORIDI, *The ethics of algorithms: Mapping the debate*, in *Big Data & Society*, luglio-dicembre, 2016, 1 e ss.

[77] Esse costituiscono i risultati finali dei calcoli posti in essere dagli algoritmi, ad esempio se l'algoritmo è progettato per valutare se un cliente di una banca è idoneo per un prestito, le grandezze di uscita potrebbero essere un punteggio di credito calcolato.

Sicché, l'oggetto dell'indagine del presente lavoro consiste proprio nell'esplorare la capacità intrinseca del modello matematico di generare disuguaglianze o conseguenze discriminatorie, valutando se l'esito prodotto da tale modello possa essere interpretato alla luce dei principi umani di equità e causalità.

4.2. (segue) Gli algoritmi di apprendimento automatico. Il Machine learning.

Nel paragrafo precedente si è avuto modo di analizzare il funzionamento degli algoritmi intesi in senso generico, con specifico riferimento alle fasi che caratterizzano una decisione algoritmica. Emerge, dunque, la necessità di concentrarsi su una particolare categoria di algoritmi che riveste un'importanza crescente nell'ambito dell'intelligenza artificiale, ovverosia, gli algoritmi di apprendimento.

Questa specifica classe di algoritmi si distingue per la sua capacità di migliorare autonomamente le proprie prestazioni attraverso l'esperienza e grazie a fasi di addestramento, che hanno ad oggetto grandi volumi di dati[78].

Ed invero, gli algoritmi di Machine Learning operano in maniera significativamente diversa rispetto agli algoritmi, per così dire, più semplici e di cui fanno sicuramente parte quelli deterministici.

Entrando nello specifico del tema, un algoritmo di apprendimento usa un insieme di dati raccolti come campioni per addestrarsi su uno determinato compito. Appare chiaro che la tipologia di dati inserita è strettamente correlata al compito che l'algoritmo è chiamato a svolgere.

Negli algoritmi di Machine Learning, o di "apprendimento automatico", i dati raccolti si dividono in dati di addestramento, anche detto *training*, e in dati di *test*.

Quest'ultimi vengono impiegati con modalità diverse al fine di misurare l'efficacia del sistema, nell'eseguire specifici compiti sui dati per i quali l'algoritmo non è stato in precedenza addestrato[79].

La prima fase nel trattamento del flusso di dati del Machine Learning è costituita dall'estrazione delle caratteristiche (c.d. *Feature extraction*). Essa ha l'obiettivo di

[78] «Si può quindi parlare di machine cui viene insegnato a decidere in modo razionale, calcolando i benefici attesi e i costi associati a un determinato corso di azione», così in S. CIVITARESE MATTEUCCI, *Umano troppo umano. Decisioni amministrative automatizzate e principio di legalità,* in *Dir. pubbl.,* n. 1/2019, 6.

[79] Sul tema Cfr. C. M. BISHOP, *Pattern recognition, Machine learning,* New York, 2006, 128.9.

trasformare i dati analizzati, per natura grezzi[80], in un formato più gestibile ed interpretabile dall'algoritmo, racchiuso in uno spazio a "n" dimensioni[81]. Questo procedimento facilita l'analisi e l'apprendimento da parte degli algoritmi, permettendo loro di lavorare più efficacemente su dati complessi e di vasta scala[82].

Prima di procedere alla fase di addestramento (*training*), è possibile impiegare algoritmi dedicati alla selezione delle *feature* (*Feature Selection*)[83], il cui scopo principale è identificare quelle caratteristiche che risultano essere più significative per il compito specifico da risolvere. Tali algoritmi di selezione, contribuiscono a una diminuzione della quantità di *feature* in ingresso nel corso della progettazione di un modello predittivo. Questa riduzione delle variabili in *input* è strategica non solo per abbassare il carico computazionale richiesto durante la modellazione, ma anche per ottimizzare le *performance* del modello stesso.

La fase successiva alla *Feature Selection* è costituita dalla scelta del modello, decisione che sarà influenzata dal tipo di compito, o *task*, di apprendimento automatico.

Con specifico riferimento ai tipi di apprendimento impiegati nell'ambio degli algoritmi di Machine Learning si distingue tra: apprendimento supervisionato; apprendimento non supervisionato; apprendimento semi-supervisionato; apprendimento con rinforzo.

Circa l'apprendimento supervisionato, esso si basa su un *set* di dati etichettati che vengono presentati al modello (*training*), dove ogni esempio nel *set* di dati è associato

---

[80] Non sempre i dati vengono analizzati in maniera grezza. È, infatti, compito della «Feature Extraction applicare elaborazioni dei dati originali che possono offrire come risultato feature più rilevanti per il task», così in A. MERONE, *Fondamenti di machine learning e applicazioni giuridiche*, in R. GIORDANO, A. PANZAROLA et al. (a cura di), *Il diritto nell'era digitale*, Giuffrè, Milano, 2022, 1045 ss.

[81] Volendo fare un esempio, si pensi alle caratteristiche di un vino. La qualità di un vino può essere caratterizzata da una serie di attributi chimici e sensoriali, come l'acidità, il contenuto alcolico, la dolcezza, l'aroma e il colore. Ognuno di questi attributi contribuisce a definire il vino in uno spazio multidimensionale, dove il numero di dimensioni corrisponde al numero di attributi considerati. Quindi, se analizziamo cinque caratteristiche, il vino sarà rappresentato in uno spazio a cinque dimensioni.

[82] Le *features*, che rappresentano dunque il tratto distintivo dei dati che viene utilizzato per l'analisi, una volta che vengono ottenute dall'elaborazione sono denominate "*hand-crafted*". Queste vengono identificate e selezionate dall'agente umano prima della fase di addestramento del modello differenziandosi, dunque, dalle *features* automaticamente estratte dagli algoritmi di apprendimento profondo (di *Deep Learning*), dove le caratteristiche ottimali vengono estratte automaticamente dai dati da parte dello stesso algoritmo di *deep learning*. Sul tema v. L. NANNI, S. GHIDONI, S. BRAHNAM, *Handcrafted vs. non-handcrafted features for computer vision classification*, in *Pattern Recognition*, 2017, 71, 158-172.

[83] Sul tema vedi, V. KUMAR, S. MINZ, *Feature selection: a literature review*, in *SmartCR 4.3* (2014), 211-229.

a una etichetta o un *output* specifico. L'obbiettivo consiste nel far si che l'algoritmo possa apprendere una regola generale al fine di fornire il corretto *output* per nuovi esempi non visti durante l'addestramento[84].

Nell'apprendimento non supervisionato, invece, l'algoritmo lavora con dati non etichettati, il che significa che gli esempi di addestramento non sono associati a specifiche *label* o risultati, con lo scopo di scoprire *pattern*, strutture o correlazioni intrinseche nei dati di ingresso[85].

L'apprendimento semi-supervisionato costituisce, invece, in una categoria ibrida, che combina elementi degli approcci supervisionati e non. Più nello specifico esso utilizza una combinazione di dati etichettati e non etichettati al fine di costruire un modello ottimizzato.

L'ultimo tipo di apprendimento è quello "per rinforzo" [86], il cui obiettivo è costituito dall'ottimizzazione di decisioni sequenziali. Si tratta di un metodo che interagisce con l'ambiente dinamico al fine del raggiungimento di un determinato obiettivo. Con questo tipo di apprendimento si avrà un'interazione tra un agente, che può essere un modello o un algoritmo di apprendimento, e l'ambiente in cui esso opera. In questo contesto, l'agente riceve *feedback* positivi o negativi, sottoforma di ricompensa o sanzioni, a fronte delle interazioni con l'ambiente in modo da essere indirizzato verso la scelta migliore. Lo scopo principale dell'agente è accumulare il massimo delle ricompense possibile nel corso del tempo, affinando di conseguenza la strategia o la linea di condotta che porta ai risultati più vantaggiosi nel medio e lungo periodo[87].

---

[84] Per un esempio più dettagliato sul funzionamento di questo tipo di addestramento si rinvia alla nota 51 del presente lavoro. Per un ulteriore esempio illuminante sul tema si veda M. MERONE, *Fondamenti di Machine Learning, op. cit.,* 1049, dove si legge «ad esempio, immaginiamo che il *task* sia l'analisi di testo per la rilevazione automatica di frasi a sfondo razzista: la macchina e quindi il modello si addestrerà su esempi di testo in cui è indicata la presenza di frasi connotate come razziste. Una volta addestratasi, la macchina dovrà essere in grado di classificare i testi (che non ha mai analizzato prima) correttamente nelle due classi "a sfondo razzista" oppure "nulla"».

[85] Si tratta di un tipo di apprendimento utile per effettuare raggruppamenti (*clustering*) o associazioni, per l'analisi esplorativa dei dati. Un esempio è l'analisi dei *social network* per il riconoscimento di una *community* di utenti.

[86] Sul tema Cfr., R. S. SUTTON, A. G. BARTO, *Reinforcemente learning: An introduction*, *MIT press*, 2018.

[87] Un ulteriore criterio di distinzione tra i vari tipi di *task* risiede nel tipo di risultato previsto da un determinato sistema di apprendimento automatico. Vi sono: 1) La classificazione: è un processo che coinvolge l'assegnazione di etichette (o classi) a oggetti, eventi o situazioni basati su un insieme di caratteristiche. L'obiettivo consiste nel costruire un modello capace di fare previsioni accurate sull'etichetta di nuovi dati non visti precedentemente, utilizzando un insieme di dati di addestramento

4.2.1. (segue) le tipologie di addestramento.

Per quanto riguarda, invece, il paradigma di addestramento si distingue tra: *Instance based*; *Kernel based*; *Strutture ad Albero; Reti Neurali*; *Deep Learning*.

L'*Instance based*, è una metodologia dove l'apprendimento si basa direttamente sugli esempi specifici che fanno parte del *set* di addestramento piuttosto che su un modello astratto costruito a partire dai dati[88].

Il *Kernel based*, invece, utilizza funzioni *kernel* per trasformare lo spazio in uno dove diventa più facile separare i dati tramite iperpiani lineari o altre strutture semplici. Questo approccio viene apprezzato soprattutto quando i dati non sono linearmente separabili nello spazio originale, permettendo così di applicare tecniche di classificazione o regressione lineare in uno spazio trasformato dove i dati diventano

---

dove ogni esempio è già etichettato. Durante la fase di addestramento di un algoritmo di classificazione vengono inseriti dati di *input* che includono esempi di oggetti, eventi, situazioni, insieme alle loro etichette corrispondenti. L'algoritmo analizza questi dati e impara a riconoscere *pattern* o relazioni tra le caratteristiche degli oggetti e le loro classi. Una volta completato l'addestramento, il modello può quindi essere utilizzato per classificare nuovi oggetti, prevedendo l'etichetta più probabile basata sulle caratteristiche osservate. Questi tipi di task sono tipicamente affrontati mediante tecniche di apprendimento supervisionato. Gli algoritmi di classificazione trovano applicazione in una vasta gamma di ambiti, come il riconoscimento di immagini e di testo, la diagnosi medica, il filtraggio dello spam nelle email, ecc.; 2) La regressione: simile alla classificazione, si distingue da quest'ultima a causa del fatto che l'*output* ha, in questo caso, un dominio continuo e non discreto. In questo tipo di procedimento, si hanno un numero di variabili predittive (*feature*) e una variabile *target* continua (*output*). L'obiettivo consiste nel prevedere un risultato cercando una relazione tra le variabili suddette. Anche in questo caso vengono utilizzate tecniche di apprendimento supervisionato. 3) Il *Clustering*: consente di aggregare all'interno di gruppi (*cluster*) dei dati in classi omogenee. Un *cluster* è un insieme di oggetti che presentano tra loro delle similarità e dissimilarità con oggetti in altri *cluster*. L'*input* di un algoritmo di *clustering* è costituito da un campione di elementi, mentre l'*output* è dato da un certo numero di *cluster* in cui gli elementi del campione sono suddivisi in base a una misura di similarità. Essi sono tipicamente dei *task* di apprendimento non supervisionato. Gli algoritmi di *clustering* si dividono a loro volta in: a) Algoritmi di *clustering* gerarchico: dove i dati vengono organizzati in sequenze nidificate di gruppi, assimilabili ad alberi. Il *clustering* gerarchico crea, dunque, una gerarchia di *cluster* che può essere rappresentata visivamente attraverso un dendrogramma, permettendo di osservare come ogni gruppo è collegato ad altri a diversi livelli di similarità; b) Algoritmo di *clustering* partizionale: i dati vengono partizionati in cluster in modo da ridurre al minimo la dispersione all'interno del singolo cluster e, al contrario, di aumentare la dispersione tra un *cluster* e un altro. A differenza dei cluster gerarchici, qui i cluster sono tutti allo stesso livello di partizionamento. Per un approfondimento sul tema v. G. AURELIEN, *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems*, O'Reilly Media, 2019; Cfr. Inoltre M. MERONE, *Fondamenti di Machine Learning, op. cit.,* 1050 e ss.

[88] Un esempio è il KNN, un algoritmo nato per la classificazione ma con varianti applicabili al *task* di regressione. Per un approfondimento vedi. D. W. AHA, D. KIBLER, M. K. ALBERT, I*nstance-based learning algorithms, in Machine learning 6.1.,* 1991, 37-66; M. MERONE, *Fondamenti di Machine Learning, op. cit.,* 152 e ss.

separabili[89].

Per quanto riguarda, invece, i modelli basati su *Strutture ad Albero*, essi esaminano i dati di addestramento per costruire un grafo decisionale, detto anche albero decisionale, durante il processo di apprendimento.

L'albero decisionale è composto, più propriamente, da nodi collegati tra loro tramite archi dove ogni nodo contiene una condizione su un singolo *feature* e costituisce, in sostanza, una variabile. Mentre ogni arco costituisce le regole, o le decisioni, che un albero può prendere, i nodi possono avere anche "nodi figli" che rappresentano il possibile valore per quella proprietà. Infine, vi sono "nodi radici" che indicano il punto da cui l'algoritmo parte per poi arrivare al "nodo foglia", nodo che non presenta archi in uscita e che costituisce dunque il risultato dell'analisi[90].

Troviamo, poi, gli algoritmi che utilizzano le *Reti Neurali*. Si tratta di modelli non lineari la cui struttura è ispirata a quella del cervello umano[91]. Un ruolo fondamentale è svolto dal neurone[92] il quale imita il modo in cui i neuroni biologici si inviano segnali.

Entrando nel dettaglio, le reti neurali sono composte da livelli di nodi che contengono un livello di *input*, uno o più livelli nascosti e un livello di *output*. Ciascun nodo, o neurone artificiale, è connesso ad altri nodi e ha un peso e una soglia associati. Se l'*output* di un nodo supera una soglia predeterminata, il nodo viene attivato, inviando i dati al successivo livello della rete. Se la soglia non viene superata, nessun dato viene trasmesso al livello successivo[93].

---

[89] Sul tema v. T. HOFMANN, B. SCHOLKOPF, A. J. SMOLA, *Kernel methods in machine learning,* in *The annals of statistics,* 36.3, 2008, 1171-1220.

[90] Per maggiori dettagli si v. M. SOMVANSHI, P. CHAVAN, S. TAMBADE, S. V. SHINDE, *A review of machine learning techniques using decision tree and support vector machine,* in *2016 International conference on computing communication control and automation (ICCUBEA)*, August 2016, 1-7, IEEE; *Cfr*. anche M. MERONE, *Fondamenti di Machine Learning, op. cit.,* 1053-1054.

[91] Sul tema si richiama l'interessante lavoro di G. VETERE, *Dove l'intelligenza artificiale sbaglia (ancora)*, in *Agenda Digitale*, 9 gennaio 2019, dove si rileva come l'intelligenza artificiale per quanto avanzata non sia in grado di replicare il ragionamento e il giudizio proprio dell'essere umano, caratteriste queste che restano dunque inaccessibili. Un'area di ricerca particolarmente rilevante nell'ambito degli algoritmi di machine learning basati su reti neurali è il *Natural Language Processing* (NLP), una disciplina dell'informatica che si concentra sullo sviluppo delle capacità delle macchine di analizzare e comprendere i contenuti testuali, al fine di estrapolarne il significato. Sul tema degli NLP si rimanda a J. EISENSTEIN, *Introduction to Natural Language Processing,* MIT Press, 2019, 536, A, 1, che definisce il *Natural Language Processing* come «the set of methods for making human language accessible to computers»; N. DUARTE, E. LLANSO, A. LOUP, *Mixed messages? The limits of automated social media content analysis*, Center for Democracy & Technology, 2017, 9.

[92] Il neurone rappresenta una unità di calcolo abbastanza semplice che elabora i dati in ingresso in modo da dare un risultato in uscita. Sul tema dei Neuroni Artificiali Cfr. C.C. AGGARWAL, *Neural Networks and Deep Learning: A Textbook,* Springer*,* 2018.

[93] Volendo scendere ancora più nel dettaglio, ogni neurone *N* opera secondo questo schema: 1. La prima

Le reti neurali sono, poi, organizzate su più strati, detti *hyden layer* a loro volta costituiti da più neuroni che hanno relazioni di ingresso e uscita tramite il collegamento con gli *input layer* e gli *output layer*; quest'ultimi costituiscono i neuroni che forniscono la predizione[94].

Infine, quando una rete neurale presenta più di due *hidden layer*, viene detta rete di *Deep Learning*. La "rete profonda", o di apprendimento profondo, è una *species* del *Machine Learning* e, a differenza delle "classiche" reti neurali, fa uso di reti neurali composte da numerosi strati di neuroni (*layers*) interconnessi, per elaborare e

---

fase è costituita dalla *ricezione degli Input*: in questo caso ciascun *N* riceve in ingresso una serie di valori numerici. Questi valori sono i segnali provenienti dai neuroni che lo precedono nella rete e con cui è connesso: 2. *Attribuzione di un peso numerico agli input*: *N* moltiplica ciascuno di questi valori in ingresso per un peso numerico specifico. Questi pesi regolano l'influenza di ciascun valore di ingresso sul neurone. Un peso alto esalta l'impatto di quel particolare *input*, mentre un peso basso lo indebolisce; 3. *Calcolo e attivazione*: infine, *N* somma i valori pesati e confronta la somma ottenuta con una certa soglia. Se la somma è maggiore della predetta soglia, il neurone si attiva e trasmette il risultato (costituito dalla somma pesata) ai neuroni successivi a cui è connesso. Se la somma è minore o uguale alla soglia, il neurone non si attiva e trasmette un valore pari a zero ai neuroni successivi. Per un approfondimento sul funzionamento specifico dei neuroni artificiali v. C. TASSO, *Attori, processi, meriti e responsabilità nell'utilizzo di algoritmi di Intelligenza Artificiale, op. cit.,* 31 e ss.

[94] Volendo fare un esempio del funzionamento di una *RNA (Rete Neurale Artificiale)* in fase di *Training*: immaginiamo una rete neurale composta da 4 neuroni di input, tre neuroni nello strato nascosto, e un neurone di *output*. Il *Training* viene quindi articolato in *epoche*, ossia in cicli interattivi che ripetono tre passaggi specifici: A) *Feed-forward step*, o "calcolo in avanti": in questa fase vengono utilizzati gli input che appartengono uno specifico caso del Training Set, e vengono applicati ai neuroni di input. Nella prima iterazione dell'addestramento, i pesi delle connessioni tra i neuroni vengono scelti casualmente. Questi pesi influenzano poi quanto ciascun *input* contribuirà al risultato finale. Sulla base di tali pesi, il segnale (o i dati elaborati) viene propagato attraverso la rete neurale. Questo significa che gli *input* passano dai neuroni di *input*, attraverso vari strati di neuroni nascosti, fino ai neuroni di *output*. Questi ultimi genereranno un risultato che con molta probabilità non sarà uguale alla soluzione data per il problema che faceva parte del Training Set, questo proprio a causa del fatto che i pesi vengono scelti casualmente, B) A questo punto viene fatto il *Calcolo dell'errore*, cioè viene calcolata la differenza (Δ) tra l'effettivo risultato ottenuto e la soluzione che invece si sarebbe dovuta ottenere. Quest'ultima è conosciuta dalla rete neutrale in quanto inclusa nella descrizione di ciascun caso del *Training Set*; C) L'ultima fase è detta *back-propagation step,* dove viene fatto un procedimento a ritroso, strato per strato, nel quale vengono modificati progressivamente i valori dei pesi utilizzati in modo da minimizzare o, se possibile, azzerare, l'errore Δ. Si parte dall'ultimo strato fino a risalire ai neuroni di *input*. La procedura viene ripetuta svariate volte tenendo in considerazione tutti i casi del *Training Set* e modificando i vari pesi di ciascun neurone in modo da minimizzare l'errore Δ medio. Dunque, «I pesi presenti nei vari neuroni della rete sono quindi il parametro su cui si agisce per addestrare una RNA al fine di risolvere con accuratezza le singole istanze del problema: in altri termini, durante il processo di training la RNA 'impara' modificando i valori dei pesi. Questa caratteristica differenzia ulteriormente una RNA da un KBS: infatti, mentre un KBS è in grado di spiegare il proprio comportamento ripercorrendo i ragionamenti fatti, una RNA può, al massimo, mostrare i vari pesi numerici che sono stati prodotti progressivamente nel processo di training (nel passo di *back-propagation*), e quindi non riesce a fornire alcuna spiegazione intuitiva/qualitativa16 sul perché si è ottenuto un certo risultato», così in C. TASSO, *Attori, processi, meriti e responsabilità nell'utilizzo di algoritmi di Intelligenza Artificiale, op. cit.,* 34. Per un approfondimento, v. anche in questo caso M. MERONE, *Fondamenti di Machine Learning, op. cit.*, 1054, al quale si rinvia per una spiegazione più dettagliata e tecnica dell'argomento.

apprendere automaticamente rappresentazioni complesse dei dati[95].

5. Le opportunità e le criticità derivanti dall'utilizzo degli algoritmi.

Orbene, nei paragrafi precedenti si è cercato, senza alcuna pretesa di esaustività, stante la natura prettamente tecnica della materia, di fornire una panoramica dei tratti fondamentali relativi al funzionamento di un algoritmo decisionale, sia che esso rientri nella categoria degli algoritmi deterministici quanto nella più ampia categoria dei non deterministici e dell'intelligenza artificiale.

Tale introduzione dovrebbe, in linea di principio, agevolare la comprensione del dibattito[96] sorto in merito all'utilizzo dei sistemi algoritmici nell'ambito dell'esercizio delle funzioni pubbliche, in modo da poter mettere in luce non solo le opportunità, ma anche le criticità connesse al suo utilizzo. Ed invero, esplorare in dettaglio tali aspetti consentirà di cogliere appieno le molteplici implicazioni che si celano dietro l'utilizzo degli algoritmi, sia in termini di vantaggi potenziali[97], che di sfide etiche e pratiche.

Ciò premesso, l'attitudine insita negli algoritmi ad automatizzare processi complessi, portando ad una riduzione dei tempi di esecuzione delle attività amministrative ha conquistato, negli ultimi decenni, sempre di più l'attenzione

---

[95] Sul tema del *Deep Learning v.* I. GOODFELLOW, Y. BENGIO, A. COURVILLE, *Deep Learning,* MIT press, 2016.

[96] Nonostante il dibattito sul tema dell'utilizzo degli algoritmi in ambito decisionale e per lo svolgimento delle funzioni amministrative sia relativamente recente, l'interesse per l'adozione delle tecnologie da parte della pubblica amministrazione come mezzo per migliorare l'efficienza ed efficacia dell'azione amministrativa ha rappresentato sempre un argomento di analisi e ricerca approfondita. Il primo a teorizzarlo fu infatti Massimo Severo Giannini nel 1979 con il Rapporto sui principali problemi dell'amministrazione dello Stato presentato alle Camere. Egli fu il primo ad intuire le potenzialità degli strumenti informatici applicati all'esercizio delle funzioni pubbliche. Nel Rapporto si leggeva come gli strumenti informatici avrebbero dovuto estendersi, oltre al campo dell'organizzazione interna, anche a quello che aveva ad oggetto l'attività amministrativa con effetti esterni, ossia, nei confronti dei cittadini. Da questa prima manifestazione di interesse verso il mondo degli algoritmi decisionali si è giunti al pacifico riconoscimento dell'utilizzo di tali sistemi da parte delle amministrazioni pubbliche. Cfr. M.S. GIANNINI, *Rapporto sui principali problemi dell'amministrazione dello Stato*, in *Foro it.,* 1979, Vol. 289.

[97] Sui possibili vantaggi che derivano dall'utilizzo di algoritmi da parte delle pubbliche amministrazioni si è pronunciato F. DE LEONARDIS, *Big data, decisioni amministrative e "povertà" di risorse della pubblica amministrazione,* in *Munus*, 2020, 376-377. Nello specifico l'a. rinviene i vantaggi in termini di costi, di logiche di semplificazione, di imparzialità e buon andamento nonché in termini di affidabilità e della certezza. L'esigenza di semplificazione ha da sempre rappresentato una delle ragioni principali che hanno spinto il legislatore a proporre interventi a favore dell'informatizzazione della p.a. Sul tema si rimanda a G. GUZZARDO, *Semplificazione amministrativa e competitività nel governo del territorio*, Bari, 2008; P. LAZZARA, *Principio di semplificazione e situazioni giuridico soggettive*, in *Dir. amm*., n. 4/2011, 679.

dell'amministrazione pubblica. D'altronde, la netta riduzione del tempo necessario ai fini dell'adozione di un atto amministrativo soddisfa uno dei principi fondamentali dell'azione amministrativa, espresso a livello costituzionale dall'art. 97, ovverosia, quello di efficienza ed efficacia[98]. Si tratta di principi che esigono il rispetto di tempi brevi nell'esercizio delle funzioni pubbliche.

Indubbiamente, soprattutto quando è necessario analizzare grandi quantità di dati, la rapida elaborazione degli *input* offerta dagli algoritmi decisionali può garantire una effettiva tempestività nell'esercizio delle funzioni amministrative[99].

Di fatto, la capacità intrinseca agli algoritmi di migliorare l'efficienza complessiva dell'azione amministrativa, rende questi ultimi strumenti essenziali ai fini della semplificazione dei procedimenti amministrativi[100].

D'altronde, il concetto di efficienza e quello di semplificazione sono estremamente interconnessi tra loro, proprio a causa del forte legame causale che li caratterizza[101]. Infatti, non solo la semplificazione è essenziale per garantire l'efficienza dell'attività amministrativa, ma quest'ultima diventa il parametro per la realizzazione della

---

[98] L'automazione delle decisioni pubbliche risponde anche ad un ulteriore principio, ovverosia, quello di economicità dell'azione amministrativa. La riduzione dei costi operativi di lungo periodo consente alle istituzioni pubbliche di allocare le risorse in modo più efficiente. D'altronde, ad essere ridotti non sono solo i tempi decisionali, ma anche le ore di lavoro necessarie per la produzione degli atti. In tal senso v. A. MASUCCI, *L'algoritmizzazione delle decisioni amministrative tra Regolamento europeo e leggi degli Stati membri,* in *Dir. pubbl.* 2/2020, 945, dove si legge «riducendo le ore di lavoro per la produzione degli atti si riducono automaticamente i costi dell'attività amministrativa. questo vantaggio è particolarmente rilevante quando si tratta di atti amministrativi vincolati e di eguale contenuto che hanno un numero alto di destinatari e/o di atti del medesimo contenuto che si succedono con grande frequenza (c.d. atti seriali). […] In breve, l'automatizzazione della decisione amministrativa favorisce il realizzarsi di un'amministrazione pubblica in linea con il principio del buon andamento, prescritto dall'articolo 97 della Costituzionale».

[99] Cfr. M. D'ANGELOSANTE, *La consistenza del modello dell'amministrazione 'invisibile' nell'età della tecnificazione: dalla formazione delle decisioni alla responsabilità per le decisioni,* in S. CIVITARESE MATTEUCCI E L. TORCHIA, *La tecnificazione*, Firenze University Press, Firenze, Vol. V, 2016, in L. FERRARA , D. SORACE *(a cura di), A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana,* 160, dove si osserva che la velocità e la precisione con cui i computer sono in grado di selezionare e organizzare le informazioni non possono minimamente essere paragonate alle capacità umane di ottenere risultati simili.

[100] Sul concetto di efficienza nello svolgimento delle funzioni pubbliche v. M. INTERLANDI, *Il ricorso per l'efficienza delle pubbliche amministrazioni*, in G. RECINTO, L. MEZZASOMA, S. CHERTI (a cura di), diritto e tutele dei Consumatori, Napoli, 2015; M. INTERLANDI, *Buon andamento e «performance» pubblica nella dinamica evolutiva dei controlli*, Napoli, 2012; M. INTERLANDI, *Efficienza pubblica e soggettività della tutela*, in *www.gazzettaamministrativa.it*, 2018.

[101] G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, op. cit*, 14, dove l'A. afferma «Gli algoritmi hanno quindi la capacità di riprodurre la funzione o il compito ad essi affidato un numero indeterminato di volte a prescindere dai limiti spaziali e temporali, spesso con semplicità, garantendo omogeneità dei risultati e contribuendo all'armonizzazione e alla razionalizzazione della stessa attività amministrativa e della sua organizzazione».

semplificazione stessa, al fine di scongiurare risultati opposti a quelli auspicati[102].

A ciò va aggiunto che gli algoritmi decisionali, come già anticipato, sono in grado di garantire una certa neutralità e prevedibilità delle decisioni amministrative, proprio perché espressione di modelli logico-matematici, intesi in termini di calcolabilità giuridica.

Tale condizione potrebbe, dunque, determinare un aumento dell'imparzialità nell'ambito della funzione pubblica, in quanto, in fase di progettazione, l'algoritmo potrebbe essere addestrato al fine di ignorare fattori irrilevanti che in concreto avrebbero potuto invece influenzare le decisioni umane, concentrandosi, di converso, sull'analisi obiettiva dei dati.

Il valore aggiunto di un algoritmo, dunque, riposa proprio nella sua capacità a mantenere una certa consistenza nelle decisioni, a differenza di quelle umane che facilmente possono variare a seconda di fattori esterni.

Tuttavia, se ciò si verificasse sempre in concreto, non si sarebbe determinato il fiorire di contrapposti orientamenti in merito all'effettiva neutralità ed imparzialità delle decisioni algoritmiche.

Sebbene tale tema formerà oggetto di trattazione nella terza parte del presente lavoro, appare opportuno anticipare sin da ora e in modo conciso, le posizioni divergenti emerse nella dottrina recente.

In particolare, a coloro che riscontrano un'assoluta imparzialità nella decisione algoritmica proprio a causa della mancanza o del ridotto apporto dell'attività umana[103],

---

[102] Sul tema v. D. VESE, *L'efficienza della decisione amministrativa. Semplificazione e accelerazione del procedimento nelle recenti riforme della pubblica amministrazione*, 2018, in *federalismi.it*; M. BOMBARDELLI, *Semplificazione normativa e complessità del diritto amministrativo*, in *Diritto pubblico*, 2015. Non manca in dottrina chi sostiene che l'impiego di sistemi decisionali automatizzati in un'ampia gamma di situazioni potrebbe portare a una semplificazione e standardizzazione delle procedure amministrative, con una netta riduzione del ruolo del funzionario pubblico, così in P. LAZZARA, *Principio di semplificazione e situazioni giuridiche soggettive*, *op.cit,* 679 ss.

[103] *Ex multis*, Cfr. G. PESCE, *Digital First, op. cit*, 97, che riconosce un certo fascino nella decisione algoritmica proprio per il fatto che essa «suggerisce l'idea di una assoluta imparzialità, proprio perché ad essa è estraneo l'elemento umano"; M. LUCIANI, *La decisione giudiziaria robotica*, in *Rivista AIC,* 2018, 874-874, guarda con favore alle decisioni automatizzate ogniqualvolta queste vengano equiparate, in termini di qualità e di efficacia nella tutela giurisdizionale, alle decisioni umane; F. FERRARA, *Il giudice amministrativo e gli algoritmi, Note estemporanee a margine di un recente dibattito giurisprudenziale,* in *Dir. amm*., 2019, 778, dove l'autore afferma come l'algoritmo rappresenti il modello paradigmatico di un'amministrazione dematerializzata; D. U. GALETTA, J. G. CORVALAN, *Intelligenza Artificiale per una Pubblica Amministrazione 4.0? Potenzialità, rischi e sfide della rivoluzione tecnologica in atto,* in *www.federalismi.it*, 3/2019, dove Galetta, con riferimento al caso dell'attività amministrativa vincolata, riconoscono come ci si trovi potenzialmente «in presenza di una pietra miliare nello sviluppo del settore pubblico: perché, per la prima volta, potrebbe essere avviato un

si contrappone chi, al contrario, vi rinviene il rischio concreto di disparità di trattamento per i destinatari della decisione finale. Ciò che viene imputato all'algoritmo è la totale imprevedibilità del risultato a cui lo stesso conduce, proprio a causa di un'impossibilità per il soggetto privato di ricostruire l'*iter* che ha condotto l'algoritmo all'adozione di un determinato *output*. Secondo questo orientamento, dunque, esso si presenterebbe come il mezzo ideale per accentuare la diffusione dei pregiudizi intrinseci nei dati di *input*[104].

Orbene, se da un lato, in via puramente teorica, l'algoritmo decisionale promette di offrire maggiore imparzialità e neutralità nelle decisioni, in quanto progettato per operare su basi logiche e quantitative, ovvero esente da pregiudizi e inclinazioni soggettive, dall'altro esso può essere causa di situazioni in cui si palesa un'effettiva disparità di trattamento, poiché in grado di riflettere o esacerbare pregiudizi esistenti nei dati su cui è stato addestrato.

Ci si trova dunque al cospetto di un vero e proprio paradosso, facilmente immaginabile se si pensa al fatto che gli algoritmi "imparano" da dati storici, e quindi possono, del tutto involontariamente, perpetuare e amplificare pregiudizi e

---

percorso di gestione dei dati e dei documenti in possesso delle Pubbliche Amministrazioni finalizzato ad automatizzare il processo decisionale applicando l'Intelligenza Artificiale a vaste aree di attività di routine, ripetitive e standardizzate che, dopo tutto, di solito si traducono in un'attività amministrativa ampiamente standardizzata e senza margine di discrezionalità alcuno», della stessa idea, F. PATRONI GRIFFI, *La decisione robotica e il giudice amministrativo*, in *www.giustiziamministrativa.it*, 28 luglio 2018, 5., C. COGLIANESE, D. LEHR, *Regulating by Robot: Administrative Decision Making in the Machine-Learning Era,* in *The Georgetown Law Journal Online*, 2017, vol. 105/5, 1153, il quale afferma «If the machine learning can help regulatory agencies make smarter, more accurate decisions, the benefits to society could be considerable». In tema di acquisizione e catalogazione dei dati nell'ambito dell'amministrazione digitale v. anche G. CARULLO*, Gestione, fruizione e diffusione dei dati dell'amministrazione digitale e funzione amministrativa*, Giappichelli, Torino, 2017.

[104] In tal senso v. G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit*., 16, che, nel riconoscere che l'analisi algoritmica è ancora «interamente sotto il dominio delle scienze ingegneristiche-informatiche e del linguaggio logico-matematico» sostiene che «il cittadino ed il giudice chiamato ad esercitare un controllo, […] non sono in grado di decifrarlo autonomamente, ma devono ricorrere ad un esperto e aderire acriticamente all'interpretazione tecnica da questo proveniente»; C. CASONATO, *Potenzialità e sfide dell'intelligenza artificiale*, in *Rivista di BioDiritto*, n. 1/2019, 177-182, il quale sostiene che «la componente umana (di carattere intuitivo, creativo affettivo, relazionale, forse perfino emotivo) che per alcuni osservatori è riconducibile a un dannoso, e perciò da eliminare, rumore di fondo, non debba essere sostituita da una presunta oggettività delle funzioni algoritmiche piuttosto che di machine e deep learning»; D. KEATS CITRON, F. PASQUALE, *The Scored Society. Due Process for Automated Predictions*, in *Washington Law Review*, 2014, 89, 1 ss.; C. O'NEIL, *Armi di distruzione matematica. Come i big data aumentano la diseguaglianza e minacciano la democrazia* (trad. it.), Milano, 2017.; J. G. GANASIA, *Le mythe de la Singularité,* Seuil, 2017; M. O'CONNEL, *To be a Machine. Adventures among Cyborgs, Utopians, Hackers, and the Futurists Solving the Modest Problem of Death*, London, 2017; A. D. SIGNORELLI, *Rivoluzione Artificiale: L'uomo nell'epoca delle machine intelligenti*, Informant, 2017.

disuguaglianze presenti nei suddetti dati[105], portando a decisioni che si attestano ben lontane dall'essere neutrali o imparziali.

Ed invero, a parere di chi scrive, è proprio in questa ambivalenza che risiede il fascino (ma anche i rischi) dell'algoritmo.

6. Riflessioni su alcune applicazioni pratiche.

Le argomentazioni che hanno formato oggetto del presente capitolo sono state propedeutiche per il tema che si intende affrontare in questo paragrafo e che si concentra sulle recenti applicazioni pratiche degli algoritmi decisionali, sia che si tratti di algoritmi deterministici, sia che gli stessi appartengano alla branca dell'Intelligenza Artificiale.

Negli ultimi anni si è, infatti, verificato un notevole aumento nell'utilizzo di algoritmi decisionali e di sistemi di Intelligenza Artificiale tanto nel contesto giuridico, quanto in quello giudiziario. La ragione alla base di questa diffusione è dovuta, per lo più, alla necessità di trovare e sviluppare soluzioni innovative al fine di ottimizzare i processi, aumentare l'efficienza e l'efficacia dell'azione amministrativa nei procedimenti e garantire una giustizia più tempestiva.

Nel campo giuridico, gli algoritmi decisionali e i sistemi di Intelligenza Artificiale non solo sono stati impiegati per l'analisi di grandi quantità di dati, per la ricerca giuridica e per l'elaborazione di contratti, ma ad essi è stato assegnato un ruolo sempre più centrale nel progetto di digitalizzazione della pubblica amministrazione.

Infatti, si è progressivamente assistito all'impiego di queste nuove tecnologie non solo nei più noti casi di adozione di decisioni a conclusione di procedimenti amministrativi o, ancora, di decisioni giudiziarie nell'ambito di quella che è stata definita "giustizia predittiva", ma anche per migliorare alcuni servizi pubblici, tra i quali rientrano quelli sanitari.

Si tratta di un fenomeno che ha generato un dibattito su questioni etiche, di

[105] Sul tema del "dato" inteso quale risorsa che deve essere sfruttata da parte delle amministrazioni v., E. CARLONI, *Algoritmi su carta. Politiche di digitalizzazione e trasformazione digitale delle amministrazioni,* in *Dir. pubbl.,* 2, 2019, 363 e ss, il quale sottolinea le differenze regolatorie a cui sono sottoposte le istituzioni pubbliche e private.

trasparenza e di responsabilità legale, e che ha sottolineato l'importanza di una regolamentazione appropriata e di un uso responsabile delle tecnologie emergenti nell'ambito pubblico.

Di seguito verranno, dunque, riportati alcuni casi, a titolo puramente esemplificativo, che mostrano tanto i benefici quanto le criticità che possono derivare dall'utilizzo di algoritmi decisionali sia che essi siano o non siano deterministici. Si tratterà, dunque, di esempi inerenti a decisioni adottate nell'ambito di diversi settori, quali il procedimento amministrativo, i servizi pubblici e la giustizia.

6.1. Le procedure totalmente automatizzate nell'evidenza pubblica.

Negli anni si sono verificate numerose situazioni in cui la decisione amministrativa è stata interamente delegata a procedimenti automatizzati, dove l'esito dell'analisi algoritmica generata coincideva direttamente con il contenuto della decisione amministrativa stessa. Questi casi si distinguono per la totale mancanza di interazione con un soggetto umano, in un'ottica di semplificazione delle procedure amministrative.

Uno dei primi settori del diritto che si è occupato di implementare la normativa che regola l'adozione di decisioni automatizzate è quello dei contratti pubblici. Si tratta, infatti, di una materia particolarmente influenzata dal diritto dell'Unione Europea e che ha riconosciuto precocemente l'importanza dello sviluppo tecnologico nelle procedure di aggiudicazione degli appalti.

D'altronde, come riconosciuto a livello europeo, l'implementazione della digitalizzazione nei procedimenti di evidenza pubblica cela un notevole potenziale in termini di accelerazione e flessibilità nel processo di selezione dei contraenti, se paragonato ai tradizionali metodi procedurali.

Le procedure digitalizzate dovrebbero garantire, infatti, un ampliamento del novero di partecipanti alle gare d'appalto, poiché in grado di attuare un superamento dei confini nazionali e del fenomeno del c.d. "localismo" nell'aggiudicazione delle gare, attraverso l'istituzione di uno spazio virtuale accessibile a tutti gli operatori economici. Quest'approccio si configura anche come un efficace deterrente contro la corruzione, promuovendo l'applicazione equa e obiettiva della normativa vigente.

Tra i vari istituti che per primi hanno legittimato l'adozione di decisioni interamente automatizzate troviamo l'asta elettronica[106], oggi disciplinata all'art. 33 del d.lgs. 36/2023, il quale prevede che «Le stazioni appaltanti e gli enti concedenti possono ricorrere ad aste elettroniche nelle quali sono presentati nuovi prezzi, modificati al ribasso, o nuovi valori riguardanti taluni elementi delle offerte. A tal fine, le stazioni appaltanti e gli enti concedenti strutturano l'asta come un processo elettronico per fasi successive, che interviene dopo una prima valutazione completa delle offerte e consente di classificarle sulla base di un trattamento automatico». Se ne ricava che quando il contenuto dei documenti di gara e le specifiche tecniche sono assolutamente precisi, l'aggiudicazione di un appalto può avvenire tramite procedura interamente automatizzata.

Ed invero la digitalizzazione sembrerebbe essersi ormai estesa a tutta la vita del contratto, ciò grazie al combinato disposto dell'art. 19 e dell'art. 30 del nuovo Codice dei contratti pubblici[107], rubricati, rispettivamente, "Principi e diritti digitali" e "Uso di procedure automatizzate nel ciclo di vita dei contratti pubblici", e che rappresentano, attualmente, l'esempio più emblematico di fondamento legale dell'automazione amministrativa, quantomeno, nel campo dell'evidenza pubblica[108]. Il Codice ha, infatti, avuto il merito di introdurre, nella Parte II rubricata "Della digitalizzazione del ciclo di vita dei contratti"[109], una disciplina settoriale della digitalizzazione in ambito amministrativo.

---

[106] Per un commento all'art. 56, del d.lgs. 50/2016, sulla disciplina previgente a quella dell'attuale Codice dei contratti pubblici, Cfr. M. INTERLANDI, *Art. 56, Le aste elettroniche*, in (a cura di L. PERFETTI) *Codice dei contratti pubblici commentato*, Milano, 2017.

[107] Si tratta del Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36, in attuazione dell'art. 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici, pubblicato su GU n. 77 del 31-03-2023, di seguito solo "Codice".

[108] In verità, in dottrina, si è riscontrata una mancanza di necessità effettiva circa una specifica previsione legislativa che legittimi o disciplini l'utilizzo di strumenti digitali nei procedimenti amministrativi, infatti, se il "*software*" è visto come mezzo istruttorio e non come atto amministrativo, esso rappresenta uno strumento del tutto coerente con le categorie del diritto amministrativo, infatti, la stessa legge sul procedimento non «si preoccupa di definire e tipizzare gli strumenti che possono essere impiegati nel corso dell'istruttoria procedimentale, utilizzando formule volutamente assai ampie», così in G. GALLONE, *Digitalizzazione, amministrazione e persona, op. cit,* 357.

[109] In dottrina si è osservato come, per la prima volta, si è restituita una «dimensione più ampia e pregnante del fenomeno della digitalizzazione dell'evidenza pubblica: non più solo formale e limitata alla fase pubblicista di scelta del contraente ma sostanziale ed estesa a quella esecutiva del rapporto negoziale». Così in G. GALLONE, *Digitalizzazione, amministrazione e persona, op. cit.,* 353, nota 68; precedentemente il concetto era stato già suggerito in G. GALLONE, *La pubblica amministrazione alla prova dell'automazione contrattuale. Note in tema di smart contracts*, in *Federalismi.it*, 20/2020, 143 e ss.

Con l'art. 30 del Codice[110] si è, di fatto, data veste positiva all'impostazione proposta dal giudice amministrativo sul tema della digitalizzazione, più nello specifico, quella elaborata dal Consiglio di Stato[111], che a sua volta faceva eco alla normativa europea in tema di digitalizzazione[112].

Tale novità è dovuta, principalmente, al contenuto della legge delega, nel quale veniva accentuata l'esigenza di adeguare la disciplina dei contratti pubblici «al diritto europeo e ai principi espressi dalla giurisprudenza della Corte costituzionale e delle giurisdizioni superiori, interne e sovranazionali»[113].

---

[110] Tra i primi commenti alla disposizione, D. U. GALETTA, *Digitalizzazione, Intelligenza Artificiale e Pubbliche Amministrazioni: il nuovo Codice dei contratti pubblici e le sfide che ci attendono,* in *Federalismi.it,* 12/2023, IV ss.; v. anche G. CARLOTTI, *I principi nel Codice dei contratti pubblici: la digitalizzazione, in www.giustizia-amministrativa.it,* 2023 il quale, tra le molteplici criticità, rileva anche la mancanza di preparazione delle stazioni appaltanti in ambito tecnologico.

[111] Ci si riferisce, anzitutto, a Cons. St., sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472. Sul tema v. L. CARBONE, *L'algoritmo e il suo giudice, relazione al convegno "Digital administration – Daily efficiency and smart choices",* Università degli studi Federico II, Napoli, 9-10 maggio 2022, pubblicato il 10 gennaio 2023 in *www.giustizia-amministrativa.it*; A. G. OROFINO, G. GALLONE, *L'Intelligenza artificiale al servizio delle funzioni amministrative: profili problematici e spunti di riflessione*, in *Giur.it.*, luglio 2020, 1738; v. anche M. BARBERIO, *L'utilizzo degli algoritmi e l'intelligenza artificiale tra futuro prossimo e incertezza applicativa*, in *Giust. amm.*, 19 giugno 2023.

[112] L'automazione delle decisioni, tra le quali rientrano anche quelle amministrative, è disciplinato a livello europeo dal Regolamento n. 2016/679 (GDPR). Con l'art. 22 viene introdotto il diritto a che l'interessato non venga sottoposto ad una decisione basata unicamente sul trattamento automatizzato. Esistono, tuttavia, due limitazioni a tale diritto. In *primis*, quello previsto dallo stesso art. 22 che ammette il ricorso a decisioni automatizzate ogniqualvolta sia necessario per la conclusione o l'esecuzione del contratto; quando è autorizzata dal diritto dell'Unione o dello Stato membro cui è soggetto il titolare del trattamento; o quando si basa sul consenso esplicito dell'interessato. L'art. 23, inoltre, ammette la possibilità di ricorrere a procedure decisionali automatizzate, qualora la misura sia necessaria e proporzionata. Al di fuori della contrattualistica pubblica, dunque, le disposizioni europee costituiscono ancora oggi, in assenza di una disciplina normativa in materia, parametro di legittimità dell'attività amministrativa automatizzata. Ancora oggi, dunque, l'art. 3 *bis* della legge 241/1990, resta l'unico parametro di riferimento normativo per l'utilizzo di strumenti di intelligenza artificiale per tutti gli ambiti diversi da quello dei contratti pubblici. Per un approfondimento sulla previsione normativa appena analizzata si veda F. CARDARELLI, *Uso della telematica, commento art. 3-bis della L. n. 241/1990,* in Aa. Vv. (a cura di M.A. SANDULLI), *Codice dell'azione amministrativa*, II ed. Milano, Giuffré, 2017. Sul principio di "non esclusività della decisione algoritmica" v. G. PESCE, *Il Consiglio di Stato ed il vizio della opacità dell'algoritmo tra diritto interno e diritto sovranazionale*, *in www.giustizia-amministrativa.it*, 2020, 9, il quale riporta il fenomeno dell'*HITL* (*human in the loop*), espressione utilizzata per indicare quelle situazioni in cui la macchina deve necessariamente passare per un controllo da parte dell'umano al fine di produrre il proprio risultato. Si sono inoltre registrati alcuni orientamenti in dottrina che dubitano che la disposizione in commento possa fondare con portata generale il principio di non esclusività algoritmica. In tal senso si sono espressi G. FINOCCHIARO, *Intelligenza artificiale e protezione dei dati personali,* in *Giur. It.,* 2019, 1674; WACHTER S., MITTELSTADT B.D., FLORIDI L., *Why a Right to Explanation of Automated Decision-Making Does Not Exist in the General Data Protection Regulation*, in *International data Privacy Law*, 7, n. 2, 2017, 76.

[113] Art. 1, comma 1, L. 21 giugno 2022, n. 78. La legge delega, in verità, non indica principi e criteri direttivi direttamente dedicati al tema della digitalizzazione. Invero, solo la lettera m) contiene un riferimento, non esaustivo, alla "digitalizzazione" ed alla "informatizzazione delle procedure" legato, espressamente, al solo obiettivo della «riduzione e certezza dei tempi relativi alla procedura di gara» ed «alla stipula dei contratti».

Facendo un passo indietro, con riferimento all'art. 19 del Codice dei contratti, emerge una dissonanza tra le aspettative suscitate dalla titolazione dell'articolo ed il suo effettivo contenuto. Esso, infatti, piuttosto che presentare un elenco dettagliato dei diritti correlati al contesto digitale, si limita a richiamare il C.A.D.[114], i principi o altre norme contenute nello stesso d.lgs. 36/2023.

Ed invero, è solo al comma 6 del medesimo articolo che si rinviene un esplicito riferimento ai processi decisionali automatizzati, per il cui svolgimento vengono previste alcune garanzie minime attinenti alla "tracciabilità", alla "trasparenza" , alla "accessibilità" e alla "conoscibilità" dei dati; criteri, questi, che saranno poi ribaditi nell'art. 30 del Codice.

Quest'ultimo, infatti, racchiude gli elementi di novità che suscitano maggiore interesse, soprattutto se si considera il fatto che esso rappresenta la prima norma la cui disciplina è espressamente dedicata all'uso di procedure automatizzate[115], nonché il primo ambito in cui viene ammesso, senza lasciar spazio a speculazioni interpretative, l'utilizzo tanto di strumenti algoritmi deterministici, quanto di strumenti appartenenti alla branca dell'intelligenza artificiale[116].

In base all'articolo 30, dunque, le stazioni appaltanti e gli enti concedenti

---

[114] Si tratta, più nello specifico, del primo comma dell'art. 19 il quale impone il rispetto dei principi e delle disposizioni contenute nel Codice dell'amministrazione digitale, di cui al d.lgs. 7 marzo 2005, n. 82. Concetto questo che viene, inspiegabilmente, ribadito al comma 2 dello stesso articolo, il quale, per l'appunto, prevede il rispetto, per lo svolgimento delle attività e dei procedimenti connessi al ciclo di vita dei contratti pubblici svolti con l'ausilio di strumenti digitali, non solo delle previsioni presenti nello stesso Codice dei contratti ma anche di quelle contenute nel d.lgs. 82/2005.

[115] In dottrina si è detto che esso, segnatamente al disposto del comma 3, rappresenta il «*costitutional rule* della legittimità della c.d. "decisione algoritmica», così in G. CARLOTTI, *I principi nel Codice dei contratti pubblici: la digitalizzazione*, su *www.giustizia-amministrativa.it*, 2023. Si segnala inoltre l'interessate posizione assunta da G. GALLONE, in *Digitalizzazione, amministrazione e persona, op. cit,* 358, sul titolo attribuito all'art. 30 del nuovo Codice dei contratti. l'A. infatti, rinviene in esso «la conferma […] che l'automazione è solo una delle possibili concrete modalità di conduzione del procedimento e che, più in generale, l'algoritmo (ed il *software* che ne è espressione in linguaggio macchina) sono, in coerenza con il disposto del già ricordato art. 3 *bis* della l. 241 del 1990, solo uno strumento. Tanto è evincibile anche dal comma 3 dell'art. 30 che parla di "decisioni assunte mediante automazione". Questa locuzione ha il pregio di chiarire che l'automazione non è in sé decisione ma solo, appunto, uno strumento per giungere ad essa, un'operazione amministrativa funzionalizzata all'esercizio del potere». In tal senso v. anche: G. GALLONE, *Riserva di umanità e funzioni amministrative, Indagine sui limiti dell'automazione decisionale tra procedimento e processo,* Padova, Cedam, 2023, 97, il quale a sua volta riprendeva le nozioni tradizionali di "operazione amministrativa" di P. VIRGA, *Diritto amministrativo, II: Atti e ricorsi,* Giuffré, Milano, 1997, 4 e G. SALA, *Operazione amministrativa,* in *Dig.disc.pubbl,* vol. X, Torino, Giappichelli, 319. Tra i primi ad aver ricondotto il concetto di automazione a quello di "operazione amministrativa" D. MARONGIU, *L'attività amministrativa automatizzata*, Rimini, Maggioli, 2005. Sul tema della legalità algoritmica oltre i confini nazionali, v. L. TORCHIA, *Lo Stato digitale, op. cit.,* 118-124.

[116] Art. 30, comma 1, d.lgs. 36/2023.

automatizzano le proprie attività, sempre che ciò sia possibile, ricorrendo a soluzioni tecnologiche, tra le quali sono incluse quelle di intelligenza artificiale e di registri distribuiti, nel rispetto della normativa in materia[117].

Tale disposizione ha, quindi, anche il merito di aver espressamente riconosciuto l'esistenza di una differenza tra il concetto di "automazione e quello di "intelligenza artificiale", concetto che per primo era stato già espresso dal Consiglio di Stato nella nota sentenza n. 7891 del 2021[118].

Tuttavia, pur trattandosi della prima materia a prevedere espressamente a livello normativo il tema dell'automazione dei processi decisionali, risulta evidente come suddetta disciplina non abbia ancora realmente trovato una regolamentazione completa. Infatti, da un'attenta analisi dell'articolo in questione, non solo sembrerebbe che il legislatore abbia espresso un semplice *favor* per l'automazione, racchiuso nella locuzione "ove possibile"[119], rimettendo alla discrezionalità della stazione appaltante la scelta sul se farvi o meno ricorso, ma ha anche contornato la disciplina di garanzie e limitazioni volte a proteggere gli operatori economici dagli eventuali rischi connessi all'adozione di una decisione completamente automatizzata[120].

Il legislatore ha, dunque, dimostrato una cautela simile a quella utilizzata dal giudice amministrativo, nel cercare di circoscrivere l'autonomia dei processi

---

[117] Va notato come il legislatore non abbia specificato il rango delle disposizioni in materia delle quali è richiesto il rispetto. Ciò implica che le stesse possano essere tanto primarie, quanto regolamentari, ma anche rinvenibili nella *lex specialis* di gara. Condizione, quest'ultima, che viene confermata dal disposto di cui alla lettera b) del comma 2 dello stesso art. 30, il quale prevede, per l'appunto, la possibilità per le stazioni appaltanti e per gli enti concedenti di introdurre, negli atti di indizione delle gare, clausole volte ad assicurare le prestazioni di assistenza e manutenzione necessarie alla correzione degli errori e degli effetti indesiderati derivanti dall'automazione. Si viene così a delineare un sistema di disciplina dell'automazione multilivello: il primo, normativo legislativo e rinvenibile nello stesso articolo 30; il secondo, normativo regolamentare e rappresentato dalle "specifiche disposizioni in materia" a cui si riferisce l'art. 30 in questione; un terzo, costituito dalle "regole tecniche" di cui all'art. 26, il cui rispetto è invocato dall'art. 19, comma 6; l'ultimo, dalla normativa speciale in materia di gare (quale il bando di gara).

[118] Cons. St., sez. III, sentenza 25 novembre 2021 n. 7891 dove è stata elaborata la distinzione tra algoritmo ed intelligenza artificiale. Il giudice di secondo grado, in particolare, ha affermato che l'automazione non implica l'utilizzo di sistemi di IA in quanto per la prima è sufficiente costruire una relazione logica tra *input* e *output*, che non necessita alcuna attività di *machine learning*.

[119] Tale locuzione viene espressa anche al comma 7 dell'art. 19 del d.lgs. 36/2023 il quale, per l'appunto, prevede che « Ove possibile e in relazione al tipo di procedura di affidamento, le stazioni appaltanti e gli enti concedenti ricorrono a procedure automatizzate nella valutazione delle offerte ai sensi dell'articolo 30».

[120] I principi codificati nell'art. 30 del nuovo Codice dei contratti ovverosia, conoscibilità, non esclusività e non discriminazione, vengono sottoposti ad una revisione critica con riferimento all'utilizzo, da parte della stazione appaltante, di algoritmi di *Machine Learning* in A. DI MARTINO, *Tecnica e potere nell'amministrazione per algoritmi, op. cit*., 235-238.

decisionali automatizzati, non spingendosi, tuttavia, oltre il mero richiamo della normativa europea[121], credendo forse, in questo modo, di garantire una maggiore mitigazione dell'utilizzo di algoritmi decisionali nel settore dell'evidenza pubblica.

Tale normativa pur risultando più moderata e bilanciata nei confronti degli interessi coinvolti è, invero, incompleta, poiché non fornisce dettagli circa alcuni concetti chiave, quale quello "di conoscibilità della logica utilizzata dall'algoritmo decisionale" o, ancora, "delle misure tecniche e organizzative" che il "titolare" della decisione automatizzata deve mettere in atto al fine di impedire effetti discriminatori nei confronti degli operatori economici; concetti questi, la cui portata è necessaria ai fini di un'effettiva comprensione dei limiti entro cui una decisione algoritmica può operare efficacemente, garantendo l'equilibro delle situazioni giuridiche coinvolte.

Ma l'atteggiamento precauzionale viene ancora di più accentuato con il concetto di "non esclusività della decisione algoritmica", che lascia trapelare una certa diffidenza nei confronti degli strumenti di digitalizzazione.

Nei processi decisionali risulta, dunque, sempre rilevante il contributo umano che deve essere in grado di «controllare, validare[122] ovvero[123] smentire la decisione automatizzata»[124].

È quindi lecito concludere che nonostante l'apprezzabile sforzo del legislatore contemporaneo nel definire le basi normative per l'automazione, almeno del settore dell'evidenza pubblica, l'ordinamento giuridico italiano risulta ancora lontano non solo dal concedere alla macchina un maggior spazio decisionale, ma dal definire nel dettaglio una disciplina che sembrerebbe essere solo accennata.

---

[121] V. nota 91.

[122] Interessante il pensiero di G. GALLONE, espresso in *Digitalizzazione, amministrazione e persona, op. cit.,* 361, il quale critica l'abbinamento operato dal legislatore tra "decisione automatizzata" e "validazione". L'A., infatti, afferma che, pur preferendo la locuzione "decisione automatizzata" rispetto a quella abbracciata dalla giurisprudenza ("decisione automatica"), essa appare «intimamente contraddittoria posto che non è dato concepire, sul piano logico prima che giuridico, una decisione che sia sottoposta a "validazione" (avendosi in tal caso, al più, una mera proposta). […] Sarebbe stato, quindi, forse, preferibile sul piano lessicale, prevedere, come oggetto dell'attività umana di controllo, validazione e smentita, il "risultato computazionale" ovvero "il risultato algoritmico"».

[123] In riferimento alla locuzione "ovvero" ci si è chiesti se la stessa indicasse un'alternatività tra le tipologie di controllo o se dovesse essere interpretata quale semplice congiunzione che "spezza" la locuzione impiegata dal legislatore. Sul punto v. G. GALLONE, *Digitalizzazione, amministrazione e persone, op. cit.,* 363.

[124] Art. 30, comma 3, lett. b), del d.lgs. 36/2023.

6.2. La mobilità del personale dipendente.

L'esempio forse più conosciuto e rilevante in ambito di decisioni amministrative è sicuramente quello relativo ad una procedura di mobilità interprovinciale del personale scolastico sulla base della L. 13 luglio 2015, n. 107 (Riforma c.d. "La Buona Scuola"), i cui trasferimenti erano gestiti dal MIUR tramite un algoritmo "di mobilità"[125].

La risonanza di questo caso è dovuta, prevalentemente, al fatto che esso rappresenta il primo precedente a livello nazionale in cui la giurisprudenza[126] si è confrontata direttamente con la questione della legittimità degli algoritmi e dei limiti al loro utilizzo.

Con riferimento al caso specifico, la decisione di ricorrere all'algoritmo di mobilità[127] da parte Ministero della Pubblica Istruzione fu una conseguenza diretta dell'entrata in vigore della legge n. 107/2015 che aveva comportato un aumento considerevole delle richieste di prima assegnazione, da ordinare, selezionare e decidere sulla base della disciplina in materia e tenendo conto delle diverse situazioni in cui versavano i richiedenti.

Il *software* in questione doveva tenere conto di tutte le variabili legali e fattuali richieste dalla legge, ma la sua concreta applicazione ha suscitato numerose critiche circa la trasparenza del processo decisionale e la mancata considerazione delle diverse esigenze degli insegnanti, con un evidente rischio di discriminazione o arbitrio nell'assegnazione dei trasferimenti[128].

---

[125] Cfr. N. MUCIACCIA, *Algoritmi e procedimento decisionale: alcuni recenti arresti della giustizia amministrativa,* in *Federalismi.it*, 10, 15 aprile 2020.

[126] Ci si riferisce alle note sentenze del Tar Lazio, Roma, sez. III-*bis, 22 marzo 2017, n. 3769,* nonché delle sentenze del Cons. St., sez. VI, 8 aprile 2019, n 2270 e 13 dicembre 2019, n. 8472.

[127] Si tratta di un software prodotto dalla HPE Servise Srl, una società privata.

[128] Un ulteriore caso particolarmente noto, dove un sistema di automazione, utilizzato dalla pubblica amministrazione, è stato al centro del dibattito critico, è quello dell'insegnate Sarah Wysocki. Nel caso di specie, il responsabile dell'istruzione della città di Washington D.C. aveva autorizzato l'utilizzo di un programma di valutazione chiamato IMPACT per la selezione e valutazione del personale docente delle scuole pubbliche. Nel caso Wysocki, tale sistema aveva portato al licenziamento dell'insegnante le cui capacità di insegnamento erano ampiamente riconosciute. La valutazione delle prestazioni didattiche degli insegnanti avviene attraverso un sistema che considera diversi fattori. Metà del punteggio è determinato dall'osservazione di alcuni esperti durante le lezioni in classe, mentre l'altra metà deriva dai risultati del *Value added model*. Quest'ultimo si propone di attribuire una percentuale del progresso annuale di ciascuno studente all'insegnante. Tuttavia, è importante notare che il successo o il declino degli studenti dipendono da molteplici fattori, tra cui il contesto familiare, il livello socioeconomico, le dinamiche di gruppo e le eventuali difficoltà di apprendimento. In questo contesto, il modello considerava solo due informazioni: l'eventuale diritto dello studente all'esenzione del pagamento del pasto in mensa e la presenza di eventuali disabilità di apprendimento. Il mal

Sotto il piano tecnico, si trattava di un *software* che si basava su algoritmi deterministici, i quali operavano attraverso formule di calcolo lineari, processando i dati forniti dagli interessati secondo i parametri definiti dal Ministero. Ed invero, nonostante le criticità che sono emerse dal suo funzionamento, esso ha permesso al Ministero di gestire un elevato numero di richieste in un tempo significativamente ridotto rispetto ai metodi tradizionali di valutazione delle domande.

Si tratta di una questione sulla quale si ritornerà più avanti nella trattazione del presente lavoro, ma sin da ora vale la pena rilevare come tale caso rappresenti un esempio paradigmatico di come possa risultare infruttuoso l'utilizzo degli algoritmi nei processi decisionali delle amministrazioni pubbliche.

In verità, nonostante fosse palese l'intento dell'autorità pubblica di introdurre ed utilizzare un sistema rapido, trasparente ed equo per la gestione delle richieste di trasferimento degli insegnanti, la realtà dei fatti è risultata ben diversa.

Infatti, la mancanza di chiarezza nel processo decisionale, insieme alla presunta discriminazione o arbitrio nell'assegnazione dei trasferimenti[129], ha messo in luce le limitazioni e le difficoltà intrinseche che possono derivare dall'applicazione degli algoritmi in contesti complessi come quello delle decisioni pubbliche.

Questo caso, come avremo modo di approfondire nella seconda parte di codesta indagine, più che scoraggiare l'utilizzo degli algoritmi, ha sottolineato l'importanza di una valutazione critica dell'efficacia degli strumenti algoritmici nell'ambito decisionale, evidenziando la necessità di considerare attentamente i rischi e le implicazioni che possono derivare dall'adozione di tecnologie automatizzate nelle pratiche amministrative; ciò al fine di prevedere misure di tutela e azioni volte alla

---

funzionamento dell'algoritmo è stato messo in evidenza, da uno studio che ha rilevato come i dati analizzati riguardavano solo una piccola percentuale degli studenti, il cui contesto sociale presentava livelli di svantaggio particolarmente elevati rispetto alla media. Per un approfondimento cfr. G. Avanzini, Decisioni amministrative e algoritmi informatici, op. cit., 20-22; nonché C. O'NEIL, *Armi di distruzione matematica. Come i big data aumentano la diseguaglianza e minacciano la democrazia (trad. it.), op. cit..,* che ha utilizzato proprio questo esempio per evidenziare i rischi discriminatori che possono derivare dall'utilizzo di algoritmi predittivi.

[129] Sul tema della discriminazione che può derivare dall'utilizzo di sistemi di decisione automatizzata, cfr. C. O'NEIL, *Armi di distruzione matematica. Come i big data aumentano la diseguaglianza e minacciano la democrazia (trad. it.), op. cit.;* D. KEATS CITRON, F. PASQUALE, *The Scored Society. Due Process for Automated Predictions, op. cit.,* 1 ss.; si condivide inoltre il pensiero di F. COSTANTINO, *Rischi e opportunità del ricorso delle amministrazioni alle predizioni dei big data*, in *Dir. pubbl.,* n.1/2019, 56, per il quale l'impiego degli algoritmi da parte del decisore pubblico richiede una attenta valutazione al fine di prevenire il rischio di perpetuare visioni della società che sono influenzate da stereotipi e pregiudizi.

prevenzione o all'eliminazione dei c.d. *bias* e di garantire, quindi, un processo decisionale più equo e trasparente[130].

6.3. La giustizia predittiva.

Il caso esaminato nel paragrafo precedente costituisce un esempio pratico

[130] A livello europeo, merita un'analisi approfondita il caso del portale di ammissione post-Bac (APB) utilizzato in Francia, che costituisce un ulteriore l'utilizzo dell'algoritmo ha prodotto esiti non desiderati e potenzialmente discriminatori. Questo caso presenta notevoli analogie con la situazione della mobilità dei professori in Italia. Oggetto di indagine è la decisione adottata dalla *Commission nationale de l'informatique et des libertès* (CNIL), che costituisce un'autorità amministrativa indipendente che svolge le funzioni di garante della privacy nel settore informatico in Francia (sulle funzioni che svolge il CNIL, Cfr., S. DE SILGUY*, Doit-on se méfier davantage des algorithmes?,* in *RLCD*, 2017, 35). Il caso riguarda il sistema informatico che è stato utilizzato per gestire le domande di ammissione degli studenti al primo anno presso le università francesi. Gli algoritmi che sono stati utilizzati per le decisioni erano stati creati nel 2011 dallo stesso Ministero per l'Educazione nazionale e implementati, nel 2017, dal politecnico di Tolosa e costituiva un procedimento totalmente automatizzato il cui compito era indirizzare gli studenti nella selezione del dipartimento universitario e di formare le graduatorie di accesso ai corsi di laurea. La ragione dello sviluppo di una tale tecnologia algoritmica fu dovuta prevalentemente al fatto che i corsi universitari in Francia hanno un numero definito di posti ogni anno per ciascun settore disciplinare. In tutti quei casi in cui i corsi non prevedevano prove preselettive per l'accesso l'algoritmo doveva funzionare come filtro che indirizzava gli studenti ai singoli corsi sulla base di una decisione che teneva in considerazione la scuola di provenienza, il domicilio e la situazione familiare dello studente nonché le preferenze da questo espresse. Se a seguito di graduatoria, il numero dei candidati che hanno soddisfatto i criteri per rientrare nel corso è superiore a quello dei posti disponibili, si ricorre al sorteggio. A questo punto l'algoritmo indirizzava lo studente verso un determinato corso di studi senza che questo potesse in alcun modo interloquire o modificare i criteri di selezione della sua scelta. A ciò si aggiunga che non vi era alcuna possibilità di formulare un reclamo o istanze di riesame dinanzi all'autorità amministrativa. Dunque, dall'indagine del CNIL è emerso che l'algoritmo in questione sembrava favorire alcuni studenti rispetto ad altri, questo a causa di una certa mancanza di trasparenza sul modo in cui l'algoritmo operava le proprie scelte. In questo contesto, il primo merito della *Commission* è sicuramente quello di aver qualificato la decisione che derivava dall'applicazione dello strumento algoritmico come "decisione amministrativa" che faceva uso di dati personali dei soggetti destinatari della stessa. Quest'ultimi riguardavano, infatti, dati relativi al numero dei componenti familiari e il relativo grado di scolarizzazione, il reddito lordo della famiglia (tutti dati che venivano raccolti tramite questioni online compilati dai candidati), nonché altri dati, tra i quali vi era anche il voto conseguito dagli stessi candidati al *baccalaureat*, che venivano invece acquisiti automaticamente da un altro algoritmo. I dati venivano raccolti senza che i soggetti interessati fossero consapevoli, non solo del trattamento cui erano sottoposti, ma anche delle finalità per le quali erano stati acquisiti. Agli studenti non era stata nemmeno data alcun tipo di indicazione circa l'utilizzo dell'algoritmo e alla logica sottesa alla decisione algoritmica. Per tale motivo la *Commission* ha ingiunto al Ministero la cessazione immediata dell'utilizzo dell'algoritmo e la previsione di una forma di intervento umano che fosse in grado di tenere conto delle osservazioni di coloro che vengono sottoposti alla decisione automatizzata. Il sistema è stato così sostituto da una nuova piattaforma, la *Parcoursup*, che risulta essere maggiormente rispettosa delle prescrizioni della normativa nazionale e delle garanzie personali. Il nuovo programma, infatti, prevede forme di intervento e interlocuzione umana ai fini di un soccorso istruttorio o di un riesame della propria domanda che vanno, in qualche modo, a temperare l'automatismo della decisione. In conclusione, anche in questo caso emerge come l'algoritmo non sia stato stigmatizzato e dismesso, bensì sono state perseguite alternative mirate a garantire la trasparenza e l'efficacia del sistema nel rispetto dei dettami legali. Sul tema v. G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, op. cit.,* 126-129.

dell'impiego di un algoritmo di natura deterministica all'interno di un processo decisionale che coinvolge interessi legittimi, e talvolta diritti soggettivi, dei soggetti interessati dalla stessa decisione algoritmica[131].

Lo scenario, tuttavia, acquista elementi di rilevante complessità quando la decisione automatizzava non solo viene utilizzata all'interno di processi decisionali che coinvolgono i diritti fondamentali della persona, come nel caso delle decisioni giudiziarie, ma anche quando la stessa viene assunta tramite l'utilizzo di algoritmi predittivi[132].

L'esempio più noto e paradigmatico è costituito dal rinomato caso dello Stato del Wisconsin contro Eric L. Loomis[133], dove l'utilizzo di un sistema algoritmico che calcola la possibilità di recidiva di un soggetto imputato in un giudizio penale sulla base dei dati statistici, ha generato esiti palesemente discriminatori[134].

Eric Loomis è un cittadino americano che venne arrestato nel febbraio del 2013 con svariati capi di accusa, tra cui furto, possesso di arma da fuoco e tentativo di fuga.

Per i reati per i quali era incriminato, Loomis venne condannato a sei anni di prigione e cinque di libertà vigilata[135]. La motivazione alla base di una pena così rilevante fu che l'imputato era stato ritenuto, attraverso l'utilizzo del *software Compas*, un individuo "ad alto rischio" per la comunità e ad "alta probabilità di recidiva", vista la sua storia personale e i risultati ottenuti dagli strumenti di valutazione del rischio.

Il suddetto *Compas* rappresenta un algoritmo prodotto dalla società privata Equivant[136], tutt'ora utilizzato dalle corti americane[137], per valutare il rischio di

---

[131] Per un'analisi sull'impiego di algoritmi nell'esercizio delle funzioni giurisdizionali Cfr. F. PATRONI GRIFFI, *La decisione robotica e il giudice amministrativo*, *op. cit*., 2018; Y. GAUDEMET, *La justice à l'heure des algorithmes. A propos de la justice prédictiv*e, in *Revue de Droit Public*, 2018, 651; R. MARTINEZ GUTIERREZ, *Los retos de la innovación tecnológica en la jurisdicción contencioso-administrativa,* in *20 anos de la Ley de lo Contencioso administrativo*, a cura di F LÒPEZ RAMÒN – J. VALERO TORRIJOS, Madrid, 2019, 213.

[132] Sul tema Cfr. S. QUATTROCOLO, *Quesiti nuovi e soluzioni antiche? Consolidati paradigmi normativi vs. rischi e paure della giustizia digitale "predittiva",* in *Cass. pen.*, 4, 2019, 1748 ss.

[133] Corte suprema del Wisconsin, *State of Wisconsin v. Eric L. Loomis,* 13 luglio 2016, c. n. 2015P157-CR, www.wicourts.gov. In dottrina v. S. CARRER, *Se* l'amicus curiae *è un algoritmo: il chiacchierato caso Loomis alla Corte Suprema del Wisconsin,* in *Giurisprudenza penale web*, 24 aprile 2019.

[134] Sul tema v. A. GALIANO, A. LEOGRANDE, S. F. MASSARI, A. MASSARO, I *processi automatici di decisione: profili critici sui modelli di analisi e impatti nella relazione con i diritti individuali*, in *Rivista italiana di informatica e diritto*, 2/2019, 41-61, nel quale viene fornita un'attenta ricostruzione delle implicazioni economico-giuridiche che derivano dall'impiego di algoritmi automatici per le decisioni.

[135] *State of Wisconsin v. Eric L. Loomis,* 881 N.W.2d 749 (Wis. 2016).

[136] In precedenza nota come Northpointe Inc.

[137] Invero, gli Stati Uniti hanno iniziato ad utilizzare l'*evidence-based risk assessment tools* nelle decisioni giudiziarie già a partire dal 2004 quando era stata approvata, da parte della Conferenza

recidiva e la pericolosità sociale di un individuo sulla base non solo dei dati statistici, dei precedenti giudiziari, ma anche in considerazione di alcune risposte che lo stesso imputato da tramite un questionario di 137 domande (attinenti all'età, al grado di istruzione, alla vita sociale, ai precedenti, all'uso di droghe, ecc.) [138] nonché su di una serie di altre variabili coperte da proprietà intellettuale da parte della società sviluppatrice.

Sulla base dei risultati ottenuti l'algoritmo suggerisce per ogni imputato varie categorie di rischio che vanno da un range qualificato come "molto basso" ad uno "molto alto".

La difesa di Loomis chiese, dunque, di avere accesso al codice sorgente del *software* che aveva valutato il rischio di recidiva; richiesta, questa, che venne, tuttavia, respinta dalla Corte a causa dell'esistenza del brevetto sullo strumento algoritmico[139].

Per tali ragioni, Loomis, presentò appello lamentando la violazione della garanzia ad essere sottoposto ad un giusto processo[140], dal momento che la condanna era stata emessa sulla base dei risultati forniti da un algoritmo il cui funzionamento restava ignoto e che non poteva essere preventivamente esaminato dalla parte.

Giudiziaria degli Stati Uniti, una riorganizzazione del sistema probatorio federale, al fine di promuovere la "riduzione della recidiva". A parte da questo momento sono state dunque avviate numerose iniziative volte all'implementazione di strategie di "evidence-based". Sul tema v. il brillante scritto di A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà,* in *BioLaw Journal – Rivista di Biodiritto,* n.1/2019, 71-73.

[138] Tuttavia, i dati storici sui crimini che vengono analizzati dagli algoritmi possono presentare lacune o includere forme di discriminazione, anche non intenzionali. Ad esempio, individui a basso reddito potrebbero ricevere punteggi di rischio più elevati rispetto a quelli con un reddito più alto, generando così un circolo vizioso di conferma dei pregiudizi man mano che ulteriori informazioni vengono incorporate nell'algoritmo. Questo fenomeno può portare a un eccessivo controllo su determinati gruppi sociali e alla redistribuzione sbilanciata delle risorse pubbliche in specifiche aree, mentre altri individui possono rimanere esenti da qualsiasi forma di sorveglianza, sia perché non rientrano nella raccolta dei dati, sia perché non hanno un precedente "storico" di contatti con le istituzioni, così in G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, op. cit*., 27.

[139] Il caso di Eric Loomis assume rilevanza anche nel dibattito relativo ai problemi legati alla segretezza del codice sorgente degli algoritmi utilizzati nelle valutazioni di rischio giudiziario, evidenziando l'esistenza di una tensione fondamentale tra le esigenze di trasparenza e gli interessi commerciali delle imprese che sviluppano tali tecnologie. Questo, tra i vari casi che si registrano sul tema, mette in luce l'impellente necessità di bilanciare la protezione della proprietà intellettuale e l'innovazione tecnologica con i principi di giustizia e trasparenza. Sul tema, che tuttavia non sarò oggetto di indagine nel presente lavoro, v. M. FARINA, *Intellectual property rights in the era of Italian "artificial" public decisions: time to collapse?*, in *Rivista italiana di informatica e diritto*, 1/2023, 127-142; E. PROSPERETTI, *Accesso al software e al relativo algoritmo nei procedimenti amministrativi e giudiziali. Un'analisi a partire da due pronunce del TAR Lazio*, in *Il Diritto dell'informazione e dell'informatica*, 4-5/2019, 979-1010.

[140] Il principale argomento su cui si incentrava la difesa di Loomis era proprio la violazione della clausola costituzionale del giusto processo, anche detta *due process clause*, prevista dal V e dal XIV Emendamento della costituzione degli Stati Uniti. Veniva lamentata la violazione, a livello costituzionale, del diritto dell'imputato a conoscere le ragioni su cui si fonda la propria sentenza.

Nonostante le chiare implicazioni in termini di trasparenza e di potenziale discriminazione che derivavano dall'utilizzo del *Compas,* la Corte Suprema del Wisconsin, che per ultima è stata investita della questione, ha definitivamente riconosciuto la legittimità dell'uso giudiziario di algoritmi predittivi del rischio di recidiva, aggiungendo tuttavia che lo strumento non deve essere l'unico elemento su cui si fonda la sentenza di condanna[141].

Nel caso di specie, la Corte Suprema non ha, infatti, ravvisato l'esclusività del *software* per la formazione della decisione, la quale si sarebbe basata anche su fattori del tutto indipendenti dalle risultanze che sono emerse dall'impiego dell'algoritmo. Per tale motivo essa non ha ravvisato, nel caso in esame, una violazione del principio del giusto processo.

Ma le maggiori criticità emergono soprattutto se si considera che alla base di ogni algoritmo predittivo vi è un funzionamento basato su un metodo statistico, che a sua volta implica una correlazione tra i punteggi di rischio e una probabilità di recidiva generica (calcolata su casi simili), e non con una probabilità specifica che quel determinato soggetto, a cui l'algoritmo viene applicato, commetta in futuro un altro reato[142].

In conclusione, sebbene, a parere di chi scrive, sia importante riconoscere e valorizzare gli aspetti positivi e le potenzialità dei sistemi di intelligenza artificiale, è indiscutibile che in alcune circostanze la trasparenza e la tutela dei diritti fondamentali debbano assumere una priorità assoluta.

Nel caso in questione, la totale opacità del meccanismo decisionale e l'implicazione diretta dei diritti fondamentali della persona, come il diritto alla libertà

---

[141] Lo stesso giudice ha sottolineato, inoltre, come non sia in alcun modo possibile valutare il peso assegnato ai diversi parametri di giudizio utilizzati e, di conseguenza, di comprendere il funzionamento del software, proprio a casa della eccessività opacità che circonda il funzionamento del sistema algoritmico utilizzato. Opacità dovuta, principalmente, all'impossibilità di comprendere appieno il suo funzionamento a causa del rifiuto, da parte degli sviluppatori del *Compas*, di fornire accesso alle informazioni relative al suo funzionamento. Sul tema v. anche, B. PONTI, *Automated Suspicion, Automated release*, relazione al convegno #DIGITS17, *La società degli algoritmi: usare e non essere usati,* Prato, 28 ottobre 2017; M. MENDOLA, *One Step Futher in the 'Surveillance Society': The Case of Predictive Policing*, in *Tech and Law Center*, 17 ottobre 2016.

[142] In dottrina si è osservato come gli algoritmi che si fondano sulla sola analisi dei dati passati non considerano la possibilità intrinseca ad ogni individuo di poter cambiare o rimettersi in discussione, rischiando, dunque, non solo di ampliare i pregiudizi esistenti ma anche di innestare un meccanismo contrario al cambiamento dei comportamenti e delle strutture sociali, così in G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, op. cit*., 26. che riporta il pensiero di D. CARDON, *A' quoi revent les algorithmes. Nous vies à l'heure des big data,* Paris, 2015, 105.

personale, hanno reso necessario porre una maggiore enfasi sulla salvaguardia di tali diritti rispetto a quello della *privacy* esistente sul brevetto dell'algoritmo, rivendicato dalla società sviluppatrice[143].

Non si può, dunque, negare la necessità di sottoporre l'utilizzo degli algoritmi nei contesti decisionali ad un rigoroso esame etico e giuridico al fine di garantire un equilibrio appropriato tra innovazione tecnologica e tutela dei diritti umani, equilibrio, che invero, può ben essere garantito prevedendo sistemi di rettifica o che contemplino il riesame delle decisioni assunte[144].

6.4. Sanità e IA.

Come ultimo ambito di indagine per l'applicazione degli algoritmi predittivi, si propone, nel presente studio, quello del settore sanitario[145].

Esso rappresenta, infatti, uno degli scenari più promettenti soprattutto per quanto riguarda la personalizzazione delle cure, la diagnostica avanzata e la medicina predittiva. Invero, l'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale nel settore sanitario può garantire diagnosi più precise, terapie personalizzate basate sul profilo genetico e sulle condizioni specifiche di ciascun paziente, nonché la previsione dell'insorgenza di

[143] In relazione ad un altro ambito in cui possono essere applicati gli algoritmi predittivi, ovverosia, quello della sicurezza pubblica, si osserva come spesso gli stessi siano oggetto di critica proprio in ragione dell'opacità e della poca chiarezza circa il loro funzionamento. Sul tema si rimanda all'opera di M.B. ARMIENTO, *La polizia predittiva come strumento di attuazione amministrativa delle regole,* in *Dir. Amm.,* 2020, 983 e ss, in cui l'autore critica l'utilizzo, da parte delle pubbliche amministrazioni, degli algoritmi di polizia predittiva, ritendo tali strumenti, seppur da un lato "neutri", dall'altro idonei a ridurre la discrezionalità amministrativa, nonché privi di sufficiente trasparenza. Secondo l'a., ciò ha implicazioni non solo sui diritti dei cittadini ma anche sulla stessa discrezionalità amministrativa che, a causa della vaghezza dell'algoritmo, rischia di essere quasi del tutto annullata.

[144] Si conferma anche in questo caso l'idea che l'intervento umano resta cruciale per garantire l'eticità e la legittimità dell'uso degli algoritmi predittivi, fungendo da fondamentale bilanciatore tra l'efficienza tecnologica e il rispetto dei valori e dei diritti individuali.

[145] La Commissione Europea, nel fornire una delle definizioni sull'impiego dei Big Data nella sanità ha affermato: «*I Big Data in sanità si riferiscono a grandi set di dati raccolti periodicamente e automaticamente, che vengono archiviati elettronicamente e riutilizzabili allo scopo di migliorare le prestazioni del sistema sanitario*», COMMISSIONE EUROPEA, Study on Big Data in Publich Health, "Telemedicine and Healthcare, Dicembre 2016, 11 e ss; cfr. G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit.,* 76. Sul tema dell'utilizzo dell'IA in ambito sanitario v. anche N. MUSACCHIO, G. GUAITA, A. OZZELLO, M.A. PELLEGRINI, P. PONZARI, R. ZILICH, A. DE MICHELI, *Intelligenza Artificiale e Big Data in ambito medico: prospettive, opportunità e criticità,* in *JAMS*, 2018, Vol. 21-3.

malattie ancor prima che si manifestino[146], permettendo interventi preventivi mirati[147].

Infatti, attraverso l'impiego di tecniche avanzate di *machine learning* e di intelligenza artificiale, è possibile analizzare grandi volumi di dati sanitari, migliorando significativamente l'accuratezza delle diagnosi e personalizzando i trattamenti in base alle caratteristiche individuali dei pazienti.

Un ambito particolarmente promettente è, come anticipato, proprio quello della medicina predittiva[148], che si avvale di algoritmi per identificare il rischio di sviluppare determinate patologie prima che queste si manifestino. Il funzionamento avviene tramite l'analisi di *pattern* nei dati storici dei pazienti (alcuni esempi sono i parametri biometrici, fattori genetici e stili di vita[149]), con il risultato che essi si dimostrano in grado di anticipare la comparsa di malattie, permettendo interventi preventivi mirati e riducendo l'incidenza di esiti avversi.

L'impiego di algoritmi predittivi nel campo della salute ha reso possibile, ad

---

[146] Sul tema Cfr. M. FALCONE, *Le potenzialità conoscitive dei dati amministrativi nell'era della "rivoluzione dei dati": il caso delle politiche di eradicazione dell'epatite C, op. cit.,* 430, dove l'A. afferma «La *big data analytics* [nel settore sanitario, aggiunto] è stata utilizzata per prevedere l'evolversi di una malattia o di una epidemia al fine di migliorare l'organizzazione del servizio sanitario».

[147] Un esempio è costituito dal *software "Artemis"*, che si presenta come in grado di prevenire le infezioni sui neonati prematuri attraverso l'analisi dei loro dati biometrici. Tramite questo *software* i medici erano in grado di isolare le variabili che dovevano essere presi in considerazione ai fini di una prevenzione dalle infezioni, e fornire un dato probabilisti di rischio di infezione tra i neonati prematuri, in modo da consentire un intervento tempestivo in caso di verificazione dell'evento. Questo esperimento è riportato sia nell*'ult. op. cit.* di M. FALCONE, dove viene affermato che si tratta di un esperimento «di successo, che aveva convinto molte amministrazioni ospedaliere ad utilizzarlo all'interno delle proprie strutture», quanto in C. MCGREGOR ET AL., *Next Generation Neonatal Health Informatics with Artemics,* in *Stud Health Technol. Inform*., 2011, 169, 115-119, nonché A. MOEN ET AL. (a cura di), *User Centred Networked Health Care, IOS Press,* Lansdale, 2011.
Ulteriore esempio di medicina predittiva è quello dei CDCP, *Centers for Disease Control and Prevention*, si tratta di autorità di controllo e di prevenzione sanitaria istituite negli Stati Uniti, che negli anni 2012-2013, sono riusciti a prevedere lo scoppio di epidemie in determinate zone del paese, prima ancora della segnalazione da parte dei malati, con un'accuratezza pari all'85%. Risultato, quest'ultimo, raggiunto l'analisi dei *query* sui motori di ricerca e dei *tweet* postati sul territorio nazionale. L'esempio appena esposto viene riportato in D.A. BRONIATOWSKI, M.J. PAUL, M. DREDZE*, National and local influenza surveillance through Twitter: an analysis of the 2012-2013 influenza epidemic*, in *PLoS One*, 2013, 8 (12); nonché v. T. HUANG ET AL., *Promises and challenges of big data computing in health sciences,* in *Biga Data Res*., 2, 2015, 2-11; M. FALCONE, Le potenzialità conoscitive dei dati, op. cit., 430.

[148] Sul tema v. L. PALAZZINI, Dalla bio-etica alla tecno-etica: nuove sfide al diritto, Torino, 2017, 362 e ss; A.G. SPAGNOLO, *Medicina personalizzata e medicina centrata sulla persona*, in *Medicina e morale* 2017, 433; E. ERRIGO *"Big healthcare data sets": circolazione e nuove forme di appartenenza*, in *BioLaw Journal - Rivista di BioDiritto*, 3/2022, pp. 85-109; R. BALDUZZI, *La medicina oltre la cura,* in *BioLaw Journal - Rivista di BioDiritto*, 2/2019, pp. 377-392

[149] Per un approfondimento Cfr., R. ROMANO, *Big Data, Biobanche, Bioinformatica: questioni in tema di accesso e di sfruttamento di dati genetici*, in V. FALCE, G. GHIDINI, G. OLIVERI (a cura di), *Informazione e big data tra innovazione e concorrenza*, Milano, 2018, 357 e ss.

esempio, valutare e anticipare il rischio di sviluppo di condizioni quali il diabete o patologie oncologiche in determinati individui, attraverso un'analisi integrata dei dati clinici dei pazienti e delle informazioni demografiche[150].

La medicina predittiva, sostenuta da algoritmi di intelligenza artificiale promette, dunque, di rivoluzionare l'approccio alla salute, spostando il *focus* dalla cura della malattia alla sua prevenzione[151].

---

[150] Sul tema della medicina predittiva e diabete v. S. KUMAR, S. ESWARI, S. LAVANYA, *Predictive methodology for diabetic data analysis in big data,* in *Procedia Comput. Sci*, 50, 2015, 203-208. Sul tema della medicina predittiva e delle malattie oncologiche v. D. TRIFILETTI, T. SHOWALTER, *Big data and comparative effectiveness research in radiation oncology: Synergy and accelerated discovery,* in *Front. Oncol*., 5, 2015, 274.

[151] Un esempio di impiego di algoritmi predittivi sul territorio nazionale è quello delle politiche di eradicazione dell'epatite C riportato in M. FALCONE, *Le potenzialità conoscitive dei dati amministrativi, op. cit.,* 432 e ss. Si tratta di un caso di particolare rilevanza dal momento che mette in risalto lo stretto legame che intercorre tra la gestione attenta dei dati e l'effettività della garanzia dei diritti fondamentali tutelati a livello costituzionale, nonché le potenzialità conoscitive che possono essere prodotte dall'elaborazione dei dati con il metodo della *big data analytics*. Il caso in questione, dunque, riguarda la diffusione dei farmaci antivirali ad azione indiretta (c.d. *Direct-acting antiviral – Daa*) per l'eradicazione del virus Hcv che hanno determinato, in una percentuale abbastanza alta di casi (90-95%) l'eradicazione totale del virus dell'epatite C. Tuttavia, la diffusione di tali farmici aveva sollevato non poche criticità a causa del loro costo elevatissimo (un trattamento di 12/24 settimane costava tra gli 84 mila ed i 168 mila dollari; mentre in ero era stimata tra i 37 mila e 110 mila), situazione che aveva provato un netto rallentamento nell'accesso al farmaco. Tali difficoltà sono, chiaramente, emerse anche in Italia, dove l'agenzia del farmaco (AIFA) e il Ministero della Salute avevano abbracciato una politica di accesso al farmaco e di rimborsabilità molto restrittiva. Per tali ragioni, l'EpaC Onlus, un'associazione di pazienti affetti da epatite C, perfezionava una ricerca che aveva come obiettiva l'individuazione esatta di quanti fossero i pazienti con epatite C ed elegibili per una cura di eradicazione totale dell'infezione nei primi mesi del 2016, suddividendoli per gravità di malattia. Per fare ciò l'associazione aveva utilizzato in prevalenza i dati in possesso delle Aziende sanitarie locali, incrociandoli tra loro e integrandoli successivamente con altri dati. L'associazione aveva, inoltre, dimostrato come poteva essere finanziariamente sostenibile la suddetta politica di eradicazione generalizzata, grazie alle stime tramite uno studio sull'impatto economico richiesto all' EEHTA (*Economic Evaluation and HTA*) del CEIS (*Centre for Economic and International Studies*) dell'Università di Tor Vergata. Il risultato fu che nel caso in cui si fosse deciso di trattare 30 mila pazienti ogni anno, la spesa complessiva per il sistema sanitario sarebbe stata, nel 2022, pari a 2,5/2,8 miliardi, quindi circa 15 mila euro a paziente. Una cifra nettamente più sostenibile rispetto a quella prospettata dal Governo italiano. L'EPAC ONLUS, utilizzando algoritmi di analisi dei dati, è riuscita ad utilizzare al meglio i dati pubblici, proponendo una politica di eradicazione alternativa a quella scelta e attuata dal Governo e dall'Aifa, cosa che nemmeno le amministrazioni sanitarie erano riuscite a fare. Per un approfondimento sugli effetti dei farmaci antivirali di eradicazione dell'epatite C v. WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Guidelines for the screening, care and treatment of persons with hepatitis c infection. Updated version 2016* (la versione non aggiornata è del 2014), Ginevra, WHO Press, 2016; sull'insostenibilità dei costi relativi al trattamento con i suddetti farmaci in Gran Bretagna, v. J. GORNALI, A. HOEY, P. OZIERANSKI, *A pill too hard to swallow: how the NHS is limiting access to high priced drugs*, in *BMJ*, 2016, 354; sul tema della *governance* della spesa farmaceutica e distribuzione della competenza tra Stato e Regioni v. G. MASSARI, *La sicurezza dei farmaci in Italia, tra vincoli sopranazionali e riparto interno di competenze,* in *Istituzioni del Federalismo*, 1, 2015, 141-172; G. DEMURO, *La leale collaborazione nella differenziazione della spesa farmaceutica*, in *Le Regioni*, 1-2, 2012, 432-436; G. MACCIOTTA (a cura di), *La salute e il mercato. La ricerca farmaceutica tra Stato, industria e cittadini*, in *il Sole 24 ore*, Milano, 2008; Cfr. anche I. GIARDINI ET AL., *HCV – Estimation of the number of diagnosed patients eligible to the new anti-HCV therapies in Italy,* in *Eur rev MEd Pharmacol Sci*, 2016, 20(1Suppl), 7-10; L.A. KONDILI ET AL., *Modeling cost-effectiveness and health*

Tale impiego non solo contribuisce a garantire un miglioramento significativo della qualità della vita dei pazienti, ma promuove l'ottimizzazione delle risorse sanitarie, rendendo il sistema più efficiente e sostenibile. Sotto quest'ultimo profilo, si segnala come le stesse amministrazioni ospedaliere, tramite l'utilizzo dei *big data*, sono state in grado di aumentare l'efficienza dell'uso delle ambulanze in situazioni emergenziali[152]. Ciò è avvenuto attraverso l'analisi di dati storici relativi ai profili che più frequentemente necessitano di soccorso d'urgenza, insieme alle informazioni meteorologiche e demografiche.

Un siffatto impiego di strumenti predittivi consente, in definitiva, non solo una migliore pianificazione delle risorse nel lungo termine sul territorio nazionale, ma anche l'ottimizzazione dei servizi di emergenza, in quanto garantisce un intervento tempestivo nel luogo e nel momento di effettivo bisogno.

Dunque, sebbene l'adozione di un approccio critico nei confronti dell'uso di algoritmi predittivi possa sembrare prudente data la necessità di ponderare le implicazioni etiche e relative alla *privacy*[153] con i benefici che derivano dall'utilizzo degli stessi; una visione eccessivamente cauta potrebbe comportare, di converso, una limitazione dei progressi rivoluzionari che possono scaturire dall'impiego della medicina predittiva. L'integrazione dei *big data* e degli algoritmi predittivi nel settore sanitario ha infatti permesso di superare ostacoli precedentemente insormontabili, offrendo diagnosi precoci, trattamenti personalizzati e strategie di prevenzione mirate che hanno migliorato la qualità della vita di milioni di persone.

---

gains of a "universal" versus "prioritized" hepatitis C virus treatment policy in a real-life cohort, in *Hepatology*, 2017, 66(6), 1814-1825; M. ANDREONI ET AL., *Health Policy Model: Long-term Predictive Results Associated with the Management of HCV-Induced Diseases in Italy,* in *Ceis Research Paper*, 2014, 308. Per una critica a livello comparato v. S. GIUBBONI, *Europe's Crisis-Law and the Welfare State – A Critique,* in *European Labour Law Journal*, 2015, 4-18.

[152] Sul tema dell'utilizzo dei *big data analytics* per implementare l'efficienza delle strutture ospedaliere v. Y. WANG, L.A. KUNG, T. A. BYRD, *Big data analytics, Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations*, in *Technological Forecasting and Social Change*, 126, 2018, 3-13; J. ARCHENAA, M. ANITA, *A survey of big data analytics in healthcare and government,* in *Procedia Comput. Sci,* 50, 2015, 408-413. Sull'esempio delle ambulanze, v. H. TING WONG, ET AL., *Big data as a new approach in emergency medicine research,* in *J. Acute Dis.,* 2015, 4(3), 178-179.

[153] Sul tema v. J.H. THORPE, E.A. GRAY, *Big Data and Public Health: Navigating Privacy Laws to Maximize Potential*, in *Public Health Reports*, 2, 2015, 171-175; E. VAYENA, *Ethical Challenges of Big Data in Public Health,* in *The European Journal of Public Health*, 2015, vol. 25 (suppl. 3); P.E. BOURNE, *Confronting the Ethical Challenges of Big Data in Public Health*, *in PloS comput. Biol*, 11(2), 2015; H.L. CHOONG, Y. HYUNG-JIN, *Medical big data: promise and challenges*, in *Kidney Research and Clinical Practice,* 36(1), 2017, pp. 3-11; S. RODOTÀ, *La vita e le regole. Tra diritto e non diritto*, Feltrinelli, Milano, 2006.

In assenza di un'apertura verso l'implementazione di queste tecnologie, molte delle scoperte che oggi consideriamo fondamentali nella lotta contro malattie croniche e nella gestione della salute pubblica non sarebbero state possibili. Pertanto, pur mantenendo un occhio critico sulle questioni relative alla *privacy* e all'imparzialità degli strumenti tecnologi, è essenziale riconoscere l'impatto positivo che gli strumenti di intelligenza artificiale hanno avuto e continueranno ad avere nella trasformazione della medicina predittiva al fine di ottenere cure più efficaci e personalizzate.

Si può, quindi, concludere che l'utilizzo di algoritmi predittivi in ambito sanitario, segna un passo importante verso una sanità proattiva e personalizzata, dove le più moderne tecnologie di intelligenza artificiale si integrano con le competenze umane per l'ottimizzazione delle cure e del benessere del paziente.

L'ambito della sanità pubblica, infatti, rappresenta il contesto ideale per apprezzare quanto l'integrazione tra algoritmi e intervento umano rappresenti il perfetto equilibrio per massimizzare i benefici derivanti dalle decisioni automatizzate.

Questa combinazione ottimale consente, dunque, di elevare la qualità delle cure, di migliorare l'efficienza dei servizi sanitari e di promuovere un utilizzo più sostenibile delle risorse, dimostrando come tecnologia e umanità possano completarsi in un'ottica di benessere collettivo.

Sicché, attraverso questo approccio collaborativo, si riesce a sfruttare non solo l'immensa capacità di elaborazione dei dati tipica degli algoritmi, ma anche le intrinseche qualità umane, tra le quali rientrano il giudizio critico, l'etica o, ancora, l'empatia, che risultano fondamentali per la promozione di soluzioni realmente efficaci e non discriminatorie.

7. Conclusioni.

Le riflessioni oggetto di questo primo capitolo hanno fornito un panorama articolato e multiforme circa l'uso degli algoritmi nelle decisioni pubbliche, mettendo in luce come essi possano essere al contempo veicoli di efficienza e precisione da un lato, e potenziali fonti di discriminazione e di decisioni poco trasparenti dall'altro. Tuttavia, nonostante le criticità rilevate in questa prima fase della trattazione, non si può negare che le nuove tecnologie rappresentano uno degli strumenti grazie ai quali

si manifesta e si esercita in forma concreta il potere amministrativo, diventando un pilastro fondamentale nell'architettura della *governance* moderna.

Si è infatti visto, come l'automazione può contribuire significativamente all'efficienza amministrativa e alla precisione decisionale, garantendo decisioni rapide ed equanime gestione dei dati su larga scala. La semplificazione dei processi e la possibilità di anticipare esigenze e malattie rappresentano solo alcuni dei pregi indiscutibili che derivano da strumenti quali quelli di intelligenza artificiale e di *machine learning*.

Tuttavia, le potenzialità degli algoritmi si scontrano con alcune criticità che attengono al concetto di trasparenza, di equità e di imparzialità. La tecnologia non è esente da fallacie; è il prodotto di chi la programma e dei dati con cui è alimentata. Pertanto, persiste il rischio di perpetuare pregiudizi esistenti, soprattutto quando gli algoritmi sono utilizzati in settori delicati come la giustizia predittiva e il procedimento amministrativo, dove le decisioni influenzano direttamente la vita dei destinatari.

Ed è in questo scenario, dove la strada verso l'automazione sembrerebbe ormai tracciata e inarrestabile, che risulta essenziale svolgere un'analisi critica al fine di garantire un''armonizzare degli strumenti algoritmici con i principi di giustizia, di partecipazione nonché di trasparenza e imparzialità delle decisioni pubbliche.

Nel prosieguo di questa ricerca, dunque, l'attenzione verrà focalizzata esclusivamente su uno degli scenari precedentemente delineati, ovverosia, quello relativo all'automazione delle decisioni amministrative. Questo ambito si è rivelato essere il più significativo e ricco di implicazioni, soprattutto con riferimento al territorio nazionale, laddove il dibattito si è intensificato attorno alla questione circa la legittimità dell'uso degli algoritmi alla luce dei principi di legalità del nostro ordinamento giuridico.

L'analisi dettagliata dell'impiego degli algoritmi decisionali in tale settore permetterà di approfondire i complessi interrogativi che emergono dalla sostituzione del giudizio umano con quello algoritmico nei procedimenti amministrativi. La discussione cercherà di disvelare le modalità con cui gli algoritmi possono coesistere con il quadro normativo vigente, valutando se e come possono essere re-interpretati i principi di legalità, buon andamento, imparzialità e ragionevolezza nell'epoca dell'automazione decisionale.

CAPITOLO II

AUTOMAZIONE E DISCREZIONALITÀ NELLE DECISIONI PUBBLICHE: TRA GIURISPRUDENZA, NATURA DEGLI ALGORITMI E LIMITI ALL'AUTOMATISMO.

SOMMARIO: 1. PREMESSE – 2. LA RIVOLUZIONE DEL PROCEDIMENTO AMMINISTRATIVO PER MANO DEGLI ALGORITMI – 3. IL CONTRIBUTO DELLA GIURISPRUDENZA ALL'INTEGRAZIONE DEGLI ALGORITMI DECISIONALI NEL PANORAMA AMMINISTRATIVO ITALIANO – 3.1. (SEGUE) L'ESCLUSIONE DEGLI ALGORITMI DAI PROCESSI DECISIONALI – 3.2. L'UTILIZZO DEGLI ALGORITMI DECISIONALI PER LA SOLA ATTIVITÀ AMMINISTRATIVA VINCOLATA – 3.3. (SEGUE) IL CONSIGLIO DI STATO, IN CONTROTENDENZA, AMMETTE L'UTILIZZO DI ALGORITMI NEI SOLI PROCEDIMENTI AMMINISTRATIVI VINCOLATI – 3.4. LA LEGITTIMAZIONE ALL'UTILIZZO DEGLI ALGORITMI NEI PROCEDIMENTI DISCREZIONALI – 3.5. LA DISTINZIONE TRA AUTOMAZIONE ALGORITMICA E SISTEMI DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA GIURISPRUDENZA DEL CONSIGLIO DI STATO – 3.6. LA TRASPARENZA DEGLI ALGORITMI E LA NECESSARIA SUPERVISIONE UMANA NEI PROCEDIMENTI AMMINISTRATIVI – 4. L'EVOLUZIONE DOTTRINALE: DALL'UTILIZZO DEGLI ALGORITMI NELLE ATTIVITÀ VINCOLATE ALL'APERTURA VERSO LE ATTIVITÀ DISCREZIONALI – 4.1. IL (NON) PROBLEMA DELL'UTILIZZO DEGLI ALGORITMI PER L'ATTIVITÀ AMMINISTRATIVA DISCREZIONALE. LA PREDETERMINAZIONE AMMINISTRATIVA – 4.2. (SEGUE) LA NATURA GIURIDICA DEL SOFTWARE ALGORITMICO. IL SOFTWARE COME STRUMENTO E NON COME ATTO AMMINISTRATIVO – 5. DALLA "LINEARITÀ" DEGLI ALGORITMI DETERMINISTICI ALLA COMPLESSITÀ DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE: IL RUOLO DEL CONTROLLO UMANO ED IL RAPPORTO ORGANICO – 6. CONCLUSIONI.

1. Premesse.

Nel capitolo precedente è stato esaminato nel dettaglio il funzionamento degli algoritmi decisionali, spaziando dai modelli deterministici più semplici, fino a quelli di maggiore complessità, a loro volta implementati attraverso tecniche avanzate di intelligenza artificiale. Attraverso lo studio di una serie di casi si è evidenziato come l'applicazione di queste tecnologie possa, da un lato, portare a notevoli miglioramenti in diversi settori, come ad esempio quello sanitario, dall'altro sollevare importanti criticità in altri ambiti che coinvolgono direttamente i diritti fondamentali dei soggetti destinatari delle decisioni.

Il *focus* di questo capitolo verrà, dunque, incentrato su uno degli ambiti più controversi e dibattuti, ovverosia l'uso degli algoritmi nelle decisioni automatizzate all'interno dei procedimenti amministrativi. L'utilizzo degli algoritmi in tale ambito, infatti, costituisce la base che ha animato un vivace dibattito giurisprudenziale e dottrinale finalizzato a delineare i confini della legittimità ed i limiti del loro impiego. Come si è visto in precedenza, tale discussione ha spinto il legislatore contemporaneo a definire a livello normativo, sebbene attualmente limitato al solo settore dei contratti pubblici, i parametri di legalità per l'uso degli strumenti algoritmici.

Questo capitolo si propone, dunque, di analizzare in maniera critica i suddetti criteri giurisprudenziali, interrogandosi sulla loro idoneità a fornire una chiara delimitazione dei confini entro cui l'applicazione degli algoritmi decisionali può dirsi legittima. Saranno, quindi, oggetto di indagine i parametri definiti dal giudice nazionale ed europeo al fine di analizzare la loro effettiva adeguatezza ed esaustività in termini di efficienza, circa l'utilizzo dello strumento algoritmico o se, piuttosto, sia auspicabile una loro integrazione o rivisitazione alla luce delle criticità emerse in materia.

In questo contesto verranno, dunque, esaminate le tappe principali che hanno caratterizzato il dibattito intorno agli algoritmi decisionali nei procedimenti amministrativi, allo scopo di delineare i confini per un loro impiego efficace e conforme ai parametri di legalità.

Con un approccio che intende essere quanto più inclusivo e multidisciplinare, il capitolo mira a contribuire al dibattito corrente sull'integrazione delle tecnologie

informatiche avanzate nel tessuto decisionale pubblico. Si presterà, inoltre, particolare attenzione alle implicazioni etiche, legali e procedurali derivanti dall'adozione di tali strumenti, con l'obiettivo di offrire spunti di riflessione per il raggiungimento di una *governance* tecnologica equa, trasparente e democratica.

2. La rivoluzione del procedimento amministrativo per mano degli algoritmi.

Dall'analisi fin qui condotta si evince chiaramente come l'impiego degli algoritmi costituisca un potente strumento di elaborazione e interpretazione delle informazioni, capace di integrare con rapidità[154] e in modo contestualmente appropriato un'ampia varietà di dati informativi, soprattutto quando ad essere impiegato è un algoritmo non deterministico.

La capacità degli algoritmi di elaborare vasti quantitativi di dati con elevata precisione e imparzialità, unita alla celerità con cui tali processi vengono eseguiti[155], rappresenta un fondamento robusto per l'attuazione del potere amministrativo[156], in perfetta sintonia con il principio di efficienza delineato nell'articolo 97 della Costituzione[157].

In effetti, la portata applicativa degli algoritmi trascende la mera automatizzazione di procedimenti caratterizzati da standardizzazione e ripetitività, dimostrandosi

---

[154] Gli algoritmi hanno la capacità di «*d'accomplir une tâche dans un temps presque immédiat*», ovverosia, di svolgere un compito in un tempo quasi immediato, Cfr. CNIL*, Comment permettre à l'homme de garder la main?*, Décembre 2017, 30. Infatti, il loro interesse «réside dans la rapidité d'une opération qui, si elle n'est pas automatisée, réclame un temps et des moyens considérables», sta nella rapidità di una operazione, che se non fosse automatizzata richiederebbe tempo e mezzi considerevoli, così in CNIL, *Comment permettre, op. cit.*, 17.

[155] D'altronde, la velocità di accesso alle informazioni e l'elaborazione dei dati da parte dell'algoritmo permette di ottenere un equilibrio tra quantità di informazioni necessarie ai fini di un'istruttoria quanto più completa e le esigenze di arrivare a decisioni che siano conformi al principio costituzionale del "buon andamento", declinato, a livello primario, dall'art. 1 della legge sul procedimento, la n. 241 del 1990. In tal senso v. G. PESCE, *Intelligenza artificiale, procedimento e soluzioni dei conflitti fra interessati*, in (a cura di) R. GIORDANO, A. PANZAROLA, A. POLICE, S. PREZIOSI, M. PROTO, *Il diritto nell'era digitale - Persona, Mercato, Amministrazione, Giustizia*, Milano, Giuffré, 2022, 507; Cfr. anche G. CORSO, *Manuale di diritto amministrativo*, Torino, 2016, 124.

[156] L'applicazione dei sistemi di intelligenza artificiale nel settore della pubblica amministrazione ha preso avvio in contesti internazionali ancor prima di essere oggetto di dibattito in Italia. Sul tema v. C. COGLIANESE, D. LEHR, *Regulating by Robot: Administrative Decision Making in the Machine-Learning Era, op. cit.,* 10 e ss.

[157] In dottrina si è osservato che «tanto più la delega all'algoritmo è in grado di realizzare la promessa di una efficiente soluzione di problemi, attraverso procedure governabili, tanto più l'IA è attraente per la soluzione dei procedimenti amministrativi», così in G. PESCE, *Intelligenza artificiale, procedimento e soluzioni dei conflitti fra interessati*, *op. cit.,* 506.

particolarmente utile anche per quegli ambiti in cui l'amministrazione è chiamata a dover esercitare una certa discrezionalità nelle proprie scelte[158]. Ed è in quest'ottica, come si avrà modo di argomentare più avanti, che la giurisprudenza[159] più recente ha riconosciuto e sottolineato il valore intrinseco degli algoritmi come strumenti di supporto nelle decisioni discrezionali, evidenziando come questi possano migliorare l'accuratezza e l'efficienza delle determinazioni amministrative[160].

Tale orientamento giurisprudenziale non solo legittima, ma persino incoraggia l'integrazione degli algoritmi nel tessuto delle pratiche amministrative, promuovendo un uso consapevole e mirato degli stessi, che valorizza la loro capacità di contribuire positivamente anche in contesti che richiedono una valutazione prettamente discrezionale da parte dell'autorità amministrativa.

D'altronde, la capacità di adattamento degli algoritmi comporta una radicale

---

[158] Le innovazioni nel campo dell'intelligenza artificiale hanno portato al cosiddetto sviluppo della fase in cui il computer assume il ruolo di funzionario, un periodo caratterizzato dall'integrazione della digitalizzazione nei processi amministrativi con l'adozione di tecnologie informatiche avanzate. Queste ultime non solo intervengono sulla forma degli atti amministrativi, ma sono fondamentali anche nella definizione del loro contenuto. Per un approfondimento Cfr. A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico. Primi lineamenti di una ricostruzione,* Napoli, Jovene, 1993, 13; ID, *Atto amministrativo informatico,* in *Encicl. Dir.*, Milano, Giuffré, 1997, vol. I, 221, 1, che a sua volta riporta il pensiero di J. FRAYSSINET, *La bureaucratique: l'administration française face à l'informatique,* Paris, Berger-Levrault, 1981, 15; nonché V. FROSINI, *Telematica e informatica giuridica,* in *Encicl. dir.,* Milano, Giuffrè, 1992, vol. XLIV, 60, 3, il quale ha tradotto in burotica la definizione francese di *bureaucratique*.

[159] Ed invero, si osserva come la giurisprudenza non si limiti ad enfatizzare l'aspetto relativo alla misura di intervento dell'agente artificiale, ma si concentri piuttosto sul trovare un modo per spiegare le nuove tecnologie e il loro ruolo all'interno del procedimento amministrativo. In dottrina v. G. PESCE, *Intelligenza artificiale, procedimento e soluzioni dei conflitti fra interessati*, *op. cit.,* 506; in giurisprudenza *Cfr*. Cons. St., Sez. VI, 8 aprile 2019, n. 2270; TAR Lazio, III-bis, n. 5139/2019.

[160] In ambito dottrinale non mancano posizioni che esprimono con preoccupazione la convinzione che tale evoluzione comporti una trasformazione sostanziale dell'azione amministrativa, di fronte alla quale le garanzie e i vincoli esistenti sembrano non essere sufficienti, portando al pericolo che l'amministrazione stessa possa divenire "invisibile". Così in G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit.*, 80-81, la quale suggerisce, inoltre, di rivedere le regole già esistenti in modo da «fornire adeguate garanzie all'esercizio del potere in forma automatizzata o semiautomatizzata, senza demonizzazioni pregiudiziali, spesso legate alla soluzione di casi limite o fattispecie peculiari». Sul rischio che il processo di digitalizzazione dell'attività amministrativa possa comportare un regresso rispetto alle garanzie acquisite, anche attraverso l'implementazione della legge sul procedimento amministrativo v. P. OTRANTO, *Decisioni amministrativa e digitalizzazione della p.a.*, in *Federalismi.it,* 2/2018; v. anche., M. D'ANGELOSANTE, *La consistenza del modello dell'amministrazione "invisibile", op. cit*., che parla di una vera e propria transizione dalla c.d. "Street-Level Bureaucracy", dove le decisioni sono direttamente attribuite ai funzionari pubblici, verso una "Screen-Level Bureaucracy". In quest'ultimo caso, le decisioni sembrano essere prese formalmente dai funzionari, ma in realtà sono determinate dai sistemi elettronici basati sui *software* e sui dati inseriti nei programmi. L'A. suggerisce inoltre come le limitazioni nella riproduzione dei processi cognitivi umani dovrebbero essere esaminate senza preconcetti, riconoscendo che le peculiarità dei ragionamenti umani non sono integralmente trasferibili nell'ambito della pubblica amministrazione senza un'adeguata interpretazione giuridica che conferisca all'ente amministrativo una capacità decisionale tipicamente umana, attraverso l'espressione di una volontà consapevole.

modifica del processo decisionale amministrativo[161], dove l'esattezza e l'imparzialità nell'analisi dei dati fungono da pilastri per gli organi amministrativi nella formulazione di valutazioni complesse e nell'armonizzazione di interessi divergenti.

Si avrà modo di vedere, dunque, come la giurisprudenza più recente del Consiglio di Stato abbia assunto una posizione di marcato contrasto nei confronti di quelle correnti giurisprudenziali e dottrinali che manifestavano perplessità circa l'utilizzo degli algoritmi in contesti decisionali caratterizzati da una certa discrezionalità, argomentando tale posizione sulla convinzione che la digitalizzazione rappresenti un processo irreversibile ed intrinsecamente positivo.

Tale orientamento si fonda sulla premessa che la transizione verso il digitale non solo è inevitabile ma, soprattutto, desiderabile, in quanto promotrice di un miglioramento della qualità e della precisione delle decisioni nell'ambito dell'amministrazione pubblica.

D'altra parte, si è in precedenza evidenziato come l'adozione di avanzate metodologie di *data analytics* e di apprendimento automatico favoriscano la creazione di sistemi che, oltre a semplificare e automatizzare le operazioni più ripetitive, risultino in grado di adattarsi dinamicamente ed offrire, al contempo, assistenza decisionale in contesti che necessitano di un'analisi riflessiva e su misura. Questo approccio, invero, non mira a sostituire la valutazione umana, contrariamente a quanto è stato affermato da una parte della dottrina[162], bensì a rafforzarla, fornendo agli operatori del diritto

---

[161] Una tale evoluzione rappresenta «*ein wichtiger Meilenstein in der Digitalisierung del Verwaltungsarbeit*» rappresenta una vera e propria pietra miliare nel processo di digitalizzazione dell'attività amministrativa, così in N. BRAUN BINDER, *Vollautomatisierte Verwaltungsverfahren. Vollautomatisiert erlassene Verwaltungsakte und elektronische Aktennfurung*, in M. SECKELMANN (a cura di), *Digitalisierte Verwaltung, Vernetztes E-Government*, II ed., Berlin, Schmidt, 2019, 311. Ed invero, la disciplina procedimentale è stata progressivamente integrata grazie a normative successive, che regolamentano l'uso delle tecnologie digitali in specifici segmenti del procedimento amministrativo, quali l'invio della domanda, la protocollazione, la sottoscrizione degli atti e la loro conservazione. Tuttavia, come evidenziato dalla dottrina, ciò che era mancato era una revisione più approfondita dell'intera disciplina del procedimento, ove questo venga concepito come un «unico processo informatizzato», così in C. NOTARMUZI, *Il procedimento amministrativo informatico*, in *Astrid Rassegna,* 36, 2006. Il passaggio «ad un procedimento amministrativo digitalizzato, mediante la ridefinizione e semplificazione delle relative regole accompagnate da adeguate misure concernenti l'organizzazione», avviene solo con la c.d. riforma Madia, che con i suoi decreti attuativi ha cercato di perseguire. Sul punto v. P. OTRANTO*, Decisione amministrativa, op. cit*., 12.

[162] C'è chi ha parlato della nascita di una «volontà amministrativa algoritmica», così in A. MASUCCI, *L'algoritmizzazione delle decisioni amministrative tra regolamento europeo e leggi degli Stati membri*, in *Dir. Pubbl*., 3/2020; J. B. DUCLERCQ, *Le droit public à l'ère des algorithmes, in Revue du Droit Public et de la Science Politique en France et à l'Étranger,* Paris, n.5 (septembre-octobre 2017)*,* 1422 ss., in cui l'A. opera una distinzione tra «*droit public automatisé*», «*droit public semi-automatisé*» e «*droit public algorithmique non automatisé*» dove: il primo riguarda l'insieme di regole di diritto pubblico

strumenti di supporto alla decisione estremamente avanzati, che facilitano l'interpretazione dei dati e l'identificazione delle soluzioni più adeguate rispetto alle specificità del caso trattato.

È innegabile, tuttavia, che l'utilizzo entusiastico di strumenti digitali nel contesto amministrativo non sia esente da complessità operative, specie per quanto attiene alla trasparenza decisionale e all'imparzialità degli esiti.

Tali questioni, che sollevano interrogativi fondamentali sulla legittimità e sul principio di equità derivante dall'uso degli strumenti algoritmici, costituiranno un punto centrale di discussione e analisi nel successivo e ultimo capitolo, dove verranno esplorate nel dettaglio le questioni e le potenziali soluzioni relative a questi nodi critici.

3. Il contributo della giurisprudenza all'integrazione degli algoritmi decisionali nel panorama amministrativo italiano.

L'apertura manifestata dalla giurisprudenza nei confronti degli strumenti decisionali algoritmici costituisce un fenomeno di recente insorgenza, che ha subito un'evoluzione caratterizzata da una certa rapidità e radicalità.

Questo approccio, inserendosi in un contesto di digitalizzazione più o meno avanzata, ha segnato l'inizio di un cambiamento paradigmatico nel modo di considerare le metodologie amministrative decisionali[163].

---

prodotte mediante un canale decisionale algoritmico senza validazione umana; il secondo attiene ad un insieme di regole di diritto pubblico prodotte mediante un canale algoritmico con validazione umana; e il terzo riguarda un insieme di regole di diritto pubblico prodotte attraverso un canale decisionale umano al termine di una scelta di cui l'algoritmo costituisce un semplice aiuto.
Pur riconoscendo il valore e la meritevolezza della dottrina in questione, tale impostazione non viene condivisa da chi scrive. Va prima di tutto detto che la concezione di una "volontà amministrativa algoritmica" porta a una riflessione profonda circa l'esistenza di una effettiva connessione tra tecnologia, diritto amministrativo e natura della volontà, quest'ultima tradizionalmente attribuita ai soli esseri umani. Ed invero, a opinione di scrive, la nozione di volontà, intesa come la capacità di effettuare scelte consapevoli e intenzionali, rappresenta un attributo distintamente umano, non replicabile dagli algoritmi nella loro essenza, dal momento che questi ultimi si basano su logiche predeterminate e risultano privi di un'autonomia decisionale nel senso umano del termine. Sarebbe dunque opportuno interrogarsi sull'effettiva esistenza di una capacità in capo all'algoritmo di emulare decisioni "volitive" umane nel contesto delle dinamiche decisionali pubbliche, al punto da ritenere realmente sostituita alla volontà amministrativa una "volontà" algoritmica.

[163] L'avvento delle nuove tecnologie ha portato parte della dottrina a parlare di una "quarta rivoluzione industriale", in tal senso cfr. K. SCHWAB, P. PYKA, *Die Vierte Industrielle Revolution, München, op. cit.*.Si osserva, inoltre, come a livello europeo la Spagna rappresenti uno dei primi paesi ad aver fornito una definizione a carattere normativo di attività amministrativa automatizzata. L'attività amministrativa automatizzata viene definita nell'allegato alla Ley 11/2007 come quell'attività prodotta da un sistema

D’altronde, il giudice amministrativo si è trovato costretto a colmare una lacuna normativa[164] particolarmente evidente nell’ambito dell’impiego degli strumenti algoritmici nei processi decisionali della pubblica amministrazione, soprattutto a seguito delle prime difficoltà applicative emerse dall'utilizzo di algoritmi, in quelle situazioni in cui l'amministrazione pubblica è tenuta a esercitare poteri decisionali[165].

Il giudice ha dovuto, quindi, delineare le modalità attraverso le quali tali innovazioni tecnologiche possano essere incorporate nel sistema amministrativo, in conformità ai principi cardine del procedimento. La questione cruciale che si è presentata riguardava, dunque, la necessità di garantire un uso degli strumenti algoritmici rispettoso dei principi di trasparenza, equità ed obiettività che sostengono il processo decisionale amministrativo, cercando al contempo di preservare i benefici

---

di informazione adeguatamente programmato senza necessità di intervento umano in ogni singolo caso e che riguarda la produzione di qualsiasi atto amministrativo, sia endoprocedimentale che provvedimentale o, ancora, di mera comunicazione. Tale disposizione normativa è poi stata abrogata a seguito dell’entrata in vigore della Ley 39/2015 sul procedimento amministrativo.

[164] Già in precedenza si è evidenziato come l’art. 3 *bis*, della legge 241/1990, resti l’unico parametro di riferimento normativo per l’utilizzo di strumenti di intelligenza artificiale per tutti quegli ambiti diversi da quello dei contratti pubblici. Quest’ultimo ha infatti goduto di un intervento recente da parte del legislatore con l’introduzione di una normativa atta a regolamentare l’utilizzo degli algoritmi nelle procedure ad evidenza pubblica (sul punto si rinvia al paragrafo 6.1. del primo capitolo del presente lavoro). Volendo operare una rapida ricostruzione del quadro normativo nazionale dell’impiego degli algoritmi quale strumento di automazione dell’azione amministrativa, oltre al già menzionato art. 3 *bis* della l. 241/1992 e al nuovo Codice dei contratti pubblici, si nota che la prima normativa generale che affronta i temi dell'automazione e della "dematerializzazione" nelle attività amministrative è stata introdotta dall'articolo 3 del decreto legislativo n. 39 del 1993, "Disposizioni sui sistemi informativi automatizzati delle pubbliche amministrazioni, secondo quanto stabilito dall'articolo 2, comma 1, lettera mm, della legge del 23 ottobre 1992, n. 421". Tra questo punto di partenza e l'adozione del Codice dell'Amministrazione Digitale, si collocano diverse tappe normative: la direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 dicembre 1999, n. 1999/93/CE, che stabilisce un quadro per le firme elettroniche a livello comunitario; il Decreto del Presidente della Repubblica n. 445 del 2000, che incorpora il DPR n. 513 del 1997; le successive modifiche a questo testo introdotte dal decreto legislativo n. 10 del 2002, in attuazione della direttiva del 1999, e dal DPR n. 137 del 2003. Un ulteriore sviluppo normativo si registra con la legge n. 223 del 2009, il cui articolo 10 prevede importanti deleghe in materia di documenti informatici, firme elettroniche, servizi telematici, procedimenti amministrativi e accesso alle basi di dati. Queste deleghe hanno portato all'emanazione del Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD). Quest'ultimo era incaricato di normare compiutamente l'ambito della digitalizzazione, ma ha tuttavia evidenziato limitati successi in tal senso. Il codice è stato, per questo motivo, paragonato al paradosso della “nave di Teseo”, di Plutarco. La metafora è contenuta in D. MARANGIU, *Mutamenti dell’amministrazione digitale. Riflessioni a posteriori,* in D. MARONGIU, I. MARTIN DELGADO, *Diritto amministrativo e innovazione. Scritti in memoria di Luis Ortega*, Esi, Napoli, 2016, 30; sul tema v. anche A. SOLA, *Inquadramento giuridico degli algoritmi nell’attività amministrativa,* in *Federalismi.it,* 2020. Con riferimento al Codice dell’amministrazione digitale, in dottrina si è osservato come lo stesso «non esaurisce affatto tutte le possibili declinazioni dell’amministrazione dematerializzata», così in F. CARDARELLI, *Amministrazione digitale Trasparenza e principio di legalità*, in *Dir. Inf.,* 2, 2015, 228, testo particolarmente utile anche per una descrizione dei contenuti del Codice.

[165] Ci si riferisce al caso della mobilità del personale dipendente del MIUR riportato al paragrafo 6.2. del primo capitolo del presente lavoro e al quale si rinvia.

legati all'efficienza e all'innovazione, introdotti dalla digitalizzazione.

Ma facciamo un passo indietro.

3.1. (segue) L'esclusione degli algoritmi dai processi decisionali.

Nonostante la giurisprudenza abbia progressivamente riconosciuto un ruolo significativo agli algoritmi nei processi decisionali in risposta all'inevitabile avanzamento della digitalizzazione, le posizioni iniziali su questa tematica non sono state né immediate, né tantomeno univoche.

Le prime pronunce del giudice amministrativo si caratterizzavano, infatti, per un approccio marcatamente reticente nei confronti dell'adozione di strumenti algoritmici nei procedimenti amministrativi, riflettendo ciò che poteva essere interpretato come una resistenza all'impiego di tali tecnologie nel quadro delle decisioni pubbliche.

Alcune decisioni giurisprudenziali hanno, infatti, rilevato l'inadeguatezza di delegare in *toto* a un sistema informatizzato un procedimento amministrativo, essendo il primo carente della capacità di svolgere un'analisi dettagliata circa un caso concreto; un aspetto che è, invece, del tutto intrinseco al procedimento amministrativo tradizionale. Quest'ultimo è infatti caratterizzato da un'istruttoria procedimentale fortemente orientata alla tutela e alla rigorosa osservanza delle procedure e che si distingue, dunque, per un marcato approccio garantista nei confronti dei destinatari del provvedimento[166].

Più nello specifico, ci si riferisce a quelle sentenze che si inseriscono nel dibattito giuridico relativo alle procedure di selezione e trasferimento dei docenti, indette dal MIUR attraverso l'implementazione di sistemi *software* appositamente dedicati[167].

---

[166] Si tratta di un approccio che boccia *in toto* l'utilizzo delle nuove tecnologie nei procedimenti amministrativi proprio a causa di quegli elementi tipici degli strumenti algoritmici che dovrebbero, al contrario, rappresentare un metodo decisionale desiderabile. E infatti, è proprio l'impersonalità del software che renderebbe lo strumento algoritmico privo di "capacità valutazionali" che sono proprie dell'essere umano e che si esprimono nell'ambito di una "tradizionale e garantistica istruttoria procedimentale". Così in TAR Lazio, 10 settembre 2018, nn. 9227.

[167] Cfr. TAR Lazio, Roma, sez. III-*bis*, 11 luglio 2018, n. 9230; Id., 10 settembre 2018, nn. 9224, 9225, 9226, 9227; Id., 27 maggio 2019, n. 6606; Id., 9 luglio 2019, n. 9066; Id., 13 settembre 2019, nn. 10963 e 10964. Sul punto, R. FERRARA, *Il giudice amministrativo e gli algoritmi. Note estemporanee a margine di un recente dibattito giurisprudenziale,* in *Dir. amm*., 2019, 784 ss, dove si sottolinea come i magistrati amministrativi abbiano espresso un *favor* per il ruolo cruciale attribuito all'individuo (il funzionario) all'interno di ogni procedura amministrativa, comprese quelle automatizzate, sottolineando che sono l'informatica e la digitalizzazione al servizio dell'uomo e non il contrario.

Questo caso, approfondito nel capitolo precedente[168], ha evidenziato non solo la complessità dell'integrazione tecnologica nell'ambito dei processi decisionali pubblici, ma ha sollevato anche interrogativi circa l'esistenza di un effettivo bilanciamento tra l'efficienza operativa garantita dall'utilizzo dell'algoritmo ed il rispetto dei diritti procedurali dei destinatari del provvedimento adottato.

Nello specifico, per il giudice amministrativo l'automazione tendeva a sminuire e restringere le garanzie procedurali legate alla partecipazione, alla trasparenza e all'accesso, sostituendo l'intervento umano con un processo impersonale che, di fatto, costituiva espressione delle sole regole informatiche o matematiche.

Pertanto, secondo tale impostazione, anche un algoritmo programmato allo scopo specifico di tenere conto delle esigenze e delle posizioni individuali degli utenti non era in grado, nella pratica, di soddisfare i criteri stabiliti dalle norme procedurali.

Questa affermazione diventa più chiara se si considera il fatto che le norme in questione sono state concepite per essere applicate in un contesto che presume un'interpretazione e un intervento umano, a sua volta intrinsecamente flessibile e adattabile alle circostanze uniche di ogni caso[169].

---

[168] Si tratta del caso che ha coinvolto il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) il quale si era avvalso di una piattaforma online per la gestione di domande di trasferimento dei docenti, in linea con il piano straordinario di mobilità delineato dalla legge n. 107/2015. Il *software* impiegato per questo scopo era programmato per elaborare automaticamente tali richieste, abbinando i profili professionali dei candidati con le posizioni disponibili presso le istituzioni scolastiche su scala nazionale, sulla base delle informazioni inserite. Nonostante le aspettative, il sistema produsse esiti inaccettabili, assegnando a numerosi insegnanti, anche quelli che avevano registrato posizioni più vantaggiose, destinazioni professionali notevolmente distanti dai loro luoghi di residenza. Questo episodio ha evidenziato criticità significative nell'adozione di processi decisionali automatizzati senza un'adeguata supervisione umana, sollevando questioni sulla loro affidabilità e sulla necessità di garantire meccanismi di controllo e verifica più efficaci, al fine di tutelare i diritti dei docenti e assicurare l'equità delle assegnazioni. Per una spiegazione più dettagliata del caso si rinvia al paragrafo 6.2. del primo capitolo del presente lavoro.

[169] TAR Lazio – Roma, Sez. III *bis*, 10 settembre 2018, n. 9227; id. 20 settembre 2018, n. 9230 dove si afferma che le procedure informatiche, pur essendo maggiormente precise di quelle svolte dall'uomo «non possono mai soppiantare, sostituendola appieno, l'attività cognitiva, acquisitiva e di giudizio che solo un'istruttoria affidata ad un funzionario persona fisica è in grado di svolgere. […] Proprio il responsabile deve seguitare ad essere il dominus del procedimento stesso, all'uopo dominando le stesse procedure informatiche predisposte in maniera servente e alle quali va riservato tutt'oggi un ruolo strumentale e meramente ausiliario in seno al procedimento e giammai dominante e surrogatorio dell'attività dell'uomo. Ostando alla deleteria prospettiva orwelliana […] il presidio costituito dal baluardo dei valori costituzionali scolpiti dagli artt. 3, 24 e 97 della Costituzione, oltre che l'art. 6 della Convenzione Europea dei Diritti dell'Uomo». Il giudice aggiunge inoltre che nessuna complessità può legittimare la devoluzione di una decisione amministrativa «ad un meccanismo informatico o matematico del tutto impersonale e orfano di capacità valutazionali delle singole fattispecie concrete, tipiche invece della tradizionale e garantistica istruttoria procedimentale, che deve informare l'attività amministrativa, specie ove sfociante in atti provvedimentali incisivi di posizioni giuridiche soggettive di soggetti privati e di conseguenziali ovvie ricadute anche sugli apparati e gli assetti della pubblica

Di conseguenza, l'inadeguatezza degli algoritmi ad emulare la capacità di giudizio e la discrezionalità propria dell'intervento umano ha portato il giudice a identificare un divario sostanziale tra i principi teorici, che guidano lo sviluppo della programmazione algoritmica, e le necessità concrete di giustizia ed equità, che governano la gestione delle pratiche amministrative[170], sollevando importanti interrogativi sulla necessità di integrare meccanismi di controllo e revisione che possano, in qualche modo, garantire l'adeguamento delle decisioni automatizzate ai principi fondamentali del diritto procedurale[171].

Si comprende, dunque, il motivo per il quale, la giurisprudenza amministrativa abbia inizialmente interpretato l'impiego di procedimenti totalmente automatizzati come in netto contrasto non solo con i principi di trasparenza e obiettività, ma anche con il dovere di motivazione[172].

Questa linea interpretativa si distingue per il suo carattere categorico, particolarmente evidente se messa a confronto con alcuni precedenti orientamenti del giudice amministrativo, i quali sembravano adottare una prospettiva più aperta riguardo all'impiego delle tecnologie digitali nelle pubbliche amministrazioni e dai quali è poi derivato il noto orientamento giurisprudenziale volto a delineare i limiti entro i quali l'impiego di algoritmi risulti non solo conforme al principio di legalità,

---

amministrazione». In dottrina si è condivisibilmente osservato come tali osservazioni si pongano «in contrasto con la progressiva e inarrestabile trasformazione digitale della pubblica amministrazione», così in G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit.,* 88.

[170] In dottrina si è osservato che «la mancanza di garanzie non può essere usata come argomento con cui negare l'uso degli algoritmi informatici o affermare il loro carattere sussidiario o servente», così G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit*., 88.

[171] All'interno delle procedure di selezione basate su tecnologie digitali, le quali utilizzano esclusivamente piattaforme online per l'invio e la gestione delle domande di partecipazione, oltre che per determinare l'accettazione o il rifiuto dei candidati alle procedure concorsuali, si è formata una vasta raccolta di decisioni giuridiche. Cfr., TAR Lazio – Roma, Sez. III *bis*, 8 agosto 2018, n. 8902; in termini simili v. anche Cons. St., Sez. VI, 7 novembre 2017 n. 5136, che ha dichiarato l'illegittimità dell'esclusione da una procedura concorsuale dovuta ad intempestività della presentazione della domanda per malfunzionamento o anomalia della piattaforma telematica. Si è, infatti, specificato come l'impiego di tali strumenti nel procedimento debba «collocarsi in posizione servente […] non essendo concepibile che, per problematiche di tipo tecnico, sia ostacolato l'ordinato svolgimento dei rapporti tra privato e pubblica amministrazione e fra amministrazioni nei reciproci rapporti». In dottrina si è osservato come «la posizione accessoria e necessariamente strumentale del sistema informatizzato deriverebbe dalla necessità di rispettare l'ineludibile interlocuzione con il cittadino e il principio della completezza dell'istruttoria», così in G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit*., 87.

[172] TAR Lazio – Roma, Sez. III *bis*, 10 settembre 2018, n. 9227; id. 20 settembre 2018, n. 9230, dove si legge che il diritto di difesa «risulta compromesso tutte le vote in cui l'assenza della motivazione non permette inizialmente all'interessato e successivamente, su impulso di questi, al Giudice, di percepire l'iter logico-giuridico seguito dall'amministrazione per giungere ad un determinato approdo provvedimentale».

ma anche vantaggioso per l'incremento dell'efficienza amministrativa[173].

Si avrà, pertanto, modo di vedere come sia stato proprio l'impiego di meccanismi decisionali completamente automatizzati a sollevare significative riflessioni in seno alla dottrina e alla giurisprudenza addetta al tema e ad evidenziare l'effettiva necessità di elaborare soluzioni giuridiche in grado di garantire non solo l'equità e la trasparenza delle decisioni derivanti dall'applicazione degli algoritmi, ma anche di fornire una solida base di legittimazione per il loro impiego[174].

3.2. L'utilizzo degli algoritmi decisionali per la sola attività amministrativa vincolata.

L'affermarsi degli algoritmi decisionali nell'ambito dei procedimenti di formazione degli atti amministrativi e tra le modalità di esercizio del potere pubblico, si è concretizzato, inizialmente, attraverso la categoria dell'atto vincolato[175].

Infatti, lo specifico contesto in cui si inserisce questa tipologia di atto è connotato da una minore discrezionalità decisionale, condizione, quest'ultima, che ha reso il terreno fertile per la precoce adozione di sistemi automatizzati[176] e ha segnato un momento cruciale nell'evoluzione della prassi amministrativa[177].

---

[173] Ci si riferisce alle note sentenze del Tar Lazio, Roma, sez. III-*bis, 22 marzo 2017, n. 3769,* alle sentenze del Cons. St., sez. VI, 8 aprile 2019, n 2270 e 13 dicembre 2019, n. 8472, nonché alla sentenza Cons. St., sez. III, sentenza 25 novembre 2021 n. 7891 dove è stata elaborata la distinzione tra algoritmo ed intelligenza artificiale. Il giudice di secondo grado, in particolare, ha affermato che l'automazione non implica l'utilizzo di sistemi di IA in quanto per la prima è sufficiente costruire una relazione logica tra *input* e *output*, che non necessita alcuna attività di *machine learning*. Tali orientamenti verranno dettagliatamente analizzati nei paragrafi successivi al presente.

[174] Per una ricostruzione dei primi orientamenti del giudice circa la possibilità di accogliere procedure interamente automatizzate v. L. MUSSELLI, *La decisione amministrativa nell'età degli algoritmi: primi spunti*, *op. cit*., 18-28, il quale loda l'apertura dimostrata dal Consiglio di Stato con la sentenza 2270/2019, che spostando il focus sulla regola algoritmica afferma la necessità che questa sia sottoposta ai principi generali dell'attività amministrativa di pubblicità, trasparenza, ragionevolezza e proporzionalità.

[175] *Ex multis*, E. GIANNANTONIO, *Manuale di diritto dell'informatica*, II ed., Padova, 1997, 564; M. MINERVA, *L'attività amministrativa in forma elettronica*, in *Foro A*mm., 1997, 1304; G. CARIDI, *Informatica giuridica e procedimenti amministrativ*i, Milano, 1983, 145; B. SELLERI, *Gli atti amministrativi «in forma elettronica»,* in *Dir. Soc*., 1982, 140.

[176] Sul tema dei sistemi automatizzati v. M. TUCCI, *The Rational Expectation Hypothesis, Time-Varying Parameters and Adaptive Control. A Promising Combination?, Advances in Computational Economics*, Springer, 2004.

[177] Sul tema degli atti vincolati v. F. FOLLIERI, *Decisione amministrativa e atto vincolato*, in *www.federalismi.it*, 2017, 7; ID., *Logica del sindacato di legittimità sul provvedimento amministrativo. Ragionamento giuridico e modalità di sindacato*, Milano-Padova, Wolters-Kluwer-Cedam, 2017, 364 e ss; L. VIOLA, *Atti vincolati, hard cases e riparto di giurisdizione*, in *www.federalismi.it,* 2017, 14.

Tale fenomeno ha inaugurato una fase di significativa trasformazione, in cui l'utilizzo di strumenti algoritmici per la formazione della volontà della PA è entrata a far parte del procedimento amministrativo, ponendo le basi per un'estensione graduale dell'automazione ben oltre il confine inizialmente limitato agli atti strettamente vincolati[178].

Per apprezzare l'evoluzione normativa e interpretativa che ha portato all'integrazione degli algoritmi decisionali nella materia relativa alle decisioni pubbliche è necessario partire dall'analisi della pronuncia che per prima[179] si è soffermata sulla questione dell'automazione dei procedimenti amministrativi, seppur limitatamente alla sola attività vincolata; ovverosia, la sentenza dal TAR Lazio, n. 3769 del 2017[180].

La decisione in questione, pur avendo ad oggetto principalmente le problematiche legate alla trasparenza e alla comprensione dell'algoritmo impiegato dal MIUR per gestire la mobilità dei docenti ha, di fatto, esaminato anche il tema dell'utilizzo di strumenti di automazione, seppur, come anticipato, limitatamente ai procedimenti

---

[178] Cfr. F. MERUSI, *Ragionevolezza e discrezionalità amministrativa*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2011, 15, che con riferimento all'attività vincolata ha affermato che la decisione automatizzata «non è un fenomeno giuridico, ma un fenomeno determinato da un processo tecnologico».

[179] Le suddette riflessioni hanno ottenuto conferma anche nella giurisprudenza più risalente, la quale ha ripetutamente affermato come gli atti amministrativi di natura vincolata siano gli unici a prestarsi realmente all'automazione. In particolare, v. Cons. Stato, sez. VI, 24 ottobre 1994 n. 1561, in Foro amm., 1994, 2438 ss.; Cons. Stato, sez. VI, 7 febbraio 1995, n. 152, in Cons. Stato,1995, 242. In materia, si veda anche Cass. civ., sez. I, 28 dicembre 2000, n. 16204, in Giust. civ., 2001, I, 928, la quale, nell'indagare la sfera di operatività dell'art. 3 del d.lgs. n. 39/1993, ha ritenuto, quali atti amministrativi informatici in senso stretto, solo quelli che derivano direttamente dalla p.a. e che sono automaticamente elaborati dal sistema informatico in quanto non richiedono alcun tipo di valutazione discrezionale o motivazioni in relazione al particolare caso concreto. Il Giudice ha precisato ulteriormente che il processo di informatizzazione degli atti della pubblica amministrazione implica l'utilizzazione degli strumenti dell'informatica al fine di accelerare e semplificare l'emanazione degli atti amministrativi seriali, che non necessitino di specifica motivazione e, quindi, suscettibili di una completa elaborazione informatica, che, al contrario, non può attuarsi in correlazione con i provvedimenti amministrativi, dal momento che questi ultimi involgono, normalmente, valutazioni e motivazioni differenziate in relazione alle particolarità delle singole fattispecie, rispetto ai quali lo strumento informatico può essere utilizzato solo come mezzo di documentazione e supporto dell'attività degli organi della pubblica amministrazione. In dottrina *Cfr*., A. RAVALLI, *Atti amministrativi emanati mediante sistemi informatici: problematiche relative alla tutela giurisdizionale, op. cit*., 261 ss.; *Cfr*. anche V. DARDANO, *I limiti nell'utilizzo delle decisioni automatizzate e la legalità algoritmica*, in *Amministrativ@mente*, 2/2023, 1211-1224

[180] Si tratta della pronuncia del TAR Lazio – Roma, Sez. III-bis, 22 marzo 2017, n. 3769. Per un commento alla sentenza v. I. FORGIONE, *Il caso dell'accesso al software MIUR per l'assegnazione dei docenti,* in *Giorn. Dir. Amm*., 2018, 660, che aveva anticipato i benefici, in termini di trasparenza, riduzione delle disparità di trattamento, incremento della legalità ed efficienza dell'azione amministrativa, che potevano derivare dall'utilizzo dei meccanismi informatici anche nei procedimenti aventi carattere discrezionale; L. VIOLA, *L'intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo amministrativo: lo stato dell'arte*, in *Federalismi.it*, 21/2018.

strettamente vincolati[181].

Questo caso, ricostruito nei fatti nel primo capitolo del presente lavoro[182], lontano dal dissuadere l'amministrazione pubblica dall'utilizzo di algoritmi decisionali per la formazione delle proprie determinazioni ha, in concreto, messo in rilievo la reale necessità di operare un'analisi critica circa l'esistenza di una effettiva efficienza legata all'impiego di strumenti algoritmici nei processi decisionali.

In primo luogo, è essenziale sottolineare che la predetta sentenza si è distinta per aver definitivamente risolto la questione riguardante il diritto di accesso, da parte degli interessati, al *software* impiegato per la formulazione della decisione amministrativa, o, in termini più tecnici, al suo "codice sorgente"[183].

Nel caso di specie, infatti, il Ministero della Pubblica Istruzione aveva rifiutato la richiesta di accesso all'algoritmo di assegnazione, avanzata da un sindacato di docenti, motivando tale negazione con l'assunto che il programma in questione, essendo formulato in un linguaggio di programmazione e salvato su un supporto digitale, non rientrava nella definizione di documento amministrativo ai sensi della normativa sul procedimento. Si sosteneva, inoltre, che, per le sue caratteristiche intrinseche, esso non potesse essere classificato nemmeno come documento informatico in ossequio a quanto previsto dall'art. 22, lettera d), della stessa legge n. 241/1990.

Il TAR Lazio, rigettando le argomentazioni presentate dal Ministero, ha preliminarmente stabilito che l'algoritmo, essendo determinante per l'assegnazione dei posti ai docenti, costituisce una parte integrante del procedimento amministrativo che culmina nella creazione dell'atto e, per tale motivo, non può essere negato il diritto all'accesso sulla base della normativa di cui alla legge n. 241/1990[184].

---

[181] Sul tema relativo al potere esercitato dall'amministrazione in caso di adozione di atti amministrativi vincolati si rimanda al contributo di F. FOLLIERI, *Decisione e potere nell'atto amministrativo vincolato,* in *P.A. Persona e Amministrazione*, 1/2017, 111-142, il quale sottolinea l'esistenza di un margine di discrezionalità in capo all'amministrazione anche in caso di adozione di provvedimenti vincolati.

[182] *Cfr*. par. 6.2, Cap I.

[183] Soprattutto grazie alla definizione di documento amministrativo soggetto all'accesso di cui all'art. 22, comma 1, lett. d), dalla l. 7 agosto 1990, n. 241; sul tema v. A. MASUCCI, *Il documento amministrativo informatico*, Rimini, Maggioli, 2000, 57 e ss. A livello europeo v. J.M. SAUVÉ, *Le juge administratif et l'intelligence artificielle*, in *www.conseil-etat.fr*, 20 avril 2018, il quale ha affermato che la trasparenza necessita di essere combinata con una politica di intelligibilità delle informazioni fornite, dal momento che la maggior parte delle persone non è in grado di comprendere il funzionamento dell'algoritmo dal codice sorgente. Per la dottrina sul tema si rimanda alla nota 131 del presente lavoro.

[184] Per una ricostruzione per tappe della pronuncia in questione, cfr. L. CARBONE, *L'algoritmo e il suo giudice, relazione al convegno "Digital administration – Daily efficiency and smart choices", op. cit.,* 2, il quale esprime un vivo apprezzamento per l'orientamento adottato dal Tar Lazio. In particolare, l'A.

La decisione in esame ha dedicato particolare attenzione anche alla questione della qualificazione giuridica dell'algoritmo. Al termine di una riflessione approfondita, il Tribunale è pervenuto alla conclusione che l'algoritmo assume la natura di un "atto amministrativo". Di conseguenza, in virtù di questa classificazione, esso si inscrive pienamente nel regime giuridico dell'accessibilità, in conformità con i principi di trasparenza e diritto di accesso agli atti amministrativi[185].

Il tribunale ha, inoltre, opportunamente evidenziato come la complessità tecnica dell'algoritmo, lungi dall'essere una barriera invalicabile, non impedisca la conoscenza del funzionamento dello strumento, vista la presenza di esperti qualificati in grado di decifrarne e spiegarne il funzionamento.

Tale interpretazione dimostra, di fatto, una prudente apertura del Giudice amministrativo verso l'utilizzo di strumenti articolati come gli algoritmi, senza precipitarsi in una chiusura preventiva dovuta alla loro natura tecnicamente complessa, in termini di intellegibilità, da parte di un pubblico non specializzato.

Riconoscendone il potenziale il TAR ha, dunque, suggerito modalità atte ad agevolare l'impiego di tali strumenti nei procedimenti amministrativi, come il prospettare la possibilità di ricorrere all'ausilio di esperti del settore, ponendo in risalto l'imprescindibile necessità di promuovere trasparenza ed accessibilità.

Appare chiaro, quindi, come il TAR abbia cercato di rinvenire un equilibrio tra la promozione di tecnologie innovative e la salvaguardia dei principi cardine che regolano la partecipazione degli interessati al procedimento, sottolineando l'importanza di integrare tali avanzamenti senza compromettere i pilastri della *governance*.

La pronuncia suddetta emerge, in definitiva, come estremamente significativa se paragonata al contesto giurisprudenziale descritto in precedenza e tradizionalmente segnato da un'accentuata riluttanza all'impiego di strumenti algoritmici nelle

---

sostiene che «il giudice amministrativo avrebbe potuto tener fuori la regola matematica, considerandola estranea all'ambito delle regole dei giuristi. E invece, con una buona dose di umiltà e di curiosità, e con un encomiabile sforzo di multidisciplinarietà, il Tar la fa entrare nel novero degli elementi del suo sindacato e così preconizza l'estensione della tutela a una nuova tipologia di atti/attività, secondo un paradigma ormai irreversibile».

[185] Sulla questione si tornerà a riflettere nei paragrafi successivi al presente, ove si esamineranno con maggiore dettaglio le implicazioni di tale qualificazione nonché la posizione assunta dalla giurisprudenza successiva.

determinazioni amministrative[186].

Si deve inoltre sottolineare come la sentenza conferisca esplicita legittimazione all'uso di algoritmi in procedimenti fondati su un'azione amministrativa vincolata[187].

Ed invero, la dottrina, con lungimiranza, aveva già formulato, ancora prima che il TAR venisse investito della questione, teorie in merito all'impiego di sistemi automatizzati nei contesti di procedimenti amministrativi vincolati, seppur non riferendosi direttamente a questi ultimi[188].

Secondo tale impostazione, infatti, esistono dei prerequisiti sulla base dei quali è possibile delegare ad un sistema *software* la formulazione di un atto amministrativo.

Per prima cosa, è necessario che il testo normativo subisca un processo di *normalizzazione*, che implica una traduzione di quest'ultimo, secondo regole di analisi, in un linguaggio formale "in cui ogni segno possiede *una e una sola funzione*"[189].

---

[186] Cfr. TAR Lazio, Roma, sez. III-bis, 11 luglio 2018, n. 9230; Id., 10 settembre 2018, nn. 9224, 9225, 9226, 9227; Id., 27 maggio 2019, n. 6606; Id., 9 luglio 2019, n. 9066; Id., 13 settembre 2019, nn. 10963 e 10964.

[187] Lo stretto legame che intercorre tra la categoria dell'atto vincolato e l'opportunità di delegare l'elaborazione del provvedimento a un sistema informatico era stata anticipata già nell'opera di GIOVANNI DUNI del 1978, *L'utilizzabilità delle tecniche elettroniche nell'emanazione degli atti e nei procedimenti amministrativi*. *Spunto per una teoria dell'atto emanato nella forma elettronica*, in *Riv. Amm.,* R.I., 1978, 407 e ss. Tuttavia, dall'analisi della dottrina che si è sviluppata in quel periodo sulla questione, emerge chiaramente come la restrizione dell'applicazione degli algoritmi agli atti strettamente vincolati sembra derivare, più che da una consolidata consapevolezza teorica, dall'esperienza diretta con i sistemi implementati nella prassi amministrativa del tempo. Questi sistemi, infatti, avevano già introdotto l'utilizzo dell'automazione per la generazione di provvedimenti caratterizzati da un contenuto vincolato. In tal senso A. RAVALLI, *Atti amministrativi emanati mediante sistemi informatici: problematiche relative alla tutela giurisdizionale*, in *T.A.R.*, 1989, II, 261-262 che oltre a proporre vari esempi di quella che sarebbe stata l'I.A. applicata all'attività amministrativa ha proposto anche l'esempio dei "sistemi di determinazione degli emolumenti, loro aggiornamenti e progressione […] generalmente automatizzati» e delle implicazioni giuridiche che ne derivano. Interessanti sono anche le posizioni di V. FROSINI, *L'informatica e la p.a.,* in *Riv. trim. dir. pubbl*., 1983, 48; U. FANTIGROSSI, *Automazione e pubblica amministrazione. Profili giuridici*, Bologna, Il Mulino, 1993, 33 e ss.

[188] Ci si riferisce, in particolare, a A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico. op. cit.*; ID., *Atto amministrativo informatico, op. cit.,* che fornisce una dettagliata ricostruzione sistematica che limita l'operatività degli atti ad elaborazione elettronica agli atti vincolati. In verità l'a. finisce per ammettere l'estensione di tale categoria anche agli atti a bassa discrezionalità. Sulla possibilità di utilizzare gli algoritmi nei procedimenti discrezionali dotati di bassa discrezionalità v. anche G. SARTOR, *Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale. La rappresentazione della conoscenza,* Milano, 1990, 84 e ss; I.M. DELGADO, *Automazione, intelligenza artificiale e pubblica amministrazione, op. cit.,* 647.

[189] Così in A. MASUCCI*, L'atto amministrativo informatico, op. cit*., 19, dove l'A. riscontra una certa impossibilità, in termini di costi di programmazione, a dar vita a "ramificazioni" del programma che possano fornire "interpretazioni alternative". Sul tema della *normalizzazione* dei testi giuridici v. anche P.L.M. LUCATUORTO, *Teorie e modelli del diritto per il ragionamento giuridico automatico*, Milano, LED, 2009, 39 e ss. che a sua volta riporta il pensiero di L.E. ALLEN, *Una guida per redattori giuridici di testi normalizzati*, in *Inf. e dir*, 1979, 1, 61 e ss.; L. VIOLA, *L'intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo amministrativo, op. cit*., 6, il quale sottolinea come quest'opera di normalizzazione del

Questo processo comporta la trasformazione del linguaggio giuridico, intrinsecamente complesso e ricco di sfumature, in un formato intelligibile per la macchina. Tale procedimento implica una semplificazione della normativa al fine di convertirla in istruzioni chiare e univoche, facilmente comprensibili dal sistema informatico.

L'esito del procedimento di *normalizzazione* è detto, poi, *formalizzazione* che, a sua volta, consiste nella creazione di un algoritmo, ovvero di una serie di istruzioni logiche seguite dalla macchina per risolvere un problema o prendere una decisione. L'algoritmo deve essere, infatti, strutturato in modo da riflettere la logica della programmazione informatica, che spesso si basa su condizioni "Se (*If*)... Allora (*Then*)".

In questo modo, il procedimento decisionale definito per legge viene semplificato nel modello logico del ragionamento ipotetico-deduttivo, ovvero nella predetta forma "*If... Then*".

L'algoritmo creato deve essere, dunque, compatibile con i principi fondamentali della programmazione, che permettono al *software* di processare le informazioni in modo sequenziale o condizionale. In altre parole, l'algoritmo dovrà essere strutturato in modo da rispecchiare il paradigma logico-deduttivo[190] "*se sussiste lo stato di fatto A, allora si procede con la soluzione B*".

Si impone, quindi, una riflessione ponderata circa la possibilità di soddisfare tali condizioni soltanto attraverso l'utilizzo di algoritmi aventi natura deterministica, nei quali, date specifiche premesse, il processo decisionale segue un corso predeterminato senza possibilità di variazione, confluendo nell'emanazione dell'atto amministrativo.

Questo tipo di modello ricostruttivo che, come precedentemente illustrato, si

---

testo sia destinata ad avere successo nelle sole ipotesi in cui il testo è formulato attraverso «concetti giuridici precisi o più correttamente attraverso enunciati giuridici determinati non appare compatibile con un contesto caratterizzato dalla presenza di "concetti giuridici indeterminati…(che presentano) un tale margine di opinabilità nella loro interpretazione che risulta impossibile una univoca predeterminazione dei concreti significati ad essi riferibili e, di conseguenza, una loro riformabilità in linguaggio formale" (si tratta di citazioni prese dal testo di A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico, op. cit*., 22 e 23).

[190] Sul tema v. G. SARTOR, *L'informatica giuridica e le tecnologie dell'informazione*, Torino, Giappichelli, II, ed. 2012, 292 e ss, nonché P.L.M. LUCATUORTO, *Teorie e modelli di diritto per il ragionamento giuridico automatico, op. cit*., 18 e 29 e ss che sottolinea le limitazioni della deduzione sillogistica tutte le volte in cui emergono conflitti tra norme causati da antinomie tra disposizioni o da lacune legislative, o nelle situazioni in cui le deduzioni giuridiche suggeriscono risoluzioni temporanee e suscettibili di modifica.

configura meno complesso rispetto all'intelligenza artificiale, è stato qualificato da taluni studiosi come *ragionamento automatico*[191], vale a dire un processo di derivazione di conclusioni debitamente motivate da determinati presupposti logici.

Altri lo hanno descritto come *formalismo procedurale*[192], senza che questa diversità lessicale implichi una distinzione di rilievo nella sostanza.

A prescindere dalla terminologia usata, ciò che realmente accomuna la dottrina giuridica è l'importanza che viene data all'esistenza di una logica ricostruttiva che opera in linea con il "modello classico della norma"[193], fondato, a sua volta, sul meccanismo logico deduttivo su menzionato[194].

Dalle considerazioni fin qui mosse si può, di fatto, concludere che nell'ambito del dibattito sulla modernizzazione delle procedure amministrative mediante l'impiego degli algoritmi decisionali, la sentenza del TAR Lazio-Roma n. 3769 del 2017 assume un ruolo emblematico, rappresentando una pietra miliare nel processo di legittimazione e integrazione degli algoritmi nel diritto amministrativo.

Questa pronuncia, che si distingue per l'analisi dettagliata e per una visione predittiva della problematica, ha il merito di aver enfatizzato la necessità di trasparenza e comprensibilità degli strumenti algoritmici, segnando un momento di svolta nella percezione dell'automazione nell'ambito dell'esercizio del potere pubblico.

Grazie all'esame delle criticità relative all'applicazione degli algoritmi in contesti normativamente vincolati, essa ha aperto la strada a riflessioni più ampie circa l'opportunità di estendere tali metodologie anche a procedimenti intrinsecamente caratterizzati da margini di discrezionalità.

---

[191] G. SARTOR, *L'informatica giuridica e le tecnologie dell'informazione, op. cit*., 292, richiamato da L. VIOLA, *L'intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo, op. cit*., 7.

[192] P.L.M. LUCATUORTO, *Teorie e modelli di diritto per il ragionamento giuridico automatico, op. cit.,* 18, che affronta il tema dell'inquadramento dei suddetti sistema nella categoria dei *Rule-Based Systems* (RBS).

[193] A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico, Primi lineamenti di una ricostruzione, op. cit.,* 27; v. anche, G. SARTOR, *L'informatica giuridica e la tecnologia dell'informazione, op. cit.,* 293.

[194] È opportuno sottolineare che, nelle architetture computazionali che si avvalgono di sistemi di elaborazione meccanizzata secondo il paradigma "Se...Allora", il calcolatore è preposto unicamente alla conversione di informazioni misurabili (input) in risultati elaborati (output). In tale dinamica, non vi è spazio per un'elaborazione indipendente o creativa da parte della macchina; piuttosto, essa si limita all'esecuzione di comandi che sono stati in precedenza codificati in un algoritmo e, in seguito, implementati in un programma informatico. Sul tema v. P. OTRANTO*, Decisione amministrativa e digitalizzazione della p.a., op. cit.*, 15; M.C. CAVALLARO, G. SMORTO, *Decisione pubblica e responsabilità dell'amministrazione nella società dell'algoritmo*, in *Federalismi.it,* 16/2019, 12; F. FOLLIERI, *Decisione amministrativa e atto vincolato, cit.,* 10 ss., che introduce il concetto di "scetticismo sulla vincolatezza".

Ciononostante, la sentenza in questione ha assunto un atteggiamento di marcata prudenza riguardo all'adozione di sistemi algoritmici in settori amministrativi caratterizzati da una certa discrezionalità, disvelando una tangibile esitazione nell'ammettere in *toto* l'implementazione di tali tecnologie di automazione in procedimenti caratterizzati da un maggiore spazio per le valutazioni discrezionali dell'amministrazione pubblica. Questa esitazione riflette la reale tensione che intrinsecamente esiste nell'equilibrio tra l'innovazione tecnologica e la salvaguardia delle tradizionali garanzie procedurali, ponendo in evidenza le sfide insite nella regolamentazione dell'uso degli algoritmi in contesti che richiedono una considerevole valutazione discrezionale[195].

3.3. (segue) il Consiglio di Stato, in controtendenza, ammette l'utilizzo di algoritmi nei soli procedimenti amministrativi vincolati.

L'idea di poter utilizzare gli algoritmi decisionali come strumenti per l'esercizio del potere amministrativo a prescindere dal tipo di attività che coinvolge

[195] Invero, si evidenzia sin da ora come nel panorama dottrinale siano emerse voci critiche circa l'esclusione dell'automazione dai procedimenti dotati di discrezionalità, interpretando tale resistenza come un residuo di un'interpretazione eccessivamente formalistica del diritto. Un tale approccio, infatti, sottovaluterebbe l'ineluttabilità della digitalizzazione e, più in particolare, della transizione verso l'automazione decisionale nell'ambito dello svolgimento delle funzioni pubbliche. In tal senso v. R. CAVALLO PERIN, *Ragionando come se la digitalizzazione fosse data,* in Dir. Amm., 2020, 305 e ss, il quale considera impensabile concepire la nuova prassi amministrativa, così come i procedimenti discrezionali, senza incorporare le tendenze verso l'automazione. Tra coloro che ritengono che l'innovazione investa la pubblica amministrazione e il procedimento decisionale pubblico, ridisegnandone la forma e la sostanza v. A. USAI, *Le elaborazioni possibili delle informazioni. I limiti alle decisioni amministrative automatiche,* in G. DUNI (a cura di) *Dall'informatica amministrativa alla telecomunicazione*, Ist. Poligrafico dello Stato, Roma, 1992, 55 e ss; ID., *Le prospettive di automazione delle decisioni amministrative in un sistema di teleamministrazione,* in *Dir. Inf*., 1, 1993, 163 e ss; U. FANTIGROSSI, *Automazione e pubblica amministrazione, op. cit*.,; A. MASUCCI, *Procedimento amministrativo e nuove tecnologie. Il procedimento amministrativo elettronico ad istanza di parte*, Giappichelli, 2011; E. ZAFFARONI, *L'informatizzazione della pubblica amministrazione*, in *Foro a*mm., fasc. 7/8, 1996, il quale si è occupato del tema dei primi tentativi di informatizzazione dei tradizionali procedimenti; nonché J.B. AUBY*, Il diritto amministrativo di fronte alle sfide digitali, op. cit*., il quale osserva come i nuovi strumenti algoritmici rappresentano una vera e propria sfida per le scienze giuridiche. Tra gli studiosi che pur accogliendo l'innovazione ritengono necessario un controllo della stessa dall'esterno tramite soggetti terzi, quali informatici, neuroscienziati, ecc., v. A. CELOTTO, *Come regolare gli algoritmi. Il difficile bilanciamento fra scienza, etica e diritto*, in *Analisi giuridica dell'economic*a, fasc. 1, 2019. In termini generali F. Manganaro, Trasparenza e digitalizzazione, in Dir. e proc. amm., 2019, 31, secondo il quale l'innovazione trascende la semplice transizione dal cartaceo al digitale o l'incremento dell'efficienza amministrativa ma, in realtà, incarna una trasformazione più profonda e impattante, che riformula lo stesso modo di esercizio del potere amministrativo.

l'amministrazione pubblica, ovverosia se vincolata o discrezionale, ha incontrato un momento di stallo in seguito alla sentenza del Consiglio di Stato n. 2270/2019[196], la quale ha delineato un quadro giuridico che legittima, con cautela e in presenza di specifiche condizioni, l'automazione, seppur limitatamente alla sola attività amministrativa vincolata[197].

Questa sentenza, giunta a due anni di distanza dalla succitata decisione del TAR[198], pur essendosi da un lato distinta per l'aver sostenuto fermamente l'opportunità per gli enti pubblici di ricorrere a sistemi automatizzati limitatamente, come anticipato, al contesto dell'attività amministrativa vincolata, segnando di fatto un cambio di orientamento, ha offerto dall'altro un contributo essenziale per l'elaborazione di un quadro normativo solido circa l'impiego degli algoritmi nel settore pubblico.

Essa, invero, consolida e delinea ulteriormente quell'orientamento che privilegiava il ricorso agli algoritmi decisionali nei soli procedimenti in cui l'attività amministrativa si presentava del tutto vincolata[199].

Il Consiglio di Stato, con la decisione in questione, ha dunque chiarito la propria visione in merito all'utilizzo di sistemi algoritmici impiegati nell'ambito dell'esercizio

---

[196] Tale sentenza costituisce il primo caso italiano di impugnazione di un atto amministrativo interamente informatico. La vicenda riguarda sempre il caso, già menzionato nel presente lavoro, relativo alla procedura di mobilità dei docenti scolastici di cui alla l. n. 107/2015. Più nello specifico, alcuni insegnanti erano stati assegnati a classi di concorso e ordine di scuola per i quali non avevano mai lavorato e per le quali non avevano mai espresso preferenza. Tutti erano stati inoltre destinati in province lontane rispetto a quelle di provenienza. Tali decisioni erano state prese interamente dall'algoritmo decisionale creato per gestire le domande degli insegnanti e del quale non erano state rese note le modalità di funzionamento. Per un commento alla sentenza v. S. CRISCI, *Evoluzione tecnologica e trasparenza nei procedimenti "algoritmici",* in *Dir. di int*., 2, 2019.

[197] Cons. St., Sez. VI, 8 aprile 2019, n. 2270, punto 8.1, dove si afferma che «*l'utilità di tale modalità operativa di gestione dell'interesse pubblico è particolarmente evidente con riferimento a procedure seriali o standardizzate, implicanti l'elaborazione di ingenti quantità di istanze e caratterizzate dall'acquisizione di dati certi ed oggettivamente comprovabile dall'assenza di ogni apprezzamento discrezionale*», con nota R. FERRARA, *Il giudice amministrativo e gli algoritmi, op. cit.,* 773 ss; v. anche G. PESCE, *Il Consiglio di Stato ed il vizio dell'opacità dell'algoritmo tra diritto interno e diritto sovranazionale, op. cit.*

[198] Ci si riferisce alla decisione del Tar Lazio, Roma, sez. III-*bis, 22 marzo 2017, n. 3769* che è stata oggetto di commento nel paragrafo 3.2. del presente capitolo.

[199] *Cfr*., A. DI MARTINO, *Intelligenza artificiale, garanzie dei privati e decisioni amministrative: l'apporto umano è ancora necessario? Riflessioni a margine di Cons. Stato 8 aprile 2019, n. 2270*, in *Riv. giur. eur*., 2019, 47 e ss.; R. MATTERA, *Decisioni algoritmiche. Il consiglio di Stato fissa i limiti,* in *Nuova giur. civ. comm*., 2020, 815 e ss; M. TIMO, *Il procedimento di assunzione del personale scolastico al vaglio del Consiglio di Stato*, in *Giur. It*., 2020, 1191 e ss; V. CANALINI, *L'algoritmo come "atto amministrativo informatico" e il sindacato del giudice*, in *Giorn. Dir. Amm*., 2019, 781 e ss; G. FASANO, *Le decisioni automatizzate nella pubblica amministrazione: tra esigenze di semplificazione e trasparenza algoritmica,* in *MediaLaws*, 3/2019, 234 e ss; L. MUSSELLI, *La decisione amministrativa nell'età degli algoritmi: primi spunti*, *op. cit*., 20 ss.

delle funzioni pubbliche.

Ponendo l'accento sui principi costituzionali di buon andamento e imparzialità, di cui all'art. 97 della Costituzione, il massimo organo di giustizia amministrativa ha rinvenuto nell'incremento di utilizzo di sistemi di automazione all'interno dei procedimenti amministrativi, la possibilità di ottenere esiti estremamente vantaggiosi per l'intero assetto amministrativo, condizione questa che si armonizzerebbe perfettamente con i predetti principi costituzionali[200].

Più propriamente, nell'analisi dell'incidenza della digitalizzazione sull'esercizio delle funzioni pubbliche, il Consiglio di Stato ha esplorato il rapporto tra la nuova realtà amministrativa digitale e il tessuto costituzionale, interpretando il predetto articolo 97 sotto una luce, per così dire, "contemporanea", identificando nella modernizzazione un'espressione necessaria e coerente del dettato costituzionale in risposta alle esigenze dell'era tecnologica.

In quest'ottica, il Giudice arriva a sostenere che l'esclusione di una componente umana direttamente operante all'interno del procedimento e la corrispondente assegnazione di compiti decisionali a sistemi elettronici avanzati si configura, in verità, come una concretizzazione doverosa dei principi di efficienza e imparzialità, sanciti dall'articolo menzionato.

Di talché sembrerebbe corretto affermare che il giudice amministrativo, per lo meno in questo frangente, non solo ha cercato di seguire il corso dell'innovazione ma, di fatto, lo ha anticipato, stabilendo un vero e proprio ponte giuridico tra i principi costituzionali e le loro necessarie declinazioni in chiave tecnologica, seppur limitatamente all'attività vincolata della p.a[201].

---

[200] D'altronde «non può essere messo in discussione che un più elevato livello di digitalizzazione dell'amministrazione pubblica sia fondamentale per migliorare la qualità dei servizi resi ai cittadini e agli utenti», così in Cons. St., Sez. VI, 8 aprile 2019, n. 2270.

[201] Sul punto che il magistrato amministrativo ha sancito, in primo luogo, che la regola tecnica che disciplina l'algoritmo esclude necessariamente la possibilità di qualsivoglia margine di discrezionalità e, in secondo luogo, che il momento valutativo deve essere effettuato durante la fase di sviluppo del *software*. Si tratta di un tema che era stato già affrontato da parte della giurisprudenza contemporanea alla sentenza in commento. Più nello specifico, i giudici avevano ritenuto rientranti nell'ambito della discrezionalità amministrativa la tassativa prescrizione di specifici modelli da utilizzare nei propri procedimenti, con l'obiettivo di agevolare la gestione automatizzata di questi ultimi. Si v. dunque TAR Puglia, Bari, Sez. III, 16 gennaio 2004, n. 88, in *Riv. Internet*, 2005, 65, con nota di A.G. OROFINO, *Sull'invio telematico di istanze e dichiarazioni alla pubblica amministrazione*, 66 e ss,; v. anche M. SIMONCINI, *L'agire provvedimentale dell'amministrazione e le sfide dell'innovazione tecnologica*, in *Riv. trim. dir. pubbl*., 2021, 529 e ss. Precedentemente anche Cass. civ., sez., I, 28 dicembre 2000, n. 16204, la quale ha ritenuto che «sono atti amministrativi informatici in senso stretto quegli atti

Con tale accortezza interpretativa egli ha, in concreto, posto le basi per quella che potrebbe essere considerata una Pubblica Amministrazione più efficiente e tempestiva, prediligendo un approccio che, abbracciando pienamente le potenzialità offerte dal progresso tecnologico, enfatizza un'evoluzione dell'azione amministrativa consona al dinamismo e alle complessità del contesto contemporaneo[202].

Secondo l'alto organo giurisdizionale, quindi, l'impiego di procedure informatiche, che condurrebbe in modo diretto all'emissione di un provvedimento finale, non dovrebbe essere oggetto di censura, bensì, generalmente promosso.

---

provenienti dalla p.a., direttamente ed automaticamente elaborati dal sistema informatico in quanto non richiedono valutazioni discrezionali e motivazioni correlate alla particolarità del caso concreto»: in tal senso v. M. D'ANGELOSANTE, *La consistenza del modello dell'amministrazione, op. cit*., 164; P. OTRANTO, *Decisione amministrativa e digitalizzazione della p.a., op. cit*; F. PATRONI GRIFFI, La decisione robotica e il giudice amministrativo*, op. cit.* Si tratta di una linea interpretativa che condiziona l'adozione di decisioni amministrative automatizzate all'eliminazione di ogni margine di discrezionalità che possa sussistere dopo la programmazione del sistema informatico. Questo approccio eleva l'impiego degli algoritmi a standard decisionale per situazioni di attività amministrativa non discrezionale e per le valutazioni tecniche dell'ente pubblico, purché, a seguito dell'applicazione di criteri oggettivi e scientifici, non perdurino spazi di arbitrarietà. In dottrina risultano di tale avviso, G.M. ESPOSITO, *Al confine tra algoritmo e discrezionalità. Il pilota automatico tra procedimento e processo,* in *Dir. proc. amm*., 2019, 39 e ss; S. VACCARI, *Note minime in tema di Intelligenza Artificiale e decisioni amministrative,* in *www.giustamm.it*, 2019, il quale rinviene proprio nella difficoltà di tradurre le «espressioni connotate da fisiologica incertezza interpretativa e ampiezza semantica» in codici algoritmici, l'elemento di preclusione per l'utilizzo degli algoritmi nei procedimenti amministrativi discrezionali. M.C. CAVALLARO, G. SMORTO, *Decisione pubblica e responsabilità dell'amministrazione nella società dell'algoritmo*, in *Federalismi.it, op. cit*., 11 e ss, secondo cui «l'attività vincolata di un'amministrazione implica la nota sequenza norma-fatto-effetto, tale per cui l'individuazione univoca e incontrovertibile dei presupposti fissati dalla legge rende certa la conseguente decisione amministrativa» aggiungendo che tale operazione non potrebbe trovare applicazione per l'attività amministrativa discrezionali poiché quest'ultima «presuppone un apprezzamento e una valutazione comparativa di più interessi pubblici e privati, il cui svolgimento non può in alcun modo essere affidato alla macchina». Sul concetto di "norma-fatto-effetto" legato all'attività amministrativa vincolata v. E. CAPACCIOLI, *Manuale di diritto amministrativo,* Padova, 1983, 267; A. PROTOPISANI, *Appunti sulla c.d. tutela costitutiva e sulle tecniche di produzione degli effetti sostanziali*, in *Riv. dir. proc*., 1991, 62 ss.; in giurisprudenza si veda Cass. sez. un. 4 maggio 2004, n. 8430; A. DI MARTINO, *Tecnica e potere nell'amministrazione, op. cit.,* 156-157; vedi anche E. AUTERO, A. CASTELLI, *Intelligenza Artificiale e procedimento amministrativo: paura di cadere o voglia di volare?*, in *Ciberspazio e diritto*, vol. 21, n. 66 (3-2020), 403, dove si afferma che è proprio nell'attività vincolata e non in quella discrezionale che l'algoritmo «è in grado di garantire un livello di prestazioni tecniche impensabili per gli esseri umani» aggiungendo, inoltre, che «ciò rappresenta una diretta applicazione dell'art. 97 Cost., incentivando l'Amministrazione all'uso delle tecnologie ritenute più vantaggiose nell'esercizio dell'azione amministrativa».

[202] Sul punto Cfr. L. CARBONE, *L'algoritmo e il suo giudice, op. cit.,* 4, dove si legge «Di fronte all'evoluzione delle tecnologie e, in fondo, della vita quotidiana, evolvono anche le modalità di applicazione del principio di efficienza e di buon andamento. Pertanto, l'art. 97 Cost., che ne costituisce la fonte "aperta", consente l'ingresso anche di procedure e metodologie che non erano concepibili all'epoca in cui la Costituzione è stata scritta. e dunque il Consiglio di Stato fa entrare nel mondo giuridico anche la formula matematica. Doverosamente. Non si può scegliere se farlo o no, ma lo si deve fare necessariamente, perché se questo rappresenta un modo in cui l'amministrazione può agire meglio, può rendere servizi migliori, allora occorre dare ingresso anche ad atti concepiti non da giuristi, né da amministratori, ma da matematici o da informatici».

Questa modernizzazione dell'intero apparato amministrativo, a detta del Giudice, si tradurrebbe in una serie di benefici tangibili tra i quali, spiccano: la riduzione significativa dei tempi di gestione delle operazioni standardizzate, assenti di qualsivoglia elemento discrezionale; l'eliminazione di possibili influenze derivanti da inerzia o da comportamenti illeciti del personale; nonché la maggiore garanzia di una certa imparzialità nella fase di emanazione degli atti.

Emerge, dunque, con evidenza, quasi paradossalmente, come l'adozione di decisioni amministrative mediante processi automatizzati contribuisca a garantire l'affermarsi del principio di obiettività nell'ambito della funzione pubblica. D'altronde, il ricorso a tali meccanismi assicura che le determinazioni siano il frutto di criteri predeterminati e applicati in maniera sistematica, condizione, questa, che in concreto, elimina le variabili soggettive insite nell'agire umano[203]. Una tale coerenza e uniformità nell'applicazione delle norme amministrative, pertanto, si configura quale garanzia dell'imparzialità degli stessi atti amministrativi, contribuendo a consolidare la fiducia dei consociati nel sistema delle istituzioni pubbliche.

Ma le indicazioni non si esauriscono di certo in quanto appena detto.

Il Consiglio di Stato ha, infatti, espresso con fermezza l'assunto secondo cui l'adozione di procedure automatizzate non debba mai comportare una deviazione dai principi cardine che delineano l'architettura del sistema giuridico e che disciplinano l'esecuzione dall'attività amministrativa. D'altronde, a detta del Giudice, anche nell'ambito dell'automazione, la regola tecnica che governa ogni algoritmo costituisce, di fatto, una regola amministrativa di portata generale, concepita dall'intelletto umano

---

[203] Andrebbero, infatti, superati i dubbi relativi all'adozione di soluzioni tecnologiche dal momento che esse si dimostrano più efficaci e neutrali rispetto al giudizio umano, così F. COSTANTINO, *Algoritmi, Intelligenza artificiale e giudice amministrativo,* in *Giur. it.,* 2022, 1535; così anche G.M. ESPOSITO, *Al confine tra algoritmo e discrezionalità, op. cit.,* 39; in giurisprudenza *Cfr*., Cons. St., Sez. VI, 8 aprile 2019, n. 2270, punto 8.1; Cons. St., Sez. VI 13 dicembre 2019, n. 8472, punto. 9.2.; Cons. St., Sez. VI, 4 febbraio 2020, n. 881, punto 6.1. *A contrario*, A. DI MARTINO, *Tecnica e potere nell'amministrazione per algoritmi, op. cit.,* 170, il quale non ritiene di avallare il predetto orientamento per due ragioni: per prima cosa una tale interpretazione presupporrebbe una presunzione di comportamento negligente, o doloso, da parte del pubblico funzionario durante lo svolgimento delle proprie funzioni; in secondo luogo, si raggiungerebbe l'obiettivo di neutralizzare condotte poco trasparenti "azzerando la discrezionalità amministrativa". In termini simili v. F. DE LEONARDIS, *Big data, decisioni amministrative e "povertà" di risorse della pubblica amministrazione*, in *Munus*, 2020, 367 e ss. Non si ritiene di poter condividere l'assunto secondo cui l'impiego di strumenti algoritmici da parte dell'amministrazione comporti necessariamente una diminuzione della propria discrezionalità, la quale si esaurirebbe, in modo più o meno ampio, a seguito dell'utilizzo di algoritmi decisionali nei procedimenti di formazione della volontà amministrativa. Tale posizione sarà comunque oggetto di un'approfondita analisi e discussione nei paragrafi che seguiranno il presente.

piuttosto che dalla macchina, sebbene, poi, l'applicazione di tale regolamentazione avvenga esclusivamente attraverso quest'ultima[204].

L'algoritmo, o meglio, il *software*, deve essere quindi considerato come un vero e proprio atto amministrativo informatico[205], condizione questa che a sua volta comporta, da un lato, che il processo attraverso il quale si realizza la decisione automatizzata deve essere "accessibile", secondo quello che è il principio di trasparenza delle decisioni amministrative, dall'altro vi è la necessità di una completa comprensibilità della norma algoritmica formulata in un codice non giuridico.

Infine, essa deve essere assoggetta al pieno controllo da parte del giudice in modo da garantire un vaglio sulle modalità con cui è stato esercitato il potere amministrativo[206]. Questo approccio si configura come una manifestazione diretta del diritto di difesa del cittadino, che vanta quantomeno una legittima aspettativa di cognizione delle modalità, anche se automatizzate, attraverso le quali sono state prese decisioni che influenzano direttamente la sua sfera giuridica.

---

[204] Secondo il giudice, dunque, le regole algoritmiche: acquisiscono pieno riconoscimento giuridico e amministrativo nonostante la loro formulazione matematica e, pertanto, devono aderire ai principi generali che governano l'attività amministrativa, inclusi quelli di pubblicità e trasparenza (articolo 1 della legge 241/90), oltre a ragionevolezza e proporzionalità; devono escludere qualsiasi margine di discrezionalità, che a sua volta risulta essere assente negli elaboratori elettronici, garantendo che ogni situazione, anche la meno probabile, trovi una risposta precisa e predefinita, differenziandosi così da molte normative amministrative tradizionali; ciò a sua volta implica che la discrezionalità amministrativa deve essere, dunque, esercitata durante la fase di progettazione del *software* dal momento che non può essere demandata a quest'ultimo; richiedono un intervento proattivo dell'amministrazione, che deve assumere un ruolo di mediazione e bilanciamento degli interessi già in fase preliminare, anche attraverso test continui, aggiornamenti e miglioramenti dell'algoritmo, specialmente in contesti di apprendimento evolutivo e deep learning; devono ammettere che il giudice possa essere chiamato a effettuare, per la prima volta in un contesto 'umano', valutazioni e verifiche originariamente eseguite automaticamente, rendendo necessaria l'analisi giudiziaria dell'intero processo di automazione per assicurare la sua correttezza. Così, Cons. St. Sez. VI, 8 aprile 2019, n. 2270, nota di A.L. RUM, *Il provvedimento amministrativo adottato mediante algoritmo: il ruolo dell'intelligenza artificiale nel processo decisionale della P.A.*, in *Il Diritto Amministrativo*, 2021.

[205] Sul tema v. L. PREVITI, *La decisione amministrativa robotica, Editoriale Scientifica*, Napoli, 2021, secondo il quale una configurazione in tal senso non era necessaria, dal momento che per ottenere lo stesso scopo, sarebbe stato sufficiente attenersi a quella corrente che distingue tra l'atto generale di programmazione, noto come atto *pre-software*, e il sistema informatico effettivamente impiegato dall'amministrazione. Infatti, è solamente in relazione al primo che si può attribuire l'esercizio, sebbene in forma anticipata, del potere discrezionale dell'ente procedente che si tradurrà in concreto nella creazione e nella definizione della "formula tecnica" che il *software* adotterà per gestire il procedimento automatizzato.

[206] Secondo il Consiglio di Stato la sindacabilità deve essere "piena" in entrambi i profili del provvedimento amministrativo: quindi tanto per quello "procedimentale" relativo al corretto processo di costruzione e gestione dell'algoritmo, ma anche quello "intrinseco" e inerente al sindacato sulla logicità e ragionevolezza della decisione. Sul tema vedi anche E. MICHETTI, *Rivoluzione digitale 4.0: la pronuncia del Consiglio di Stato sul ricorso agli algoritmi*, in *Gazzetta Amministrativa della Repubblica Italiana,* 2019.

Volendo, dunque, trarre le somme delle argomentazioni del Consiglio di Stato in merito alla questione circa l'utilizzo degli algoritmi nelle decisioni amministrative, si può di certo concludere che la questione rappresenta un ambito di notevole rilevanza e complessità giuridica.

Il dibattito giurisprudenziale e dottrinale ha chiarito che, se da un lato l'automazione può garantire notevoli vantaggi in termini di efficienza e obiettività dell'azione amministrativa, dall'altro risulta imprescindibile che ogni implementazione tecnologica sia rispettosa dei principi fondamentali dell'ordinamento giuridico, tra i quali spicca la trasparenza e il diritto di difesa.

Per il massimo organo giurisprudenziale, dunque, risulta imprescindibile effettuare una chiara distinzione tra la fase di programmazione del *software* e l'uso del sistema automatizzato, in modo tale che il potere discrezionale sia esercitato dall'uomo e non lasciato all'algoritmo.

Siffatta impostazione, a detta del giudice, non solo garantisce una tutela effettiva dei diritti dei consociati ma rafforza la legittimità e aumenta il consenso nell'utilizzo di sistemi di automazione nell'ambito delle decisioni amministrative.

3.4. La legittimazione all'utilizzo degli algoritmi nei procedimenti discrezionali.

In una più recente evoluzione giurisprudenziale, una significativa sentenza del Consiglio di Stato, la n. 8472 del 2019, ha segnato un punto di svolta rispetto all'approccio tradizionalmente adottato nell'ambito delle decisioni amministrative automatizzate.

Contrariamente alla prassi consolidata, fin qui esposta, che limitava l'uso degli algoritmi decisionali esclusivamente all'ambito dell'attività amministrativa vincolata, tale decisione[207] ha esteso la possibilità di impiego degli algoritmi anche ai casi in cui la pubblica amministrazione sia chiamata a svolgere un'attività discrezionale ai fini dell'emissione del provvedimento finale.

Siffatto approccio spicca quale espressione di un reale riconoscimento delle

[207] Cons. St., Sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472, alla quale si aggiungono altre due sentenze "gemelle" la 8473 e la 8474.

potenzialità offerte dalla tecnologia automatizzata che ha, a sua volta, promosso una riflessione più approfondita circa una possibile integrazione della tecnologia in questione nell'ambito del potere discrezionale, tradizionalmente riservato all'essere umano.

D'altronde, secondo il Giudice, non sussistono delle vere e proprie ragioni che possano giustificare una limitazione nell'utilizzo di algoritmi alla solo attività amministrativa vincolata, poiché «entrambe espressione di attività autoritativa svolta nel perseguimento dell'interesse pubblico»[208].

Ed invero, meriterebbe un approfondimento[209] la stessa questione relativa all'esistenza di una netta distinzione tra attività amministrativa vincolata e discrezionale, considerando che ogni azione autoritativa implica necessariamente una fase di accertamento e verifica della scelta, in ottemperanza a quanto previsto dalle stesse disposizioni legislative in materia[210].

In questa fase della trattazione, tuttavia, appare opportuno premettere che, sebbene l'impiego di strumenti informatici possa apparire *prima facie* più adatto per lo svolgimento di attività amministrative vincolate, considerata anche la natura

---

[208] Cons. St., Sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472, punto 11. In dottrina v. D.U. GALETTA, *Algoritmi, procedimento amministrativo e garanzie: brevi riflessioni, anche alla luce degli ultimi arresti giurisprudenziali*, in *Riv. it. dir. pubbl. com.,* 2020, 501 e ss, secondo il quale l'algoritmo costituisce solo un mezzo per il corretto svolgimento dell'istruttoria, per tale ragione a nulla rileva la distinzione tra attività amministrativa vincolata e discrezionale. Così anche in M. TIMO, *Algoritmi e potere amministrativo*, in *Dir. ec*., 2020, 787. V. anche, L. PREVITI, *La decisione amministrativa robotica, op. cit.,* 237, il quale, riferendosi all'obbligo di motivazione del provvedimento amministrativo, ritiene «superati quegli orientamenti interpretativi relativi alla possibilità di escludere l'applicazione del suddetto obbligo in base alla natura vincolata o discrezionale dell'atto amministrativo, dal momento che la distinzione tra le due forme di esercizio della funzione amministrativa parrebbe rilevare, tutt'al più, con riferimento all'articolazione della parte discorsiva del provvedimento che si intende emanare». La medesima idea è espressa da A. CASSATELLA*, Il dovere di motivazione nell'attività amministrativa*, Padova, 2013, 315, il quale evidenzia come l'obbligo di motivazione è stato esteso a tutti i provvedimenti amministrativi, indipendentemente dal fatto che siano vincolati o discrezionali. Questo perché ogni attività decisionale comporta la selezione di alternative, più o meno numerose e complesse, e implica necessariamente un'assunzione di responsabilità per l'emanazione del provvedimento. In termini generali Cfr. anche L. TORCHIA, *Lo Stato digitale. op. cit.,* 137, che ritiene non rilevante la distinzione tra attività amministrativa discrezionale e vincolata, in quanto in entrambi i casi vi è tanto un'attività volitiva, con la quale si individua la regola da applicare, quanto un'attività interpretativa, con cui viene accertato che quel caso concreto di esercizio del potere ricada effettivamente nell'ambito di applicazione di quella regola.

[209] Si rimanda al paragrafo 4. del Cap. II.

[210] Cons. St., Sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472, con nota di L. CARBONE, *L'algoritmo e il suo giudice, op. cit.,* 5. Tra i primi autori che avevano guardato con favore all'impiego dei sistemi di intelligenza artificiale anche per le attività caratterizzate da una certa discrezionalità, v. E. PICOZZA, *Politica, diritto amministrativo and Artificial intelligence*, in *Giur. It*., 2019, 1771; v. anche G. PESCE, *Funzione amministrativa, intelligenza artificiale e blockchain*, Napoli, 2021.

predeterminata di queste ultime, non esistono poi, in concreto, reali ostacoli giuridici o pratici, che possano in qualche modo precludere l'uso degli strumenti algoritmici anche in quegli ambiti in cui il potere amministrativo è caratterizzato da una certa discrezionalità.

E ancora, il Consiglio di Stato, ampliando ulteriormente il discorso, riconosce anche alle attività discrezionali, aventi natura tecnica[211], la possibilità di beneficiare significativamente dell'automazione, sia in termini di aumento nell'efficienza di raccolta e analisi dati, quanto di incremento dei vantaggi che derivano dall'impiego di tecnologie avanzate[212].

Questa evoluzione interpretativa, dovuta in gran parte al predetto intervento del Consiglio di Stato, rappresenta un mutamento significativo nel modo in cui viene concepito il legame tra tecnologia e funzioni amministrative.

Intervento che non si esaurisce nelle prescrizioni su anticipate.

Esso si occupa, infatti, altresì dell'analisi di un aspetto fino a quel momento non approfonditamente esaminato dalla giurisprudenza amministrativa, ovverosia del reale rapporto che intercorre tra la normativa che regola il procedimento amministrativo, sancita dalla legge n. 241 del 1990, ed il procedimento disciplinato dall'algoritmo.

Il Giudice, nell'ambito della decisione su menzionata, ha chiarito una questione di notevole importanza tramite l'assunto secondo il quale l'intero *corpus* della legge sul procedimento amministrativo, nato in un'epoca per così dire "*pre-digitale*", non debba essere indiscriminatamente esteso alle attività amministrative che si avvalgono di strumenti algoritmici.

---

[211] Di opposto parere è A. MASUCCI, *L'algoritmizzazione delle decisioni amministrative, op. cit.*, 950, il quale sostiene che nei casi in cui l'amministrazione è tenuta a esprimere apprezzamenti di natura tecnico-discrezionale, che per loro natura presentano margini ampi di opinabilità, «le possibili valutazioni prospettabili nel programma del computer difficilmente risultano esaurienti rispetto alle possibili qualificazioni che possono essere suggerite nel caso concreto del funzionario».

[212] In controtendenza rispetto alle precedenti posizioni, il Consiglio di Stato ha chiarito che l'uso dell'algoritmo deve essere ricondotta ad un «modulo organizzativo», ossia considerato come uno strumento procedurale e istruttorio che può essere impiegato dall'amministrazione nell'esercizio delle proprie funzioni. Essa rappresenta una impostazione che permette di attribuire agli atti di programmazione della decisione piuttosto che al software stesso una natura attizia, dal momento che quest'ultimo altro non è che un mezzo tecnologico al servizio degli obiettivi della pubblica amministrazione. In tal senso, L. PREVITI, *La decisione amministrativa robotica. op. cit.,* 183. Sul punto, *cfr*. anche M. TIMO, *Algoritmo e potere amministrativo*, *op. cit,* 775 dove l'a., distaccandosi dai precedenti orientamenti giurisprudenziali che tendevano a equiparare il software all'atto amministrativo informatico, ha sottolineato che il problema più significativo nell'ambito dell'automazione decisionale non risiede tanto nel risultato del procedimento automatizzato, quanto piuttosto nelle modalità con cui l'amministrazione è giunta alla decisione.

Infatti, la sentenza di primo grado[213] aveva adottato un'interpretazione che presupponeva una completa applicabilità di tali disposizioni anche in caso di utilizzo di un algoritmo ai fini della formazione della determinazione amministrativa.

Tale visione è stata, per l'appunto, contraddetta dal Consiglio di Stato il quale, al cospetto di un'amministrazione che rivendicava una propria osservanza meticolosa del dettato della legge n. 241 del 1990, ha evidenziato l'effettiva impossibilità di neutralizzare i potenziali rischi che derivano dall'utilizzo di algoritmi decisionali, tramite l'applicazione rigida e pedissequa delle molteplici regole procedimentali ivi contenute.

Piuttosto, aggiunge, deve essere considerata prioritaria la necessità di garantire trasparenza: obiettivo, quest'ultimo, che si realizza per il tramite del principio di motivazione e giustificazione della decisione, rifuggendo da un'applicazione meccanica della normativa vigente e prediligendo scenari innovativi, quali quelli introdotti dalla rivoluzione tecnologica[214].

Dalle argomentazioni fin qui espresse, risulta evidente come il Consiglio di Stato non abbia di fatto adottato una posizione di reticenza rispetto all'uso degli algoritmi nelle decisioni amministrative. Al contrario, il massimo organo di giustizia amministrativa ha manifestato un approccio aperto e possibilistico, che a sua volta si è tradotto nella definizione di criteri minimi essenziali per la legittimazione di tali pratiche decisionali automatizzate.

Ed è così che, in assenza di un quadro normativo nazionale specificatamente dedicato agli algoritmi decisionali, si è reso necessario per il giudice fare riferimento principalmente alla legislazione europea, in particolare al Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR), noto come Regolamento UE 2016/679, il quale stabilisce rigorosi parametri per il trattamento dei dati personali e il rispetto della privacy, in caso di utilizzo di algoritmi decisionali per l'assunzione di determinazioni pubbliche.

---

[213] Che nel caso di specie è la sentenza del T.A.R. Lazio-Roma, n. 12026/2016. La pronuncia si colloca nel contesto dei numerosi ricorsi introdotti da docenti di scuola secondaria di secondo grado, i quali si sono visti assegnare incarichi in classi di concorso e tipologie di scuola dove non avevano precedentemente prestato servizio ovvero, avendo manifestato nella loro domanda di assunzione la preferenza per posizioni nella scuola superiore di secondo grado, si sono invece trovati ad essere prescelti per incarichi nella scuola superiore di primo grado o, ancora, destinati in province significativamente distanti dal loro luogo di residenza.

[214] Si osserva, dunque, un ritorno alla c.d. *explainability* poiché «non ci si difende applicando minuziosamente le regole, ma dimostrando e illustrando sul piano tecnico la coincidenza tra la legalità e le operazioni algoritmiche», così in L. CARBONE, *L'algoritmo e il suo giudice, op. cit.,* 5.

A partire da queste premesse normative, dunque, il Consiglio di Stato ha richiamato[215] tre principi cardine volti a garantire una gestione etica e legittima delle tecnologie decisionali automatizzate.

In particolare, l'algoritmo deve prima di tutto essere trasparente; ci deve essere dunque «la piena conoscibilità a monte del modulo utilizzato e dei criteri applicati»[216], secondo quella che viene definita come una declinazione «rafforzata» del principio di trasparenza[217].

Ciò significa che le amministrazioni devono essere in grado di fornire una spiegazione dettagliata e accessibile dei criteri e dei processi algoritmici impiegati nelle decisioni che li riguardano[218]. Sembrerebbe, dunque, quasi che il Consiglio di

---

[215] Si è scelto di adoperare il termine 'richiamare' piuttosto che 'elaborare', in quanto, come verrà discusso nei paragrafi successivi, i principi cui si fa riferimento non sono originati dal Consiglio di Stato italiano, ma derivano direttamente dalle normative europee. Nonostante l'indiscutibile capacità creativa e l'ammirevole impegno del massimo organo di giustizia amministrativa italiano nel cercare soluzioni legislative che legittimino l'uso degli algoritmi decisionali, i principi formulati dal Consiglio di Stato non risultano a parere di scrivere particolarmente innovativi, anche in termini di approfondimento concettuale.

[216] Cons. St., Sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472, punto 13.1.

[217] Più nello specifico, si tratta di meccanismi che devono essere conoscibili *ex ante* in modo da garantire la trasparenza dell'azione amministrativa. Il principio di trasparenza trova espressione diretta anche attraverso le normative stabilite dal Regolamento UE n. 679/2016. Tale principio, infatti, non può essere circoscritto o limitato da una supposta necessità di riservatezza da parte delle aziende che sviluppano *software*, in quanto il GDPR stabilisce chiari obblighi di divulgazione per gli operatori che gestiscono dati personali. Inoltre, riconosce esplicitamente il diritto degli interessati di accedere a tali informazioni in qualsiasi momento. Questo non solo conferma l'importanza della trasparenza nell'ambito dell'amministrazione digitalizzata ma sottolinea anche il ruolo centrale che essa svolge nella protezione dei diritti degli individui coinvolti. In tal senso si è espresso anche il Consiglio di Stato con la pronuncia in commento, la n. 8472 del 2019. Più nello specifico, il massimo organo di giustizia amministrativa che al punto 13.1 afferma «non può assumere rilievo l'invocata riservatezza delle imprese produttrici dei meccanismi informatici utilizzati i quali, ponendo al servizio del potere autoritativo tali strumenti, all'evidenza ne accettano le relative conseguenze in termini di necessaria trasparenza». Sul punto si veda M. NICOTRA, *Algoritmi per le decisioni della PA, quali principi seguire: le sentenze,* in *www.agendadigitale.eu*, 9 gennaio 2020; v. anche il commento di M. FERRARI sulla sentenza gemella la n. 8474 dal titolo *La complessità della digitalizzazione e dell'uso degli algoritmi nella PA*, in Dir. di int., 2, 2020, 333.

[218] Di conseguenza, le amministrazioni sono tenute a sviluppare modelli che risultino il più possibile comprensibili per gli utenti finali e per coloro che subiscono gli effetti delle decisioni prese tramite tali strumenti. In ambito dottrinale, è stato dunque rilevato come le imprese dovrebbero favorire l'adozione di un approccio basato sulla *explainable AI*, nota anche come "*white box AI*", durante lo sviluppo dei *tools*. Questo approccio permette di illustrare il funzionamento dell'algoritmo in termini comprensibili per l'uomo, garantendo trasparenza e chiarezza nelle decisioni algoritmiche. Sul tema v. AA. VV., *Explainable AI: Interpreting, Explaining and Visualizing Deep Learning*, a cura di W. SAMEK, G. MONTAVON, A. VEDALDI, L.K. HANSEN, K.-R. MÜLLER, Cham 2019; A. RAI, *Explainable AI: from black box to glass box*, in *Journal of the Academy of Marketing Science,* 2020, 137 e ss; J. ZORNOZA, *Explainable Artificial Intelligence*, in *www.towards datascience.com* ,15 aprile 2020; A. LAVIN, *Interpreting AI Is More Than Black And White*, in *www.forbes.com,* 17 giugno 2019. Per quella parte della dottrina che invece non guarda con estremo favore all'approccio di *explainable AI*, in quanto lo riconosce come un approccio in una fase spesso "embrionale" v. G. CONTISSA, G. LASAGNI, G. SARTOR, *op. cit*., 633. Posizione, questa a sua volta criticata da J. DELLA TORRE, in *Le decisioni algoritmiche,*

Stato abbia adottato un approccio particolarmente rigoroso riguardo al livello di trasparenza che deve essere garantito in caso di utilizzo di algoritmi decisionali, stabilendo un criterio di conoscibilità decisamente esigente. Infatti, a detta del giudice amministrativo, è indispensabile che la conoscibilità[219] dell'algoritmo sia assicurata sotto ogni aspetto: dalla chiara identificazione degli autori dell'algoritmo, al dettaglio del processo utilizzato per la sua elaborazione, fino alla comprensione del meccanismo decisionale, inclusi i criteri di priorità adottati nella valutazione e decisione, e la selezione dei dati ritenuti pertinenti.

Un tale *standard* di trasparenza dovrebbe essere, nell'ottica del giudice, essenziale ai fini di un'efficace verifica della conformità dei criteri, dei presupposti e dei risultati del procedimento automatizzato alle normative e agli obiettivi predefiniti dalla legge o dall'ente amministrativo responsabile, in modo anche da rende il processo di formazione della decisione amministrativa non solo comprensibile, ma anche sindacabile, assicurando un controllo per ogni fase del procedimento automatizzato[220].

---

op. cit., 13, nt. 54, il quale rileva come l'impiego degli algoritmi non possa portare ad una violazione dei principi fondamentali dell'ordinamento giuridico. Condizione questa che a sua volta pone di fronte all'alternativa tra l'impiego di algoritmi che tuttavia si presentano oscuri, rischiano una concreta lesione dei diritti fondamentali, oppure attendere del tempo per utilizzare su larga scala *tools* di IA, affinché vengano sviluppati sistemi più efficienti, concludendo per una effettiva impossibilità a propendere per quest'ultima opzione.

[219] Va ricordato che l'incapacità di comprensione dei meccanismi che regolano gli algoritmi di IA è stata da molti autori definita come "black box", ciò in quanto l'intelligenza artificiale tende a comportarsi come una vera e propria scatola oscura. Sul concetto di *black box* v. Y. BATHAEE, *The artificial intelligence black box and the failure of intent and causation*, in *Harvard Journal of Law and Technology*, vol. 31, n. 2, primavera 2018; F. PASQUALE, *The black box society: The secret algorithms that control money and information,* I ed., Cambridge-London, 2015, 331; C. ZEDNIK, *Solving the black box problem: a normative framework for explainable artificial intelligence*, in *www.arxiv.org*, 2021; C. COGLIANESE, D. LEHR, *Transparency and Algorithmic Governance,* in *Administrative Law Review,* 2019, 1722; E. PELLECCHIA, *Profilazione e decisioni automatizzate al tempo della Black box society: qualità dei dati e leggibilità dell'algoritmo nella cornice del responsabile research and innovation,* in *Nuove leggi civili commentate*, 2018, 1224; V. anche E. AUTERIO, A. CASTELLI, *Intelligenza Artificiale e procedimento amministrativo, op. cit.,* 407, i quali ritengono che proprio a causa della sua natura di "black box" l'algoritmo non sarà mai pienamente conosciuto dall'amministrazione pubblica che lo utilizza; condizione questa che a sua volta rende impossibile che si realizzi la concezione di P.A. intesa quale "casa di vetro", così come era stata proposta da F. TURATI, negli *Atti del parlamento, Camera dei Deputati*, sessione 1904-1908, 17 giugno 1908.

[220] In ambito dottrinale, alcuni studiosi sostengono che l'impiego dell'automazione per l'elaborazione e l'adozione di decisioni amministrative sia inevitabilmente in contrasto con il principio di trasparenza, poiché quest'ultimo è intrinsecamente legato al concetto di dignità umana. Tale rapporto sarebbe, infatti, confermato dalla previsione di cui al comma 1 dell'art. 5 del Regolamento UE 2016/679 in base al quale i dati personali sono trattati in modo lecito, corretto e trasparente nei confronti dell'interessato; condizione questa che a sua volta implica che il destinatario di un provvedimento amministrativo, adottato tramite l'utilizzo di algoritmi, non debba essere considerato oggetto, ma soggetto del procedimento (in tal senso Cfr. J.J. BADER, M. Ronellenfitsch, VwVfG, Verwaltungsverfahrengesetz, München, C.H. Beck, 2010, 212, dove si legge «Der Bürger ist wegen seiner personalen Würde nicht

Ed è per questo motivo che il privato ha, secondo il giudice, diritto a conoscere dell'esistenza di processi decisionali automatizzati che lo riguardano, in modo da poter ricevere rilevanti informazioni circa la logica sottesa al loro funzionamento[221].

Tuttavia, una piena conoscibilità del processo di scelta, formazione, addestramento e impiego dell'algoritmo decisionale nell'ambito del procedimento amministrativo si presta ad alcune critiche.

In primo luogo, va osservato come la piena trasparenza possa essere in parte impedita dalla natura stessa degli algoritmi utilizzati, come quelli basati su modelli di *machine* o *deep learning*, i quali possono operare attraverso processi che sfuggono ad una facile interpretazione logica, rendendo così arduo il soddisfacimento del requisito

---

Objekt, sondern Subjekt des Verwaltungsverfahrens.», che tradotto significa che il cittadino in forza della sua dignità personale non è oggetto, ma soggetto del procedimento). Ed è per questo che allo stesso deve essere riconosciuto non solo il diritto di accesso ai documenti del procedimento, ma anche la possibilità di conoscere dell'iter procedimentale e dei fatti che sono alla base della decisione. In tal senso v. A. MASUCCI, *L'algoritmizzazione delle decisioni amministrative tra regolamento europeo e leggi degli Stati membri, op. cit*., 952. Di conseguenza, l'essere umano non può essere ridotto a un semplice soggetto inconsapevole all'interno di un procedimento gestito da un algoritmo decisionale. In tal senso, Cfr., W. HOFFMANN-RIEM, *Verhaltenssteuerung durch Algorithmen. Eine Herausforderung für das Recht*, in A*rchiv des öffentlichen Rechts*, 2018, 35.

[221] «Una garanzia di particolare rilievo viene riconosciuta allorché il processo sia interamente automatizzato essendo richiesto, almeno in simili ipotesi, che il titolare debba fornire "informazioni significative sulla logica utilizzata, nonché l'importanza e le conseguenze previste di tale trattamento per l'interessato" . In questo senso, in dottrina è stato fatto notare come il legislatore europeo abbia inteso rafforzare il principio di trasparenza che trova centrale importanza all'interno del Regolamento» così in Cons. St., Sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472, punto 13.2. Si osserva che tale diritto è stato ricavato dal disposto di cui all'art. 22 del GDPR (sul punto si rimanda in particolare alla nota 112).
In senso critico si è osservato come gli algoritmi, invero, siano caratterizzati da una assenza intrinseca di trasparenza dovuta, principalmente, alla procedura di raccolta e selezione dei dati sulla base dei quali l'algoritmo viene poi addestrato. Tale opacità è la conseguenza dell'adozione di decisioni basate su un numero di dati e parametri talmente alto che rendono impossibile ricostruire l'*iter* logico sotteso alla decisione. In tal senso v. H. PÜNDER, *Grundmodell des Verwaltungsverfahrens, in Allgemeines Verwaltungsverfahrens,* in *Allgemeines Verwaltungsrecht*, Berlin-New York, De Gruyter 2010, 468; M. MARTINI, D. NINK, *Wenn Maschinen entscheiden*, in *Neue Zeitschrift fürVerwaltungsrecht*, 2018, 10; in senso simile v. A. SIMONCINI*, Profili costituzionali dell'amministrazione algoritmica,* in *Riv. trim., dir. pubbl.*, 4, 2019, 1149 e ss., 1183, secondo il quale «affinché si possa conoscere la motivazione con la quale un algoritmo prende una certa decisione, occorrerebbe che tale algoritmo fosse – non tanto ragionevole, perché potrebbe comunque produrre decisioni commisurate allo scopo, quanto – "razionabile" (dalla *rationabilitas* canonica), ovvero, come si preferisce nella terminologia tecnica più aggiornata, "esplicabile", cioè descrivibile nella sua strutturazione causale, in modo da poterne "ripercorrere l'*iter* logico" – come chiedono i giudici; ma questa qualità oggi non è un carattere necessario di tutti i sistemi di decisione automatica, ed anzi sono rapidamente in aumento le tecnologie basate sul cosiddetto *deep learn*ing, ovverosia di sistemi di apprendimento automatico che simulano l'azione del cervello. In questi casi – quand'anche si volesse riconoscere all'algoritmo la natura di "atto" – esso sarebbe strutturalmente inconoscibile (o in-esplicabile) quantomeno con gli strumenti ordinari della logica umana». Sulle difficoltà relative allo "spiegare" le ragioni che sottostanno alla decisione elaborata dall'algoritmo, v. M. MACCHINA, *Lo statuto giuridico dell'algoritmo amministrativo*, Osservatorio dello stato digitale, in *Irpa.eu*., 5 maggio 2020.

di completa comprensibilità[222].

A ciò va aggiunto che, un elevato livello di trasparenza potrebbe anche tradursi in un sovraccarico informativo per i privati, compromettendo paradossalmente la chiarezza anziché promuoverla; d'altronde non sempre la totale trasparenza coincide con la trasparenza "ottimale"[223].

Dal punto di vista dell'efficienza, l'implementazione di rigidi controlli e la necessità di verifica costante potrebbero introdurre ritardi e costi aggiuntivi, ostacolando l'operatività del sistema algoritmico e quindi mimando in concreto anche lo stesso principio cardine che ne legittima l'utilizzo, ovverosia, quello di un'accelerazione del procedimento amministrativo e una riduzione dei costi di gestione.

Per quanto riguarda il secondo principio delineato nella pronuncia oggetto di esame, esso esprime il c.d. canone di non esclusività algoritmica[224], in base al quale gli algoritmi, pur assumendo un ruolo ausiliario nel processo decisionale, non possono mai sostituire *in toto* l'intervento umano.

---

[222] È fondamentale ricordare la distinzione netta tra gli algoritmi deterministici, spesso definiti come "semplici" o "tradizionali" (in tale ultimo senso v. A. USAI, *Le prospettive di automazione e delle decisioni amministrative in un sistema di teleamministrazione,* in *Dir. Inf.,* 1/1993, 168), e i cc.dd. algoritmi di apprendimento. I primi operano secondo una regola che si basa sulla relazione di causa-effetto, espressa come "*If...Then*", indicando una dipendenza diretta tra l'*input* fornito e il risultato prodotto dall'algoritmo. Al contrario, gli algoritmi di apprendimento si distinguono per la loro capacità predittiva, che dipende non solo dalle regole logico-informatiche e dalla selezione delle variabili o classi di *input*, ma soprattutto dalla qualità e quantità dei dati su cui operano. In tal senso v. N. PAOLANTONIO, *Il potere discrezionale della pubblica amministrazione, sconcerto e stilemi. (Sul controllo giudiziario delle "decisioni algoritmiche")*, in *Dir. amm*., 4, 2021, pag. 818; I. ALBERTI, *La partecipazione procedimentale per legittimare gli algoritmi nel procedimento amministrativo*, in *L'amministrazione pubblica con i big data: da Torino un dibattito sull'intelligenza artificiale*, a cura di R. CAVALLO PERIN, *Quaderni del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino*, Torino, 2021, 290; v. anche A. AMIDEI, *Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione europea*, in *Giurisprudenza italiana*, 2019, 1722, il quale rinviene una impossibilità di conoscere l'*iter* logico sotteso alla decisione algoritmica non solo quando ad essere utilizzato è un *algoritmo predittivo*, ma anche quando, e a maggior ragione, ad essere impiegato è un c.d. *algoritmo intelligente*, capace cioè di modificare autonomamente, in fase di impiego, il proprio *modus operandi* a seconda delle circostanze del singolo caso; Cfr. anche A. SIMONCINI, S. SUWEIS, *Il cambio di paradigma nell'intelligenza artificiale e il suo impatto sul diritto costituzionale,* in *Rivista Internazionale di Filosofia del Diritto*, 2019, 87-106, dove viene messo in evidenza il "cambio di paradigma" nel settore dell'intelligenza artificiale, dal momento che ormai vengono impiegati sempre di più algoritmi di nuova generazione che non si limitano a dedurre in maniera deterministica conseguenze da assiomi prefissati dal programmatore, ma che in virtù di sistemi automatici di apprendimento, quali per l'appunto il machine learning, producono gli stessi criteri di inferenza, che molto spesso non sono comprensibili nemmeno agli stessi programmatori.

[223] Sul concetto si ritornerà nel III capitolo del presente lavoro.

[224] Anch'esso ricavato dal primo comma dell'art. 22 del GDPR il quale prevede, per l'appunto, che «L'interessato ha il diritto di non essere sottoposto a una decisione basata unicamente sul trattamento automatizzato, compresa la profilazione, che produca effetti giuridici che lo riguardano o che incida in modo analogo significativamente sulla sua persona».

Sicché, va fin da subito osservato come l'orientamento giurisprudenziale adottato dal Consiglio di Stato riguardo al principio di non esclusività algoritmica si sia in concreto distinto per il suo carattere marcatamente garantista[225].

Infatti, il giudice amministrativo ha enunciato con chiarezza come risulti essenziale, nell'impiego di qualsiasi strumento tecnologico suscettibile di incidere significativamente sulla sfera giuridica dei destinatari del provvedimento, garantire la presenza e l'intervento diretto di una persona fisica. Assume, dunque, un ruolo centrale la presenza dell'intervento umano nella fase di valutazione degli effetti derivanti dall'utilizzo di tecnologie avanzate. Solo l'uomo, infatti, può in concreto validare o confutare gli esiti prodotti dall'algoritmo, concetto noto anche come "human in the loop"[226], in base al quale la supervisione e il controllo finale da parte di una persona fisica risultano essenziali al fine di eliminare i possibili *bias* che possono derivare dall'utilizzo di algoritmi decisionali[227].

---

[225] In particolare, va notato come l'atteggiamento del Consiglio di Stato si sia dimostrato decisamente più garantista dell'approccio utilizzato dalla Corte del Wisconsin (sul punto si rimanda al paragrafo 6.3., Cap. I) con riferimento all'impiego nel processo penale di algoritmi predittivi. Mentre i giudici americani hanno escluso che l'impossibilità di valutare l'affidabilità del Compas, dovuta al suo algoritmo brevettato e segreto, costituisca una violazione del diritto al *due process*, la Corte di Palazzo Spada ha, al contrario, stabilito in modo categorico che le aziende produttrici non possono invocare ragioni di riservatezza per negare l'accesso al codice sorgente di un algoritmo utilizzato da un'autorità pubblica. Secondo il giudice italiano, infatti, le imprese che mettono tali strumenti al servizio del potere autoritativo accettano implicitamente le conseguenze relative alla necessaria trasparenza. (in dottrina v. anche M. BRENNER ET AL., *Constitutional dimensions of Predictive Algorithms in Criminal Justice*, in *Harvard Civil Rights-Civil Liberties Law Review,* 2020, 270 nt. 15; S. QUATTROCOLO, *Artificial Intelligence, Computational Modelling and Criminal Proceedings. A Framework for A European legal Discussion*, Cham 2020, 156 e ss; in giurisprudenza v. Cons. St., sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8474, Cons. St., sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8473; Cons. St., sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472). Si pensi anche alla sentenza della Court of Appeal dell'Inghilterra e Galles, R (on the application of Edward Bridges) v. The Chief Constable of South Wales Police, [2020] EWCA Civ 1058, con la quale I giudici di secondo grado inglesi hanno ritenuto contrastante con l'art. 8 CEDU l'utilizzo di algoritmi di riconoscimento facciale da parte della polizia del South Wales. Infine, in merito alle differenze tra la normativa del GDPR e la direttiva 2016/680/EU in materia di utilizzo di algoritmi e IA nel processo penale, v. G. GONZALEZ, *Artificial Intelligence and Law Enforcement, Impact on Fundamental rights, Study Requested by the LIBE committee*, Brussels 2020, 8 e ss; O. LYNSKEY, *Criminal justice profiling and EU data protection law: precarious protection from predictive policing,* in *International Journal of Law in Context* 2019, 177 e ss; J. SAJFERT E T. QUINTEL, *Data protection directive (EU) 2016/680 for police and criminal justice authorities,* in *www.papers.ssrn.com*, 10 dicembre 2018, 8 e ss.

[226] Si tratta di un principio per così dire risolutivo, dal momento che auspica una collaborazione che alcuni studiosi hanno definito essere tra l'intelligenza artificiale e l'intelligenza "naturale", così in H.J. WILSON, P.R. DAUGHERTY, *Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces,* in *Harvard Business Review*, July-August, 2018.

[227] In tema di *bias* algoritmici v. F.J. ZUIDERVEEN BORGESIUS, *Strengthening legal protection against discrimination by algorithms and artificial intelligence*, in *The International Journal of Human Rights*, 2020, 1573 e ss; G.M. JOHNSON, *Algorithmic bias: on the implicit biases of social technology,* in *www.doi.org,* 2021; M. ROVATSOS, B. MITTELSTADT., A. KOENE, *Landscape Summary: Bias In Algorithmic Decision-Making: what is bias in algorithmic decision-making, how can we identify it, and*

Tale posizione riflette l'idea secondo la quale lo Stato non può[228], e non deve, delegare completamente ad un algoritmo la responsabilità delle decisioni che riguardano i cittadini, affidandosi a processi interamente automatizzati, condizione questa che ha poi trovato espressione, a livello europeo, nel disposto di cui all'art. 22 del GDPR che, per l'appunto, prevede il diritto dell'interessato a non essere sottoposto ad una decisione che deriva interamente da un algoritmo decisionale[229].

---

how can we mitigate it?, in *Centre for Data Ethics and Innovation*, 2019.

[228] Va specificato, tuttavia, che il divieto di cui all'art. 22 non ha la caratteristica di essere indiscriminato. Esso infatti presenta alcune limitazioni, in primo luogo con riferimento ai c.d. dati anonimi, ovvero quei dati che non possono essere ricondotti ad una persona fisica. Il divieto, pertanto, si applica esclusivamente ai dati impiegati nei processi decisionali unilaterali e individuali, i quali sono in grado di influire direttamente sulla sfera giuridica del destinatario della decisione. In sostanza, il Regolamento UE 2016/679, mira a garantire un controllo da parte dell'interessato sui dati personali che lo riguardano (sul punto Cfr., F. PIZZETTI, *La protezione dei dati personali e la sfida dell'Intelligenza Artificiale,* in F. PIZZETTI, *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione,* Torino, Giappichelli Editore, 2018, 9, 21; O. SESSO SARTI, *Profilazione e trattamento dei dati personali,* in *Innovazione tecnologica e valore della persona: il diritto alla protezione dei dati personali nel Regolamento UE 2016/679*, a cura di L. CALIFANO, C. COLAPIETRO, Napoli, 2017, 773 e ss.). Restano quindi al di fuori del divieto una importante parte di *Big Data*. A ciò va aggiunto che, il fatto che la norma si riferisca alle sole "decisioni", esclude l'applicabilità del divieto agli *atti generali*, dal momento che questi ultimi non contengono disposizioni concrete né si rivolgono a destinatari specifici, ma piuttosto possiedono un contenuto generale e astratto (sulla distinzione provvedimento e atto amministrativo generale v. M. CLARICH, *Manuale di diritto amministrativo*, Bologna, Il Mulino, 2019, 83 e ss). Inoltre, va specificato che lo stesso art. 22, al comma 2, prevede dei casi in cui il diritto a non essere sottoposto ad una decisione interamente automatizzata non si applica: quando la decisione è necessaria per la conclusione o l'esecuzione di un contratto tra l'interessato e un titolare del trattamento; quando è autorizzata dal diritto dell'Unione o dello Stato membro cui è soggetto il titolare del trattamento; quando vi è il consenso esplicito dell'interessato. Per bilanciare gli effetti e i rischi derivanti dalle deroghe al divieto previsto dal citato articolo 22, sono state introdotte una serie di garanzie a tutela dei diritti dell'interessato. In particolare, il paragrafo 3 dell'articolo 22 specifica che, nei casi previsti dal paragrafo 2, lettere a) e c), tali deroghe sono consentite solo se il titolare del trattamento adotta misure adeguate per proteggere i diritti, le libertà e gli interessi legittimi dell'interessato. Tali misure devono includere almeno il diritto dell'interessato di richiedere l'intervento umano da parte del titolare del trattamento, di esprimere il proprio punto di vista e di contestare la decisione. Inoltre, l'interessato deve avere la possibilità di presentare la propria valutazione sugli aspetti contestati e di impugnare la decisione. Queste garanzie assicurano che l'interessato possa partecipare attivamente al processo decisionale e difendere i propri diritti. Per un approfondimento v. A. MASUCCI*, L'algoritmizzazione delle decisioni amministrative individuali, op. cit.,* 958-963. Il numero così elevato di eccezioni in cui il suddetto principio non si applica ha sollevato in seno alla dottrina numerosi dubbi circa la sua effettiva applicazione, per un approfondimento in tal senso si rimanda all'opera di 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.,* 76 e ss.

[229] Si tratta di un principio che nasce dall'esigenza di tutelare l'identità e l'individualità della persona in un contesto storico in cui l'utilizzo di trattamenti automatizzati ha comportato la raccolta di una grande mole di dati personali, vista anche l'inadeguatezza delle tradizionali tecniche di protezione dei diritti della personalità. Ed è in quest'ottica che è intervenuto il Regolamento Ue 2016/679, esso ha infatti cercato di riportare un equilibrio tra l'uso delle nuove tecnologie e la tutela del diritto fondamentale alla protezione dei dati personali, al punto che alcuni autori hanno parlato di una «pacificazione tra l'umano e la macchina» (Cfr., F. PIZZETTI, *op. cit.,* 36 e ss.; in tal senso v. anche R. MESSINETTI, *La tutela della persona umana versus l'intelligenza artificiale. Potere decisionale dell'apparato tecnologico e diritto alla spiegazione della decisione automatizzata*, in *Contratto e Impresa*, 2019, 863; nonché A. SÉE, *La régulation des algorithmes: un nouveau modèle de*

Va tuttavia osservato come, rispetto a tale disposizione, il Consiglio di Stato abbia adottato una lettura particolarmente stringente dal momento che più che di un diritto dell'interessato, il giudice sembrerebbe aver previsto un vero e proprio divieto per l'autorità pubblica di fondare le proprie decisioni esclusivamente sull'uso di meccanismi automatizzati[230], considerato che «deve comunque esistere nel processo decisionale un contributo umano capace di controllare, validare ovvero smentire la decisione automatica»[231].

Questa interpretazione giurisprudenziale che guarda all'intervento umano nel processo decisionale come a qualcosa di necessario, si allinea, poi, con la tesi di quegli studiosi[232] che da tempo sostengono la necessità di applicare rigorosamente le garanzie previste dalla normativa europea sulle decisioni automatizzate. Più nello specifico, essi ritengono che l'*output* di un sistema informatico non possa essere considerato come l'unico elemento su cui si fondano le decisioni amministrative, ma deve essere necessariamente supportato da ulteriori elementi cognitivi[233]. Tale approccio evidenzia, dunque, l'importanza di una verifica umana costante e critica nei confronti delle decisioni automatizzate, garantendo che la tecnologia, pur fungendo da strumento di supporto, non sostituisca il giudizio umano né modifichi il regime di imputazione della responsabilità individuale nelle questioni di rilevanza giuridica e personale.

Fatte queste premesse non si può non sollevare alcune critiche all'impostazione che guarda ad un necessario intervento umano in fase di valutazione degli effetti

---

globalisation, in *Rfda*, 2019, 835; S. SASSI, *Gli algoritmi nelle decisioni pubbliche tra trasparenza e responsabilità*, in *Analisi giuridica dell'economia*, 1, 2019, 109 e ss). L'obiettivo di tale principio può essere dunque sintetizzata nell'affermazione, utilizzata da certa dottrina, secondo cui l'individuo non può diventare l'oggetto di una mera decisione di macchina (così in M. MARTINI, *Wenn Maschinen entscheiden, op. cit.,* 681).

[230] Sul tema dell'automazione del trattamento dei dati v. A. DANIS- FATÖME, *Décisions automatisées et profilage,* in A. BENSAMOUN, B. BERTRAND, *Le Règlement général sur la protection des Données,* Ed. Mare & Martin, 2020, 196. V. anche, F. COSTANTINI, G. FRANCO, *Decisione automatizzata, dati personali e pubblica amministrazione in Europa,* in *Istituzioni del federalismo*, 2019, 734, dove viene precisato che nel caso italiano le tutele previste nel Regolamento europeo si integrano con le preesistenti garanzie di trasparenza nella partecipazione al procedimento e all'accesso civico.

[231] Cons. St., Sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472, punto 15.2.

[232] Così in M. GIALUZ, *Quanto la giustizia penale incontra l'intelligenza artificiale: op. cit.,* 17; v. anche G. CONTISSA, G. LASAGNI, G. SARTOR, *Quando a decidere in materia penale sono (anche) algoritmi e IA: alla ricerca di un rimedio effettivo,* in *Diritto di internet*, 2019, 633.

[233] In tal senso v. J. DELLA TORRE, *Le decisioni algoritmiche all'esame del Consiglio di Stato,* in *Riv. Di Dir. Proc.,* 2/2021, 4 e 5, secondo il quale il merito principale del Consiglio di Stato è stato quello di aver fissato una serie di condizioni generali che portano ad un utilizzo equo di strumenti robotizzati nel processo decisionale pubblico.

derivanti dall'uso di tecnologie avanzate.

Tale orientamento, infatti, nasconde, in primo luogo, un reale rischio di vanificazione di quello che, di fatto, costituisce il principale vantaggio derivante dall'utilizzo degli algoritmi, ovverosia l'accelerazione dei tempi decisionali e il miglioramento dell'efficienza amministrativa. D'altronde, l'introduzione di una supervisione umana obbligatoria comporta inevitabilmente un aumento della complessità procedurale e dei costi operativi poiché ciò implica la necessità di disporre sempre di funzionari competenti, formati specificamente su tali attività, capaci dunque di valutare accuratamente le risultanze prodotte dall'algoritmo; condizione, quest'ultima, che a sua volta potrebbe, paradossalmente, allungare i tempi di decisione e incrementare le risorse impiegate.

Appare chiaro che, in tal modo, l'utilizzo di algoritmi decisionali, piuttosto che semplificare e velocizzare i procedimenti amministrativi, rischia di appesantirli ulteriormente, annullando i benefici promessi da tali tecnologie.

Il giudice amministrativo ha infine posto l'accento sull'importanza del principio di non discriminazione algoritmica. Tale principio prescrive che l'uso di strumenti decisionali automatizzati basati sulla profilazione degli individui debba garantire non solo la minimizzazione, la correttezza e l'integrità dei dati, ma anche risultati privi di discriminazioni, attraverso l'intervento di una valutazione umana[234]. Il Collegio ha dunque individuato nel GDPR la normativa di riferimento per assicurare la legalità del procedimento algoritmico, valorizzando così la necessità di una base giuridica aggiornata che rifletta gli sviluppi tecnologici degli ultimi anni[235].

In particolare, il Consiglio di Stato ha ricavato il canone *de quo* dal considerando n. 71 del Gdpr, secondo il quale è essenziale che il titolare del trattamento adotti procedure matematiche o statistiche appropriate, che tengano in debita considerazione i potenziali rischi per gli interessi e i diritti dell'interessato, e che prevengano, tra l'altro, effetti discriminatori nei confronti delle persone fisiche. In base a tale divieto, la legittimità dell'azione pubblica non sarebbe assicurata solo dalla trasparenza e

[234] Per un approfondimento sul tema si v. M. BORGOBELLO, *Algoritmi nella PA: i paletti del Gdpr nella sentenza del Consiglio di Stato*, in *www.agendadigitale.eu*, 26 febbraio 2020.
[235] Sul punto v. E. AUTERIO, A. CASTELLI, *Intelligenza Artificiale e procedimento amministrativo: paura di cadere o voglia di volare?, op. cit*., 405.

comprensibilità dell'algoritmo[236], soggetto a un controllo umano significativo, ma richiederebbe anche la garanzia che l'algoritmo stesso non violi il principio di uguaglianza formale[237].

In conclusione, non si può non rilevare come la pronuncia in questione rivesta un ruolo cruciale nel contesto della digitalizzazione dei procedimenti decisionali della pubblica amministrazione. E infatti, essa oltre a cristallizzare come fondamentali i tre canoni di derivazione europea precedentemente descritti, ha affrontato in modo dettagliato le conseguenze derivanti dalla violazione di tali principi.

I supremi giudici hanno infatti attribuito una particolare rilevanza alla loro effettività, specificando come il mancato rispetto di questi canoni comporti implicazioni significative circa la validità delle decisioni adottate dall'amministrazione. Un simile approccio garantisce che i principi enunciati non rimangano semplici dichiarazioni teoriche, ma diventino criteri operativi vincolanti con effetti concreti sul processo decisionale automatizzato, rafforzando, in questo modo, tanto la legittimità quanto l'affidabilità delle decisioni amministrative nel contesto della modernizzazione tecnologica.

3.5. La distinzione tra automazione algoritmica e sistemi di intelligenza artificiale nella giurisprudenza del Consiglio di Stato.

Proseguendo nell'analisi giuridica delle recenti pronunce in materia di automazione e intelligenza artificiale, risulta imprescindibile esaminare la sentenza del Consiglio di Stato del 25 novembre 2021, n. 7891[238].

Si tratta di una decisione nella quale il supremo organo di giustizia amministrativa ha affrontato, chiaramente e per la prima volta, la distinzione tra algoritmi[239],

---

[236] Si veda E. CARLONI, *I principi della legalità algoritmica. Le decisioni automatizzate di fronte al giudice amministrativo,* in *Dir. amm., riv. trim*., 2020, 297.
[237] Così in J. DELLA TORRE, *Le decisioni algoritmiche all'esame del Consiglio di Stato, op. cit.,* 5.
[238] Per un commento alla sentenza Cfr. C. FILICETTI, *Sulla definizione di algoritmo (nota a Consiglio di Stato, Sezione Terza, 25 novembre 2021, n. 7891),* in *www.giustiziainsieme.it,* 8 febbraio 2023.
[239] Sulla nozione di algoritmo v. T.H. CORMEN, C.E. LEISERSON, R.L. RIVEST, *Introduzione agli algoritmi*, Londra, 2009, 5 e ss. anche se il concetto è stato sviluppato per la prima volta da D. HILBERT, W. ACKERMANN, *Grundzüge der theoretischen Logik,* Berlino, 1928, in relazione all'"Entscheidungsproblem" (problema della decisione) dal quale è nato poi il successivo e noto dibattito con A. CHURCH, *A note on the Entscheidungsproblem*, in *Journal of Symbolic Logic*, 1936, 40, e A.M. TURING, *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem*, in *Proceedings of the London Mathematical Society*, 1936, 230 e ss.

intelligenza artificiale e automazione. Essa costituisce, invero, una distinzione di fondamentale importanza, soprattutto se calata in un panorama legislativo che, al tempo, si mostrava carente di definizioni chiare e univoche; condizione che a sua volta, non solo lasciava spazio a interpretazioni soggettive, ma generava anche una certa confusione applicativa.

La pronuncia ha, dunque, l'innegabile merito di aver contribuito alla creazione di un quadro più nitido e dettagliato circa le caratteristiche e le applicazioni specifiche di ciascuno dei tre concetti su menzionati.

D'altronde, la differenziazione tra algoritmi, automazione e intelligenza artificiale non è semplicemente terminologica, ma possiede una rilevanza pratica e giuridica considerevole, dal momento che ciascuna delle tre categorie presenta peculiarità operative e implicazioni normative distinte.

Più nello specifico, si tratta di una pronuncia il cui *thema decidendum* riguardava la corretta definizione di "algoritmo di trattamento" nel contesto di una procedura nazionale di gara per la fornitura di pacemaker di "alta fascia"[240]. In tale ambito, sia il TAR di Milano[241] che il Consiglio di Stato hanno chiarito che il concetto di algoritmo deve essere inteso come un procedimento capace di risolvere una classe di problemi attraverso un numero finito di operazioni o istruzioni elementari, definite in maniera chiara e non ambigua[242].

---

[240] La controversia in questione riguarda specificamente l'assegnazione dei punteggi alle offerte tecniche presentate da due concorrenti. Il bando di gara emanato dalla stazione appaltante prevedeva, tra i criteri di valutazione, l'assegnazione del punteggio massimo per la presenza di un algoritmo di prevenzione e trattamento delle tachiaritmie atriali, mentre un punteggio inferiore sarebbe stato attribuito nel caso fosse presente solo l'algoritmo di prevenzione o solo quello di trattamento. Non avendo ottenuto l'aggiudicazione, una delle società partecipanti ha presentato ricorso al TAR lombardo, contestando il punteggio attribuito con riferimento al requisito dell'algoritmo. La ricorrente sosteneva che la Commissione di gara aveva commesso un errore di valutazione nel non assegnare al proprio prodotto il punteggio massimo, nonostante questo prevedesse l'uso di un algoritmo di trattamento attivabile mediante il collegamento, da parte di un operatore umano, a strumentazione esterna, denominato NIPS ("*Non-Invasive Program Stimulation*"). La Commissione aveva invece attribuito il punteggio massimo al prodotto dell'aggiudicataria, dotato di un algoritmo "automatico", capace di attivare automaticamente il dispositivo in presenza di determinate circostanze. Il giudice di primo grado ha accolto il ricorso, ritenendo che, poiché il bando di gara richiedeva unicamente la presenza di un algoritmo di trattamento delle tachiaritmie atriali, senza ulteriori specifiche, entrambi i prodotti avrebbero dovuto ricevere lo stesso punteggio. Secondo il giudice amministrativo, poi, l'automatismo dell'algoritmo implementato dall'impresa aggiudicatrice era idoneo a qualificare lo stesso come sistema di intelligenza artificiale, un requisito non pertinente ai fini dell'attribuzione del punteggio previsto dal bando.

[241] Ci si riferisce alla sentenza, del Tar di Milano del 31 marzo 2021, la n. 843, che ha formato oggetto del qui discusso appello davanti al Consiglio di Stato.

[242] È del tutto condivisibile l'opinione espressa in dottrina (così in GALLONE G., *Il Consiglio di Stato marca la distinzione tra algoritmo, automazione ed intelligenza artificiale*, in *Dir. Internet*, 1/2022, 164)

Ed ecco che si ripropone, nuovamente, il concetto di algoritmo inteso come sequenza ordinata di operazioni di calcolo che, seguendo un percorso prestabilito basato sul modello "*If..Then*", consente di ottenere un risultato atteso (*output*) partendo da un determinato insieme di valori (*input*).

Secondo i Giudici di Palazzo Spada, dunque, sebbene la definizione generale e comune di algoritmo possa rientrare nel concetto di «sequenza finita di istruzioni, ben definite e non ambigue, eseguibili meccanicamente e capaci di produrre un risultato specifico», di essa ben può essere data una interpretazione più evoluta[243]. Secondo il supremo giudice, infatti, quando un algoritmo è "applicato a sistemi tecnologici", esso diventa "inevitabilmente collegato al concetto di automazione", cioè a quei sistemi di azione e controllo progettati per ridurre al minimo l'intervento umano[244].

L'algoritmo è poi cosa diversa dall'intelligenza artificiale[245], dove vengono contemplati meccanismi di *machine learning* e dove viene creato un sistema che non

---

secondo la quale la definizione di algoritmo quale procedimento logico che risolve una classe di problemi attraverso un numero finito di operazioni o istruzioni elementari, chiare e non ambigue, suggerisce il definitivo superamento della tesi, a lungo sostenuta, che guardava al software in termini di atto amministrativo. In tale ultimo senso si rimanda alle opere di A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico, op. cit.,* 56; mentre in termini di atto amministrativo generale si veda A. USAI, *Le prospettive di automazione delle decisioni amministrative in un sistema di teleamministrazione*, *op. cit*., 17. Vi rinviene, invece, natura provvedimentale U. FANTIGROSSI, *Automazione e pubblica amministrazione*, op. cit., 51. Sostiene, invece, la tesi della natura regolamentare v. A. BOIX PALOP, *Los algoritmos son reglamentos: la necesidad de extender las garantías propias de las normas reglamentarias a los programas empleados por la administración para la adopción de decisiones*, in *Revista de Derecho Público: Teoría y Método*, 1, 2020, 223. In giurisprudenza, con una ricostruzione di impronta attizia Cfr., Cons. St., Sez. IV, sentenza 8 aprile 2019, n. 2270, cit., il quale ha visto nell'algoritmo un vero e proprio «atto amministrativo informatico».

[243] Per un approfondimento sulla vicenda Cfr. GALLONE G., *Il Consiglio di Stato marca la distinzione tra algoritmo, automazione ed intelligenza artificiale*, op. cit., 163 e ss., il quale sostiene che tra il concetto di algoritmo e quello di "automazione" non vi è un rapporto di implicazione necessaria biunivoca. Sicché, può aversi un algoritmo anche senza automazione ma non viceversa. Può essere infatti automatizzata solo una funziona che sia calcolabile e quindi, risolvibile mediante un algoritmo.

[244] Così in Cons. St., sent. n. 7891/2021, punto 9.1.

[245] Sul concetto di computer come "*Thinking machine*" v. A.M. TURING, *Computer machinery and intelligence,* in *Mind*, 1950, 433 e ss; sulla nozione di intelligenza artificiale particolarmente interessante è la ricostruzione che viene proposta da GALLONE in *Il Consiglio di Stato marca la distinzione tra algoritmo, automazione e intelligenza artificiale, op. cit*., 163-164, il quale afferma che «l'intelligenza artificiale rappresenta una forma innovativa di automazione che, come tale, si fonda, al pari di quella tradizionale, su un algoritmo espresso in linguaggio informatico (un software)». Per tale motivo a detta dell'a., il tratto distintivo dell'algoritmo è rappresentato proprio dalla struttura aperta dell'algoritmo di base e aggiunge «se, infatti, normalmente, la sequenza algoritmica è predefinita, componendosi di una pluralità di passaggi elementari individuabili ex ante, l'impiego del *machine learning* consente di allontanarsi da tale paradigma […]. In altri termini, l'algoritmo si autoalimenta generando passaggi logici inediti in grado di condurre, attraverso un percorso logico non predeterminato in sede di elaborazione, alla soluzione del problema». Sul tema della differenza tra intelligenza artificiale e algoritmo tradizionale Cfr. D. MARONGIU, *L'intelligenza artificiale "istituzionale": limiti (attuali) e potenzialità*, in *European Review of Digital Administration & Law,* 1-2, 2020, 39.

si limita solo ad applicare le regole *software* e i parametri preimpostati, contrariamente a quanto fa un algoritmo "tradizionale", ma che elabora «costantemente i criteri di inferenza tra dati e assume decisioni efficienti sulla base di tali elaborazioni, secondo un processo di apprendimento automatico».

Da queste considerazioni emerge chiaramente come anche il giudice amministrativo abbia riconosciuto quali caratteristiche fondamentali di un algoritmo, per così dire "tradizionale", il determinismo e la generalità.

E infatti, mentre il determinismo si riferisce alla capacità dell'algoritmo di produrre costantemente lo stesso risultato quando vengono utilizzati medesimi *input*, garantendo così prevedibilità e ripetibilità nel processo decisionale; la generalità, invece, implica che la soluzione offerta dall'algoritmo sia applicabile uniformemente a tutti i problemi della stessa classe, assicurando coerenza e uniformità nelle risposte generate.

Esse, dunque, rappresentano delle proprietà che enfatizzano la capacità insita negli algoritmi tradizionali di fornire risposte consistenti e certe, indipendentemente dalle specifiche circostanze soggettive, rafforzando così la sua affidabilità e validità nei procedimenti decisionali amministrativi.

Non sorprende, dunque, la posizione di favore assunta dal Consiglio di Stato circa il loro utilizzo nei procedimenti di formazione della volontà pubblica, piuttosto che optare per soluzioni basate sull'intelligenza artificiale[246].

Gli algoritmi tradizionali, infatti, non fanno altro che garantire prevedibilità e uniformità nei risultati, elementi essenziali per assicurare la trasparenza, l'equità e la coerenza delle decisioni amministrative.

Al contrario, le tecnologie basate sull'intelligenza artificiale[247], sebbene offrano

---

[246] Tale conclusione riprende poi quella prospettiva secondo cui sarebbe più opportuno utilizzare i soli algoritmi deterministici nei procedimenti amministrativi con esclusione, dunque, dei non deterministici. Ciò in quanto "essendo l'algoritmo a sua volta espressione della volontà dell'Amministrazione" esso comporta una ridimensione dell'esercizio del potere della P.A. Così in M. MARONGIU, *Algoritmo e procedimento amministrativo, op. cit.,* 1517.

[247] Sul tema Cfr. V. MANCUSO, *Intelligenza delle macchine e libertà dell'uomo, Relazione al convegno "Uomini e macchine"*, Roma, 30 gennaio 2018, il quale nell'analizzare il concetto di "Intelligenza Artificiale" rileva che «se quindi la pienezza della vita umana si dà come vita libera in quanto consapevole, creativa e responsabile, ne viene che l'intelligenza artificiale di cui dotiamo le macchine che andiamo costruendo sarà tanto più da valutare positivamente quanto più promuoverà in noi consapevolezza, creatività e responsabilità, e sarà tanto più da valutare negativamente quanto più tali disposizioni verranno diminuite o addirittura inibite». V. anche E. STRADELLA, *Le regole della robotica e dell'intelligenza Artificiale: il dibattito, le proposte, le prospettive. Alcuni spunti di riflessioni*, in

una maggiore flessibilità e adattabilità, risultano in grado di introdurre variabili e risultati meno prevedibili[248], complicando la verifica e la giustificazione delle decisioni adottate dall'ente pubblico[249].

Di conseguenza, la scelta del giudice amministrativo di privilegiare l'uso di algoritmi tradizionali potrebbe riflettere l'esigenza di mantenere un equilibrio tra l'innovazione tecnologica e l'obbligo di assicurare un elevato standard di trasparenza e responsabilità nell'ambito della pubblica amministrazione.

Tuttavia, l'esclusione dell'intelligenza artificiale dai procedimenti decisionali amministrativi si presta ad alcune critiche sotto diversi aspetti.

In primo luogo, non può essere negato che essa rappresenti lo strumento con più potenzialità in termini di efficienza e capacità di analisi, che potrebbe migliorare notevolmente la qualità e la rapidità delle decisioni amministrative. Infatti, come più volte detto, gli strumenti di intelligenza artificiale sono in grado di elaborare grandi quantità di dati in tempi molto ridotti, identificando *pattern* e correlazioni che potrebbero sfuggire a una semplice analisi umana o agli stessi algoritmi tradizionali. Questa capacità di elaborazione avanzata potrebbe portare a decisioni più informate e

---

Media Laws, 1, 2019, 73 ss, dove ci si interroga sulla possibilità di stabilire alcune regole etiche e giuridiche per l'intelligenza artificiale e si ripercorre il dibattito giuridico sulle prospettive di regolazione delle tecnologie robotiche e dell'intelligenza artificiale.

[248] Secondo alcuni, l'intelligenza artificiale non sarebbe nemmeno capace di replicare i valori propri dell'intelligenza umana; valori che orientano l'attività di bilanciamento dei vari interessi in gioco. Sul punto cfr. A. CARCATERRA, *Macchine autonome e robot, Relazione al convegno "la decisione robotica", Seminari Leibniz per la teoria e la logica del diritto*, Roma, Accademia dei Lincei, 5 luglio 2018.

[249] Il Consiglio di Stato infatti evidenzia come "*Cosa diversa è l'intelligenza artificiale. In questo caso l'algoritmo contempla meccanismi di machine learning e crea un sistema che non si limita solo ad applicare le regole software e i parametri preimpostati (come fa invece l'algoritmo "tradizionale") ma, al contrario, elabora costantemente nuovi criteri di inferenza tra dati e assume decisioni efficienti sulla base di tali elaborazioni, secondo un processo di apprendimento automatico*". Così in Cons. St., sent. 7891/2021, punto 9.1. Sulla nozione di "algoritmo tecnologico" v. P. CLARIZIA, *La nozione di algoritmo "tecnologico" secondo una recente decisione del Consiglio di Stato, op. cit.,* dove l'a., nel commentare la sentenza su menzionata, ritiene che la definizione di algoritmo tecnologico (o di "alta fascia") potrebbe risultare fuorviante, rispetto al concetto di processo decisionale automatizzato che presuppone la soluzione del problema in assenza dell'intervento umano attraverso un sistema in grado di accertare autonomamente la sussistenza delle condizioni per l'avvio delle operazioni e di risolvere il problema. Inoltre, si ricorda che l'a., come già rilevato in precedenza, non reputa corretto sussumere l'intelligenza artificiale nella nozione di algoritmo, dal momento che secondo, l'algoritmo presuppone un determinismo in ciascun passaggio la finitezza dei dati utilizzati e l'univocità del risultato, elementi che non possono essere rinvenuti nelle tecnologie di intelligenza artificiale. Dello stesso parere è P. BONINI, *Algoritmi, Intelligenza artificiale e machine learning nei processi decisionali pubblici,* in *www.irpa.eu,* 22 Aprile 2021.

precise.

A queste considerazioni deve essere aggiunto che l'intelligenza artificiale è in grado di adattarsi e migliorarsi costantemente attraverso l'apprendimento automatico, rendendo il processo decisionale più flessibile e dinamico. Tale adattabilità potrebbe essere particolarmente utile in contesti complessi e in continua evoluzione, dove le regole e i parametri predefiniti degli algoritmi tradizionali potrebbero risultare inadeguati o obsoleti. Infatti, la rigidità degli algoritmi tradizionali, se da un lato garantisce prevedibilità, dall'altro ben può limitare la capacità di rispondere efficacemente a situazioni nuove o inaspettate costringendo il soggetto pubblico alla loro rielaborazione, con evidenti implicazioni in termini di costo, efficienza e semplificazione.

Infine, l'esclusione dell'intelligenza artificiale potrebbe comportare la perdita di una importante opportunità per una reale innovazione e modernizzazione dell'amministrazione pubblica. Tale scelta potrebbe, dunque, essere vista come un freno al progresso, in quanto limita la piena realizzazione del potenziale tecnologico all'interno della PA e impedisce di sfruttare appieno i benefici offerti dalle tecnologie avanzate.

Ma le considerazioni del supremo organo di giustizia amministrativa non si limitano a quanto detto.

Esso, infatti, non ha riconosciuto quale qualità essenziale degli algoritmi la c.d. automazione dei processi decisionali, ma piuttosto ha sottolineato l'esistenza di una connessione tra gli stessi[250]. Bisogna infatti partire dal presupposto che mentre l'algoritmo costituisce uno strumento costruito sulla base di una serie di istruzioni ben definite, l'automazione altro non è che un processo che implica l'utilizzo di tali algoritmi al fine di ridurre o eliminare l'intervento umano; condizione quest'ultima

[250] Interessante la ricostruzione proposta da S. CEREDA, *Il concetto di algoritmo in una recente sentenza del Consiglio di Stato*, in *MediaLaws*, 3/2022, dove l'a., nel commentare la sentenza del Cons. St., n. 7891/2021, critica l'impostazione adottata tanto dal Consiglio di Stato quanto dal legislatore dal momento che ritiene che gli stessi abbiano confuso il sistema che produce l'*output*, ovvero il *software*, con l'algoritmo. Viene, a tal fine, specificato che è il software che permette all'algoritmo di realizzarsi. esso è «esattamente quel *ware*, ossia una macchina materiale ma dalla configurazione flessibile (*soft*), che istanzia l'algoritmo come un insieme di comportamenti. L'algoritmo quindi non esegue nulla, ma si sostanzia semplicemente in una serie di istruzioni che sono finalizzate a risolvere un problema». Sussistendo una tale distinzione, per l'a. il concetto di algoritmo non può ricomprendere al suo interno il concetto di azione autonoma. Ciò è dovuto al fatto che è il *software* che ricopre il ruolo di esecutore ed è sempre il *software* che realizza l'algoritmo.

che rende evidente come l'algoritmo di per sé non implichi necessariamente automazione.

Pertanto, il concetto di automazione può essere applicato tanto agli algoritmi deterministici quanto agli strumenti di intelligenza artificiale, e comprende sia i sistemi completamente automatizzati sia quelli "ibridi", ovverosia quelli che combinano l'elaborazione algoritmica con l'intervento umano.

È essenziale, dunque, mantenere una distinzione chiara tra il concetto di automazione e quello di algoritmo[251]. Ciò significa che non solo gli algoritmi caratterizzati da un processo decisionale completamente automatizzato rientrano nella definizione di automazione, ma che questo vale anche per quelli che prevedono un intervento umano.

In altre parole, un algoritmo può essere considerato tale indipendentemente dal grado di automazione del processo decisionale ad esso collegato.

In conclusione, la sentenza del Consiglio di Stato del 25 novembre 2021, n. 7891, ha chiarito in modo decisivo la distinzione che intercorre tra algoritmi, automazione e intelligenza artificiale, colmando quelle lacune normative e interpretative esistenti nella legislazione nazione[252].

In un periodo storico in cui il diritto fatica a tenere il passo con l'innovazione tecnologica, la chiarezza terminologica offerta dalla sentenza contribuisce senza dubbio a orientare tanto il legislatore quanto gli interpreti, verso un utilizzo più consapevole e regolamentato delle tecnologie avanzate[253].

---

[251] Sul tema Cfr., N. CAPPELLAZZO, *Algoritmi, automazione e macchinismi di intelligenza artificiale: la classificazione proposta dal Consiglio di Stato*, in *Federalismi.it, Focus LPT-Paper*, 23 marzo 2022, 4, il quale si va ad aggiungere a quella dottrina che sottolinea l'esistenza di un rapporto *genus* a *species* tra algoritmo e automazione. E infatti, «se non vi sono dubbi sul fatto che possa esserci un algoritmo – *genus* – privo del requisito dell'automazione, è altrettanto innegabile che tutto ciò che è automatizzabile (*species*) ed eseguibile da una macchina senza l'intervento umano presuppone ontologicamente un algoritmo vale a dirsi, riproponendo l'efficace definizione offerta da entrambi i giudici amministrativi, una *"sequenza finita di istruzioni, ben definite e non ambigue, così da poter essere eseguite meccanicamente e tali da produrre un determinato risultato"*». Secondo l'a., dunque, la definizione di algoritmo non si risolve nel concetto di automazione in quanto all'interno del suddetto *genus* si muovono, oltre agli algoritmi automatizzati, anche quelli tradizionali, che gestiscono funzioni più comuni e si attivano solo per il tramite di un programmatore o, comunque, grazie all'intervento umano, nonché gli algoritmi di intelligenza artificiale.

[252] D'altronde, questa sentenza chiarisce come una semplice interpretazione della definizione di "algoritmo" possa, oggi, determinare l'accoglimento o il rigetto di un ricorso giurisdizionale e influenzare l'esito stesso dell'aggiudicazione. Così nel commento alla sentenza in esame di C. FILICETTI, *Sulla definizione di algoritmo (nota a Consiglio di Stato, Sezione Terza, 25 novembre 2021, n. 7891)*, *op. cit.*

[253] Cfr. P. OTRANTO, *Decisione amministrativa e digitalizzazione della p.a., op. cit.*, 27, secondo il quale

Il giudice amministrativo ha, poi, di fatto, espresso un evidente *favor* circa l'uso di algoritmi tradizionali nei procedimenti decisionali della pubblica amministrazione al fine di garantire prevedibilità, trasparenza e uniformità rispetto all'impiego di strumenti di intelligenza artificiale.

Tuttavia, è opportuno sottolineare nuovamente come l'esclusione dell'intelligenza artificiale dai processi di formazione della volontà amministrativa potrebbe rappresentare, in concreto, una perdita significativa in termini di efficienza e innovazione, data la sua capacità di analisi avanzata e adattabilità.

3.6. La trasparenza degli algoritmi e la necessaria supervisione umana nei procedimenti amministrativi.

Resta un'ultima sentenza del giudice amministrativo che, inserendosi nel contesto delle pronunce giurisprudenziali sull'ammissibilità e sui limiti del ricorso alle decisioni algoritmiche nell'ambito dei procedimenti amministrativi, merita di essere approfondita.

Più nello specifico, si fa riferimento alla sentenza del T.A.R. Campania, n. 7003 del 2022[254], che di fatto suscita non poche perplessità. Infatti, sebbene essa non metta seriamente in discussione la possibilità di utilizzare gli algoritmi nei procedimenti nei quali l'amministrazione è chiamata a compiere delle scelte, sembra tuttavia ammettere l'impiego degli algoritmi unicamente nei soli casi di attività amministrativa vincolata e in quelli caratterizzati da una "bassa discrezionalità" riservata all'amministrazione procedente.

Questa posizione rappresenta, a ben vedere, un leggero passo indietro rispetto all'orientamento consolidato del Consiglio di Stato, che si mostra totalmente aperto all'uso degli algoritmi nei procedimenti di formazione della volontà amministrativa, anche in quelli caratterizzati da piena discrezionalità in capo al soggetto pubblico[255].

Il T.A.R., pur riconoscendo i notevoli vantaggi derivanti dall'utilizzo di algoritmi

---

gli strumenti informatici proiettano verso «un futuro dell'amministrazione che ai più pare tuttora avveniristico, ma che non può sorprenderci né coglierci impreparati».

[254] Per un commento alla sentenza del Tar Campania, n. 7003/2022, si rinvia a A. LORUSSO, *Algoritmo, provvedimento amministrativo e autotutela*, in *MediaLaws*, 1, 14 giugno 2023.

[255] Ci si riferisce in particolare alle sentenze gemelle del Cons. St., Sez. VI, 13 dicembre 2019, nn. 8472, 8473 e 8474.

decisionali da parte delle amministrazioni pubbliche, quali l'imparzialità del risultato[256] e una maggiore velocità ed efficienza decisionale, ha sottolineato che il ricorso all'algoritmo, sia in funzione integrativa e servente della decisione umana, sia in funzione parzialmente decisionale nei procedimenti a basso tasso di discrezionalità, non può mai comportare un abbassamento del livello delle tutele garantite dalla legge sul procedimento amministrativo. Tali tutele riguardano, in particolare, l'individuazione del responsabile del procedimento, l'obbligo di motivazione, le garanzie partecipative e la non esclusività della decisione algoritmica[257].

Appare dunque evidente come il giudice amministrativo, nell'affrontare il tema della funzione decisionale dello strumento informatico, si sia riferito esclusivamente ai casi di basso tasso di discrezionalità. Condizione questa che, in concreto, limita

[256] Degna di nota è la posizione assunta dal giudice amministrativo, che attribuisce il requisito dell'imparzialità al risultato e non all'algoritmo in quanto strumento. Infatti, a opinione di chi scrive, come si è discusso più volte e come sarà approfondito nel terzo capitolo del presente lavoro, l'algoritmo, più che essere uno strumento imparziale, rappresenta uno strumento "neutro". Questo perché l'imparzialità è una caratteristica soggettiva, propria di un soggetto umano piuttosto che di uno strumento informatico. Qualora l'algoritmo, oltre ad essere uno strumento neutro, dovesse risultare imparziale all'esito di un procedimento in cui viene impiegato per fini decisionali, ciò non sarebbe dovuto alle caratteristiche intrinseche dell'algoritmo stesso, ma alla qualità dei dati selezionati dall'agente umano per il funzionamento dell'algoritmo. Di conseguenza, l'imparzialità dipende dai dati di input negli algoritmi deterministici e dal set di dati di addestramento nei sistemi di intelligenza artificiale.

[257] La vicenda riguarda una richiesta di annullamento di note con cui AGEA aveva rielaborato le domande di pagamento degli anni 2018 e 2019 del ricorrente ricalcolando l'indennità sulla base di un nuovo algoritmo di calcolo degli importi e delle sanzioni. In particolare, il ricorrente censurava i provvedimenti in quanto viziati per plurimi motivi. In *primis*, l'Amministrazione aveva violato l'obbligo di motivazione dal momento che non aveva specificato quale fosse il nuovo algoritmo utilizzato né, tanto meno, il relativo funzionamento, condizione, questa, che aveva anche impedito al ricorrente di fornire elementi utili per evitare il ricalcolo in sede di contraddittorio procedimentale. Il ricorrente contestava anche la violazione della *lex specialis*, sostenendo che la rideterminazione degli importi avrebbe comportato una modifica ex post delle regole stabilite dal bando di gara. Inoltre, denunciava la violazione dell'art. 21 *quinquies* della legge n. 241/1990, sostenendo che i provvedimenti impugnati si configuravano come revoche implicite delle precedenti determinazioni. Il Tar ha quindi accolto il ricorso ritenendolo fondato quanto alle cesure che attenevano al vizio di violazione delle garanzie partecipative e il difetto di motivazione delle note di AGEA. Secondo il giudice amministrativo, l'amministrazione aveva giustificato l'utilizzo dell'algoritmo sulla base di un «generico e indeterminato riferimento alla normativa vigente, alle indicazioni della Commissione Europea e all'utilizzo di una differente modalità di calcolo degli importi delle riduzioni e delle sanzioni che avrebbero condotto alla applicazione del nuovo algoritmo». in riferimento al difetto di motivazione, il giudice amministrativo ha poi sottolineato come esso risulti in verità duplica vista anche la particolare natura di provvedimenti di secondo grado degli atti impugnati. Da un lato, infatti, l'amministrazione aveva omesso di specificare le fonti normative sulla base delle quali era stato esercitato il potere con effetti retroattivi, dall'altro, come non risultasse dalle note alcun tipo di riferimento all'algoritmo utilizzato che veniva definito semplicemente "nuovo algoritmo". Di conseguenza, non solo era stato violato il principio di conoscibilità del meccanismo informatico utilizzato ma anche quello di comprensibilità del funzionamento dell'algoritmo da parte di un utente privo di competenze tecniche. Sulla base di tali ragioni il T.A.R. della Campania ha disposto l'annullamento delle note di AGEA impugnate.

l'utilizzo degli strumenti algoritmici, escludendoli dai procedimenti che richiedono una piena discrezionalità.

Il TAR ha inoltre ribadito la necessità della presenza umana per la formazione delle decisioni che avvengono tramite l'impiego degli algoritmi (c.d. *human in the loop*[258]), che si atteggia, tuttavia, ad esigenza opposta rispetto a quella di semplificazione, ancora a sua volta al concetto di algoritmo decisionale.

Il controllo umano svolge, dunque, nell'ottica del giudice, una funzione di garanzia nei confronti del privato, il quale potrà interagire con il funzionario al fine di verificare a monte l'esattezza dei dati da elaborare, assicurando un continuo controllo sul procedimento amministrativo[259].

A tali considerazioni va aggiunto che il giudice amministrativo non solo sembra limitare l'impiego degli algoritmi ai casi caratterizzati da 'bassa discrezionalità', ma non attribuisce nemmeno all'algoritmo la facoltà di elaborare una decisione completa e definitiva sul procedimento instaurato[260]. La funzione riconosciuta all'algoritmo è

---

[258] Sul tema del c.d. *human in the loop*, *Cfr. ex multis,* P. BENATI, *Human in the loop, Decisioni umane e intelligenze artificiali*, Milano, Mondadori Education 2022, 161; M. TAMPIERI, *L'intelligenza artificiale e le sue evoluzioni. Prospettive civilistiche,* Milano, 2022, 331; B. MARCHETTI, *La garanzia dello human in the loop alla prova della decisione amministrativa algoritmica,* in *BioLaw Journal*, 2021, 376.

[259] È importante notare come il giudice amministrativo evidenzi l'importanza della presenza del funzionario per garantire un controllo a "monte" sui dati da elaborare. Questa considerazione è particolarmente rilevante, poiché tale controllo potrebbe legittimare non solo gli algoritmi deterministici, nei confronti dei quali la dottrina e la giurisprudenza hanno più volte espresso parere favorevole circa un loro impiego nei procedimenti decisionali pubblici, essendo questi ultimi dotati di certa trasparenza data proprio dalla linearità dell'algoritmo deterministico; ma anche l'utilizzo delle tecnologie di *machine learning*. Infatti, sebbene il processo decisionale di queste ultime risulti più complesso e meno trasparente, la verifica dei dati inseriti nel *set* di addestramento da parte del funzionario potrebbe aumentare le garanzie relative alle decisioni adottate, contribuendo a mitigare le problematiche legate alla loro opacità. Per alcuni spunti critici si rinvia all'opera di A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informativo, op. cit.,* 33 e ss, il quale pur escludendo la possibilità di automazione dei procedimenti amministrativi discrezionali, ritiene possibile l'utilizzo di *software* nei procedimenti caratterizzati da bassa discrezionalità; in termini simili M. NATOLI, *L'attività informatizzata della pubblica amministrazione*, in *Riv. Amm*., 2003, 960, il quale sottolinea come l'utilizzo di un software non elimini la fase che è riservata alle scelte del soggetto pubblico ovvero all'esercizio del potere discrezionale, dal momento che la scelta si concretizza di fatto nel momento di predisposizione del programma. V. anche A. CONTALDO, L. MAROTTA, *L'informatizzazione dell'atto amministrativo: cenni sulle problematiche in campo,* in *Dir. Inf.,* 2022, 571 e ss, i quali ammettono l'utilizzo di programmi nelle attività dotate di bassa discrezionalità dal momento che è ipotizzabile un programma che, viste le poche soluzioni possibili, sia in grado di dirimere il contrasto, stabilendo a priori gli interessi prevalenti.

[260] Si legge infatti «Il ricorso all'algoritmo, in funzione integrativa e servente della decisione umana, ovvero anche in funzione parzialmente decisionale nei procedimenti a basso tasso di discrezionalità, non può mai comportare un abbassamento del livello delle tutele garantite dalla legge sul procedimento amministrativo, ed in particolare di quelle sulla individuazione del responsabile del procedimento, sull'obbligo di motivazione, sulle garanzie partecipative, e sulla cd. non esclusività della decisione algoritmica», così in T.A.R. Campania, Sez. III., n. 7003/2022, parte in diritto.

infatti solo parzialmente decisionale, il che implica necessariamente un intervento decisionale da parte del funzionario pubblico. Di conseguenza, ai fini della responsabilità, il provvedimento amministrativo deve essere riferibile a un soggetto umano[261], assicurando in tal modo anche la trasparenza del processo decisionale[262]. Quest'ultima viene poi declinata dal giudice amministrativo in termini di

[261] Siffatta posizione trova una conferma nella teoria che riconosce l'esistenza di una connessione particolarmente forte tra l'esercizio del potere discrezionale e la riferibilità dell'atto intenzionale umano all'apparto amministrativo. Sul tema Cfr. *ex multis* S. ROMANO, *Organi, in Frammenti di un dizionario giuridico*, Milano, 1983, 154, secondo cui si deve considerare che l'organo è un elemento dell'ente con il compito di far volere e agire l'ente stesso, con l'evidente conseguenza che esso deve essere composto da individui che, singolarmente o collettivamente, svolgono questa funzione. Tale compito non può essere eseguito se non da persone fisiche, poiché l'organo non agisce e decide per l'ente come sostituto o rappresentante, ma piuttosto permette all'ente di volere e agire. Questo processo conferisce all'ente qualità fisiche e psichiche che non avrebbe autonomamente, integrando queste qualità nell'ente stesso e conferendogli una capacità che, per gli individui, è innanzitutto naturale e solo successivamente giuridica, mentre per l'ente è esclusivamente giuridica. Per altra parte della dottrina, invece, la nozione di organo consta di elementi essenziali: uno oggettivo, costituito dall'ufficio o dalla sfera di competenza, a sua volta intesa quale parte di potestà pubblica che gli viene attribuita; l'altro soggettivo, rappresentato dal titolare dell'organo che coincide, poi, con il soggetto, persona fisica, di cui l'ente pubblico si avvale al fine di esercitare le proprie funzioni (così in M.S. GIANNINI, *Organi (teoria generale)*, in *Enc. dir*., XXXI, Milano, 1981, 37 e ss; G. MARONGIU*, Organo e ufficio,* in *Enc. giur*., XII, Roma, 1990. In senso parzialmente opposto v. C. ESPOSITO, *Organo, ufficio, soggettività dell'ufficio*, in *Annali dell'Università di Camerino*, vol. VI (sez. giur.), 1932, 251, il quale esclude l'identificazione dell'organo con la persona fisica. Sul tema v. anche S. CIVITARESE MATTEUCCI, *Umano troppo umano. Decisioni amministrative automatizzate e principio di legalità, op. cit. 21,* dove viene escluso che la macchina a cui viene delegato il potere di decidere passa essere "personalmente" responsabile degli atti che pone in essere. Sulla base di questo è chiaro che la responsabilità vada imputata al funzionario che predispone il programma «il che potrebbe valere come argomento in favore della permanenza di una riferibilità delle decisioni automatizzate in ultima istanza a esseri umani, anche ai fini della loro copertura legale, di fatto tornando alla tesi della dimensione organizzatoria del ricorso all'IA»; v. ancora, M. SFORNA, *Le garanzie di conoscibilità degli algoritmi e l'esigenza di assicurare un controllo umano del procedimento amministrativo (c.d. human in the loop), Nota a Tar Campania, Sez. III, 14 novembre 2022, n. 7003,* in *Giustizia Insieme*, 2 marzo 2023, dove l'a. sottolinea come l'esigenza di riferire un provvedimento amministrativo ad un soggetto umano trovi conferma nella stessa struttura del procedimento amministrativo ai sensi della l. 241/1990. È infatti proprio la figura del responsabile unico del procedimento, che in base all'art. 5 deve essere individuato nella persona di un dirigente o di altro dipendente addetto all'unità organizzativa, a rispondere alle esigenze di «personalizzare la funzione amministrativa» nonché «di individuare un punto di riferimento del cittadino all'interno dell'organizzazione». In questi termini v. anche F. PATRONI GRIFFI, *La l. 7 agosto 1990 n. 241 a due anni dall'entrata in vigore. Termini e responsabile del procedimento; partecipazione procedimentale*, in *Foro it.,* 1993, vol. 116, III, 70; G. NAVARRA, S. RUSSO, *Il responsabile del procedimento amministrativo nella pubblica amministrazione*, Rimini, 1998, 176; R. URSI, *Il responsabile del procedimento "rivisitato"*, in *Dir. amm.,* 2021, 2, 365 e ss; F.C. RAMPULLA, I *principi generali della L. 241/1990 e s.m. ed il responsabile del procedimento,* in *Foro amm*., 2008, 2, 641 e ss.

[262] Tale impostazione sembrerebbe poi essere in linea con quella adottata dal Consiglio di Stato con la sentenza n. 881/2020, il quale aveva sottolineato la necessità dell'esistenza di un contributo umano capace di controllare, validare ovvero smentire la decisione automatica. Il giudice di secondo grado aveva inoltre richiamato a fondamento del proprio dispositivo l'art. 22 del GDPR che esprime proprio il principio di non esclusività della decisione algoritmica. Per un commento alla sentenza v. A. VALSECCHI, *Algoritmo, discrezionalità amministrativa e discrezionalità del giudice* (nota a Cds, VI, 4 febbraio 2020, n. 881), in *Ius in itinere*, 14 settembre 2020.

conoscibilità[263] e comprensibilità dell'algoritmo, confermando in questo modo le precedenti posizioni assunte del Consiglio di Stato sul tema[264].

In sintesi, la sentenza del T.A.R. Campania n. 7003 del 2022, pur riconoscendo i benefici derivanti dall'impiego degli algoritmi nei procedimenti amministrativi, impone rilevanti restrizioni al loro utilizzo, limitandolo ai casi di attività vincolata o di discrezionalità ridotta. Va dunque ribadito in conclusione come tale posizione, di fatto, sembri rappresentare un regresso rispetto all'approccio più progressista del Consiglio di Stato, che da ultimo aveva mostrato una maggiore apertura verso l'integrazione degli algoritmi anche nei procedimenti caratterizzati da piena discrezionalità[265]. Ed invero, sebbene la necessità dell'intervento umano, così come sancito dal T.A.R. Campania, assicuri trasparenza e responsabilità nel processo decisionale, essa può in definitiva entrare in conflitto con gli obiettivi di semplificazione e efficienza propri dell'adozione di strumenti algoritmici. Non si può dunque, non osservare come siffatta prospettiva, sebbene da un lato offra maggiori garanzie di controllo e partecipazione, dall'altro rischi di limitare il potenziale innovativo rappresentato dalle "nuove tecnologie", ostacolando il percorso verso una pubblica amministrazione più moderna e tecnologicamente avanzata.

Nonostante queste considerazioni, appare comunque chiaro come la giurisprudenza ricopra di fatto un ruolo fondamentale nel fissare le garanzie che devono permeare l'utilizzo delle nuove tecnologie nell'ambito dello svolgimento dei poteri pubblici, al fine di assicurare un reale equilibrio tra innovazione e rispetto dei canoni della legalità amministrativa.

---

[263] Sul tema spiccano le pronunce del Consiglio di Stato n. 2270/2019 e n. 881/2020. Con la prima pronuncia il massimo organo di giustizia amministrativa aveva affermato che l'algoritmo doveva essere "conoscibile" «secondo una declinazione rafforzata del principio di trasparenza, che implica anche quello della piena conoscibilità di una regola espressa in un linguaggio differente da quello giuridico». Con la seconda decisione, si è evidenziato come il principio di conoscibilità possa essere derivato, in termini generali, anche dal diritto sovranazionale, in particolare dall'articolo 41 della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione Europea (CEDU). Questo articolo sancisce, infatti, non solo il diritto a una buona amministrazione ma impone anche all'amministrazione l'obbligo di fornire le motivazioni su cui si fondano le proprie decisioni.

[264] Cons. St., Sez. VI, 8 aprile 2019, n. 2270; Cons. St., Sez. VI, 13 dicembre 2019, nn. 8472, 8473 e 8474; Cons. St., sez. VI, 4 febbraio 2020, n. 881; Cons. St., Sez. VI, 8 settembre 2022, n. 6236; Cons. St., sez. III, 25 novembre 2021, n. 7891.

[265] V. nota 241.

4. L'evoluzione dottrinale: dall'utilizzo degli algoritmi nelle attività vincolate all'apertura verso le attività discrezionali.

Dopo aver analizzato l'evoluzione del pensiero giurisprudenziale in merito all'impiego degli algoritmi decisionali nei procedimenti amministrativi, è opportuno ora volgere l'attenzione agli orientamenti che si sono sviluppatasi contemporaneamente in seno alla dottrina. Risulta infatti doveroso un approfondimento della prospettiva dottrinale al fine di comprendere a pieno le implicazioni normative e pratiche connesse all'utilizzo degli algoritmi nei procedimenti decisionali pubblici, nonché le conseguenze che derivano dall'utilizzo di tali strumenti in termini tanto di legalità quanto di efficacia dell'azione amministrativa.

Sull'utilizzo degli algoritmi nei procedimenti amministrativi, la prima questione che ha suscitato maggiore risonanza è stata quella relativa alla potenziale riduzione o, addirittura, eliminazione della discrezionalità amministrativa[266] derivante dall'impiego di algoritmi nei procedimenti in cui il legislatore ha lasciato un certo margine di apprezzamento all'amministrazione per il perseguimento del fine pubblico.

La dottrina è stata quindi investita dalla questione se l'uso degli algoritmi debba essere confinato ai procedimenti vincolati[267] o se possa essere esteso anche a quelli

---

[266] Per un approfondimento sugli studi che sono stati condotti sulla discrezionalità nell'esercizio dei poteri pubblici, si rinvia *ex multis* a M.S. GIANNINI, *Il potere discrezionale della pubblica amministrazione. Concetto e problemi*, Milano, 1939; L. BENVENUTI, *La discrezionalità amministrativa,* Padova, 1986; G. AZZARITI, *Dalla discrezionalità al potere*, Padova, 1989; M.S. GIANNINI, *Diritto amministrativo,* III ed., Milano, 1993, II, 54 ss.; G. BOTTINO*, Equità e discrezionalità amministrativa*, Milano, 2004; R. FERRARA, *Introduzione al diritto amministrativo*, Roma-Bari, 2014; F.G. SCOCA*, La discrezionalità nel pensiero di Giannini e nella dottrina successiva,* in *Riv. trim. dir. pubbl*., 2000, 4, 1149 ss.

[267] In tal senso v. A. PREDIERI, *Gli elaborati elettronici nell'amministrazione dello Stato*, Bologna, 1971, 31, secondo il quale l'elaborazione elettronica può essere utilizzata solo per i c.d. atti strumentali del provvedimento, per gli atti dovuti e per gli atti vincolati. La macchina non è, dunque, in grado di compiere scelte valutative e per tale motivo non può essere impiegata nei casi in cui sia richiesta all'amministrazione una scelta discrezionale tra possibili alternative (sulla distinzione tra atto dovuto e atto vincolato, v. G. GUARINO, *Potere giuridico e diritto soggettivo*, in *Rass. dir. pubbl*., 1949, I, 247; L. DI QUAI, *La competence liée,* Paris, 1964); A. DI MARTINO, *Tecnica e potere nell'amministrazione per algoritmi, op. cit.,* 154 e ss, secondo il quale l'utilizzo delle nuove tecnologie nell'ambito dell'esercizio del potere discrezionale porterebbe ad una neutralizzazione del potere stesso. Tra coloro che escludono la possibilità di estendere l'utilizzo degli algoritmi decisionali anche all'attività discrezionale dell'amministrazione pubblica in quanto l'algoritmo, proprio a causa della sua logica basata sul concetto di "*If…Then*", è coerente solo con lo schema "norma-fatto-effetto" tipico dell'attività vincolata e non con quello di "norma-potere-effetto" che invece appartiene all'attività amministrativa discrezionale, v. G. DUNI, *L'utilizzabilità delle tecniche elettroniche nell'emanazione degli atti e nei procedimenti amministrativi, op. cit.,;* G.M. ESPOSITO, Al confine tra algoritmi e discrezionalità. Il pilota automatico tra procedimento e processo, in Dir. Proc. amm., 2019; M.C. CAVALLARO, G. SMORTO, *Decisione pubblica e responsabilità, op. cit*.; M. MINERVA, *Funzione amministrativa, procedimento e*

che implicano una discrezionalità amministrativa[268]. Questione che si complica

processo, op. cit, 1304, secondo cui non sarebbe possibile ricorrere ad atti ad elaborazione elettronica nei casi di esercizio di un'attività discrezionale da parte della PA a causa dell'impossibilità per lo strumento informatico di riprodurre i meccanismi mentali, condizione questa che non consente un'effettiva valutazione e ponderazione degli interessi pubblici.
Tale approccio dottrinale induce ad una riflessione, in quanto sembra limitare le proprie osservazioni ai soli algoritmi deterministici, escludendo implicitamente la possibilità che l'amministrazione possa avvalersi anche di algoritmi non deterministici. Questa prospettiva, infatti, non considera adeguatamente le potenzialità offerte dai sistemi di intelligenza artificiale che, grazie alla loro capacità di apprendere e adattarsi, potrebbero fornire un supporto significativo anche nei procedimenti discrezionali, caratterizzati dal rapporto "norma-potere-effetto". A parere di chi scrive, contrariamente a quanto ritenuto da chi vuole escludere l'utilizzo degli stessi dai casi di attività discrezionale, considerato lo schema "norma-potere-effetto", il ruolo dell'algoritmo non deterministico non risiederebbe nella fase intermedia del "potere" decisionale, poiché alla macchina non viene delegato il potere di scelta. Piuttosto, l'algoritmo ha il compito di elaborare una soluzione a partire dai dati forniti, lasciando il potere decisionale all'essere umano che decide i criteri e i dati per il suo addestramento. Ciò implica che, qualora l'amministrazione decidesse di utilizzare un algoritmo decisionale non deterministico per esercitare un potere discrezionale, si renderebbe necessario immaginare un nuovo schema del tipo "norma-potere-(elaborazione)-potere-effetto". In questo schema, la fase del "potere" rimane nelle mani dell'amministrazione pubblica, la quale raccoglie e seleziona i dati necessari per l'addestramento dell'algoritmo, mentre ad essere delegata allo strumento algoritmico è solo la fase dell'"elaborazione" che avviene sulla base dei dati forniti. Ne discende, dunque, che "l'effetto" che si otterrà altro non sarà che il risultato combinato dell'interazione tra l'elaborazione algoritmica e il potere discrezionale dell'amministrazione. È comunque evidente che l'utilizzo di algoritmi non deterministici comporta ulteriori problematiche, come quelle relative alla conoscibilità e all'imparzialità, che devono essere attentamente considerate e affrontate per garantire trasparenza e equità nel processo decisionale. Quest'ultime rappresentano problematiche che saranno oggetto di indagine nel Cap. III del presente lavoro. Ciò non toglie, poi, che tramite la nota teoria dell'autolimite del potere amministrativo, anche gli algoritmi deterministici possono essere utilizzati dall'amministrazione nei casi di esercizio di potere discrezionale, in quanto l'amministrazione, determinando in via preventiva le condizioni di esercizio del potere, che diventeranno a loro volta i parametri di riferimento da inserire come *input* nell'algoritmo, di fatto si autolimita, anticipando così l'esercizio della propria discrezionalità (si tratta di un argomento che sarà trattato più nello specifico nel par. 4.1.).

[268] Ed invero, si tratta di un dibattito dottrinale che ancora non ha portato ad una pacifica e unanime accettazione dell'utilizzo delle nuove tecnologie nei processi decisionali pubblici, circostanza che a sua volta pone un accento significativo sulle tensioni e sulle incertezze che circondano questo argomento. Tuttavia, tra gli autori che ammettono l'utilizzo di algoritmi nei casi di esercizio di attività discrezionale, v. A. LE SUEUR, *A robot Government: Automated Decision-making and its Implications for Parliament*, in A. HORNE, A. LE SUEUR (eds), *Parliament: Legislation and Accountability,* Hart Publishing, Oxford, 2016, secondo cui le decisioni automatizzate consentono un'attuazione più coerente del diritto scritto di quanto non possa essere fatto da funzionari umani nonché un miglioramento dello stato di diritto; F. COSTANTINO, *Rischi e opportunità del ricorso delle amministrazioni alle predizioni dei big data, op. cit*., 66 e ss, il quale distingue i casi di bassa discrezionalità da quelli ad alta discrezionalità, sottolineando che solo per questi ultimi l'utilizzo di algoritmi predittivi, il cui funzionamento dipende dai Big Data, può realmente comportare dei benefici in termini di efficienza amministrativa. Nei casi in cui invece vi sia una discrezionalità ridotta, l'utilizzo di tali algoritmi sarebbe addirittura controproducente vista l'esistenza di un rischio di errore da parte di questi ultimi. L'a. tuttavia, non ammette una totale sostituzione della macchina all'uomo. In termini simili si rimanda all'opera di A. BOIX-PALOP, *Algorithms as regulations, op. cit*., 78, dove l'a. rinviene un aumento di qualità per quelle decisioni che sono il risultato dell'impiego di algoritmi. In termini simili V. BUSCEMA, *Discrezionalità amministrativa e reti neurali artificiali*, in *Foro amm*., 1993, 630.
Si riporta poi la posizione intermedia, già richiamata più volte di A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informativo, op. cit.,* 33 e ss., il quale pur escludendo la possibilità di automazione dei procedimenti amministrativi discrezionali, ritiene possibile l'utilizzo di *software* nei procedimenti caratterizzati da bassa discrezionalità; o ancora, M. LOSANO, *Per un diritto compatibile con l'elaborazione elettronica*, in *Riv. trim. dir. pubbl*., 1971, 1828, il quale se da un lato riconosce i benefici dell'automazione delle

ulteriormente, come già ampiamente analizzato, se ad essere impiegati per la formazione della decisione amministrativa siano anche gli algoritmi non deterministici[269].

Ed invero, il quesito intorno al quale poi, di fatto, ruota il dibattito dottrinale, concerne, in vista di una effettiva e reale semplificazione e accelerazione dei procedimenti amministrativi, il comprendere se e in quale misura sia possibile sostituire una decisione umana con una algoritmica, vista l'attitudine di quest'ultima a neutralizzare la componente "emotiva"[270] tipica dell'essere umano, responsabile di errori e negligenze[271].

---

decisioni pubbliche in quanto, rendendo certi i criteri di valutazione, circoscrive l'ambito di apprezzamento della PA che spesso sfocia in arbitrio; dall'altro, evidenzia come, in concreto, l'automazione sia in grado, proprio tramite i suddetti criteri rigidamente definiti, di precludere qualunque tipo di valutazione della norma (per ulteriori autori che ammettono l'utilizzo di algoritmi nei casi in cui vi sia "bassa discrezionalità" si rimanda alla nota 252).

[269] Sul tema *Cfr. ex multis*, F. COSTANTINO, *Lampi. Nuove frontiere delle decisioni amministrative tra open e big data, op. cit*, 799 e ss., dove l'a. tratta della distinzione tra algoritmi deduttivi e algoritmi predittivi. Ed invero, va specificato che quest'ultima rappresenta, a sua volta, una distinzione ulteriore rispetto a quella classica, citata varie volte nel presente lavoro, tra algoritmi deterministici e non deterministici. I primi, tra i quali rientrano gli algoritmi deduttivi, sono caratterizzati da regole logiche ben definite che portano a conclusioni univoche a partire da premesse date. Questi tipi di algoritmi operano in modo prevedibile e ripetibile, producendo sempre lo stesso *output* per un dato *input*. I secondi, invece, ricomprendono la categoria degli algoritmi predittivi, in quanto algoritmi basati su tecnologie di *machine learning* in grado, dunque, di costruire dei modelli, partendo da un *set* di dati, c.d. di addestramento, sulla base dei quali vengono fornite soluzioni a casi specifici. In questo caso, l'algoritmo, non seguendo un percorso lineare, ha la possibilità di esplorare diversi percorsi di esecuzione e di fornire più soluzioni per un dato problema.
Sull'opacità del processo decisionale algoritmico *ex multis cfr*. F. COSTANTINO, *Rischi e opportunità del ricorso delle amministrazioni alle predizioni dei big data, op. cit*., 43 e ss, secondo il quale la potenza dell'algoritmo è direttamente proporzionale alla sua opacità; o ancora, F. DE LEONARDIS, *Big data, decisioni amministrative e "povertà" di risorse della pubblica amministrazione*, in E. CALZOLAIO (a cura di), *La decisione nel prisma dell'intelligenza artificiale*, Milano, 2020, 137 ss, secondo il quale l'opacità dell'algoritmo non consente di ricostruire l*'iter* logico seguito dall'amministrazione per la formazione del provvedimento amministrativo. A ciò va aggiunta anche la violazione del principio di trasparenza che si verifica a causa della creazione del *software* da parte di aziende private che potrebbero opporre ragioni di segretezza industriale alle richieste di accesso al codice sorgente formulate da parte del soggetto pubblico. Sul punto va tuttavia osservato come quest'ultima rappresenti una impostazione ormai ampiamente superata, così come analizzato nei paragrafi precedenti, da parte della stessa giurisprudenza del Consiglio di Stato, che con la sentenza n. 8472/2019 (v. anche, Cons. St., sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8474, Cons. St., sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8473; Cons. St., sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472) ha sottolineato come le aziende produttrici non possano più invocare ragioni di riservatezza al fine di negare l'accesso al codice sorgente di un algoritmo utilizzato da un'autorità pubblica. La ragione va rinvenuta nel fatto che le stesse mettono tali strumenti al servizio del potere autoritativo, accettando implicitamente le conseguenze relative alla necessaria trasparenza.

[270] Così in S. CIVITARESE MATTEUCCI, *Umano troppo umano, op. cit.,* 6 e 7.

[271] In senso contrario v. M.C. CAVALLARO, G. SMORTO, *Decisione pubblica dell'amministrazione nella società dell'algoritmo, op. cit.,* 20, dove si evidenzia la fallibilità del *software*, proprio in riferimento al caso che ha riguardato le assegnazioni di sedi dei docenti nella procedura di mobilità avviata con la riforma della 'buona scuola' bandita dal MIUR e l'errata tendenza a considerare gli algoritmi privi di errori; in termini simili v. anche i già richiamati A. DI MARTINO, *Tecnica e potere nell'amministrazione*

Eppure, la questione della discrezionalità era stata inizialmente definita dalla dottrina come un limite difficilmente superabile[272].

Che l'utilizzo degli algoritmi si sposi bene con l'esercizio di un potere vincolato, è un'affermazione dalla quale difficilmente si possono prendere le distanze[273]. D'altronde, non si rinvengono ragioni per cui non sia possibile delegare a un *software* la verifica circa la sussistenza dei presupposti e dei criteri fissati dalla legge nei casi di attività amministrativa vincolata[274]. Siffatta delega può concretizzarsi, infatti,

---

per algoritmi, op. cit., 170, e F. DE LEONARDIS, *Big data, decisioni amministrative e "povertà" di risorse della pubblica amministrazione*, in *Munus*, 2020, 367 e ss. In dottrina vi è anche chi ritiene che le nuove tecnologie possano favorire in concreto una maggiore "razionalità" del provvedimento amministrativo, in tal senso si rimanda a F. MOROLLO, *Documento elettronico fra e-government e artificial intelligence (AI),* in *Federalismi.it*, 2/2015,17. Secondo altri, poi, la possibilità di elaborare decisioni da grandi quantità di dati in tempi brevi può portare a decisioni maggiormente ragionevoli, così in R. CAVALLO PERIN, I. ALBERTI, *Atti e procedimenti amministrativi digitali*, in *Diritto dell'Amministrazione pubblica digitale*, Giappichelli, 2020, 119-158.

[272] Sulla questione v. P. OTRANTO, *Decisione amministrativa e digitalizzazione della p.a*., *op. cit.,* 15 e ss, dove l'a. sottolinea come l'atto amministrativo vincolato rappresenti l'ipotesi meno problematica; in termini simili v. anche F. COSTANTINO, *Autonomia dell'amministrazione e innovazione digitale*, 2012, Napoli, 173 e ss.

[273] L'atto vincolato è stato, addirittura, considerato da parte della dottrina come il «cavallo di Troia» che ha permesso all'atto ad elaborazione elettronica di entrare nel sistema amministrativo e nella prassi delle amministrazioni. Così in L. VIOLA, *L'intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo amministrativo, op. cit*., 5. Secondo A. USAI, *Le prospettive di automazione delle decisioni amministrative in un sistema di teleamministrazione, op. cit*., 180, in caso di attività vincolata, il sistema automatizzato «fa le stesse identiche cose che farebbe il funzionario pubblico, con la differenza che mediante procedura elettronica vi è uniformità, efficienza, versatilità. […] Insomma, la macchina fa ciò che avrebbe dovuto fare l'uomo (e ogni uomo in modo identico), ma in modo migliore, perché più rapidamente e senza errori».

Interessante la distinzione tra atto su supporto elettronico ed atto ad elaborazione elettronica proposta da A. MASUCCI, *Il documento amministrativo informatico*, in AA. VV., *La documentazione amministrativa,* Rimini, 2001, 173 e ss. In particolare, nel primo caso, il contenuto dell'atto viene determinato dai funzionari e successivamente trasfuso in forma elettronica, mantenendo così una base umana nel processo di creazione dell'atto. Nel secondo caso, invece, è il formato stesso a venire in rilievo, essendo immateriale fin dall'inizio. L'atto amministrativo nasce, dunque*, ab origine* in forma elettronica e il contenuto viene predisposto dal computer.

[274] Seppur ormai pacificamente ammessa l'automazione dei procedimenti amministrativi vincolati, l'impiego degli strumenti digitali per la formazione dell'atto amministrativo informatico era stato originariamente messo in discussione dalla prevalente dottrina tedesca, per questioni relative all'imputabilità dell'atto stesso all'autorità competente alla sua emanazione. Questione alla quale si è obiettato che la riferibilità dell'atto informatico all'autorità suddetta è possibile per il semplice fatto che la volontà del computer è pur sempre volontà dell'autorità. D'altronde, è quest'ultima che, attraverso il programma, predispone la decisione per un numero indeterminato di casi. Il programma è dunque in grado di dare attuazione alla legge per ciascun caso, nel rispetto delle singole caratteristiche che vengono comunicate, tramite l'immissione dei dati, dall'autorità all'elaboratore. L'autorità rimane dunque titolare dell'intero procedimento poiché il *computer* non è in grado di eseguire alcun tipo di operazione che non sia stata predeterminata all'interno del programma da parte dell'agente umano (così in A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico, Primi lineamenti di una ricostruzione, op. cit*., 83 e ss; ID., *Atto amministrativo informatico, op. cit.*, § 3). In effetti, non si può non osservare come tale ragionamento possa essere esteso anche all'uso delle nuove tipologie di algoritmi attualmente impiegate dall'amministrazione nei procedimenti amministrativi. Va tuttavia precisato che la linearità espressa da tale approccio trova piena corrispondenza quando ad essere utilizzati siano algoritmi deterministici, che

nell'immissione di *input* corretti nel sistema algoritmico, dal momento che i criteri definiti e prestabiliti dal legislatore possono essere facilmente tradotti in istruzioni eseguibili dalla macchina, la quale produrrà un *output* determinato, predeterminabile e, dunque, consequenziale. Tale discorso ancor più vale, per i casi in cui l'amministrazione sia chiamata a porre in essere procedure altamente standardizzate o seriali dal momento che, in siffatti casi, il *software*, per mezzo della formula algoritmica correttamente predisposta, si limiterebbe ad applicare al caso specifico quanto già puntualmente stabilito dalla legge[275].

È altresì evidente come una soluzione analoga non possa essere così facilmente formulata per i casi in cui l'amministrazione eserciti un potere di natura discrezionale. Ciò si deve prevalentemente al fatto che la discrezionalità comporta una valutazione comparativa degli interessi rilevanti nel caso concreto, richiedendo una capacità di giudizio e di bilanciamento che trascende le semplici istruzioni predefinite[276]. Sicché essa non solo caratterizza il provvedimento ma costituisce anche il margine di apprezzamento che la legge riserva alla determinazione dell'amministrazione pubblica[277]; caratteristica quest'ultima che la distingue nettamente dall'attività vincolata[278].

---

sono per loro natura lineari e capaci di garantire una certezza del risultato già nella fase di immissione degli *input* da parte dell'amministrazione. Diversamente, questa linearità non trova riscontro per i sistemi di intelligenza artificiale, come le reti neurali, che sono caratterizzati da una certa opacità e complessità. Si tratta di considerazioni che verranno meglio approfondite nei paragrafi che seguono.

[275] Sul punto v. S. VERNILE, *Verso la decisione amministrativa algoritmica?, op. cit.,* 145, dove l'a. sottolinea come anche in tal caso vi è sempre l'interpretazione dell'amministrazione competente in sede di individuazione delle regole da tradurre nella formula algoritmica.

[276] Così in L. PREVITI, *La decisione amministrativa robotica, op. cit*., 171, dove si legge che l'attività vincolata implica «un'attività di accertamento che si fonda su criteri giuridici prestabiliti».

[277] Nonostante il titolo del suo primo lavoro, Massimo Severo Giannini non ha mai ritenuto che la discrezionalità appartenesse esclusivamente al potere amministrativo quanto, piuttosto, fosse attributo dell'attività (o funzione). Secondo l'opinione diffusa, infatti, la discrezionalità può essere riferita tanto al potere quanto all'attività o all'atto, nonostante l'orientamento prevalente ritenga che essa si riferisca alla funzione. Nelle ultime opere di Giannini viene anche precisato meglio il concetto di interesse secondario. Inizialmente esso era comprensivo dei soli interessi pubblici (così in M.S. GIANNINI, *Il potere discrezionale della Pubblica Amministrazione*, Milano, 1939, 97) per poi estendersi anche agli interessi privati (così in M.S. GIANNINI, *Lezioni di diritto amministrativo, Milano, Giuffrè*, 1950, 98) e, infine, anche gli interessi collettivi (così in M.S. GIANNINI, *Diritto amministrativo, volume secondo, Giuffrè Editore, Milano,* 1993*,* 49). Il Maestro ha, sul punto, affermato che «la discrezionalità non coincide con tutto l'agire libero dell'amministrazione (come si riteneva una volta); è solo una parte di esso, quella che attiene all'amministrazione quando agisce come autorità. Quando l'amministrazione agisce come soggetto di diritto comune, ha autonomia privata, non discrezionalità» (M.S. GIANNINI, *Diritto amministrativo, vol. II, op. cit.,* 51) e, allo stesso tempo, nega la rilevanza, negli atti negoziali, dell'interesse pubblico perseguito dall'amministrazione (*ult. op. cit.,* 349).

[278] Ma è davvero ancora fondata la distinzione tra potere amministrativo discrezionale e vincolato?, questa è la domanda che si è posta parte della dottrina, in particolare si rimanda a R. FERRARA*, Il giudice*

La discrezionalità costituisce, dunque, una ponderazione complessa, poiché è il risultato di una scelta, ossia dell'incontro tra il giudizio e la volontà[279]. Qualora questa scelta fosse affidata a un algoritmo o a un sistema di Intelligenza Artificiale, si verificherebbe un'attribuzione antropomorfica dell'esercizio del potere discrezionale, conferendo a una macchina un ruolo tradizionalmente riservato all'essere umano. Quest'ultima conclusione non deve essere, tuttavia, necessariamente interpretata in chiave negativa, ma piuttosto con spirito critico, considerando che la questione del *se* e del *quanto* delegare alla macchina rappresenta il fulcro del dibattito dottrinale e giurisprudenziale fin qui esposto.

Infatti, volendo ammettere, in ossequio a quanto ormai da ultimo riconosciuto dalla giurisprudenza nazionale[280] nonché da parte della dottrina[281], che sia possibile siffatta delega anche nei casi in cui vi sia discrezionalità amministrativa, è necessario prima di tutto stabilire se essa non privi poi effettivamente la PA della discrezionalità che il legislatore le ha riservato.

In secondo luogo, è fondamentale interrogarsi se tale delega possa essere conferita sia a favore di algoritmi deterministici, sia a sistemi di intelligenza artificiale[282]. Ogni tipologia di algoritmo, dal più semplice deterministico, ai più complessi utilizzati nei

---

amministrativo e gli algoritmi, op. cit., 790 e ss, il quale affermando che «il potere amministrativo assolutamente vincolato, o comunque vincolato *tout court*, sulla cui base molte teorie generali con importanti ricadute sul piano pratico sono state costruite, in realtà forse non esiste in quanto tale oppure è comunque merce assai rara», sembrerebbe mettere in dubbio del tutto l'esistenza dell'attività vincolata. Il tema viene più ampiamente ripreso in R. FERRARA*, Introduzione al diritto amministrativo*, Roma-Bari, 2014.

[279] Così nelle opere di Giannini si legge il rifiuto per quelle tesi, alcune a lui contemporanee, che riducevano la discrezionalità amministrativa o al giudizio o alla volontà o che ne esaltavano l'una rispetto all'altra. L'unica cosa certa è che il giudizio va sempre esplicitato in modo che siano note le ragioni della scelta amministrativa, *Cfr. ex multis*, M.S. GIANNINI, *Istituzioni di diritto amministrativo,* Giuffrè Editore, Milano, 1981*;* M.S. GIANNINI, *Il potere discrezionale della Pubblica Amministrazione*, *op. cit;* M.S. GIANNINI, *Lezioni di diritto amministrativo, op. cit.;* M.S. GIANNINI, *Diritto amministrativo, volume secondo, op. cit*.; V. anche F.G. SCOCA, *La discrezionalità nel pensiero di Giannini, Giannini e nella dottrina successiva,* in *Riv. trim. dir. pubbl., 4,* 2000, per una ricostruzione del pensiero del Maestro.

[280] Ci si riferisce in particolare alle note sentenze del Consiglio di Stato le nn. 8472, 8473, 8474 del 2019 nonché alla sentenza del Consiglio di Stato n.7891 del 2021. Per una ricostruzione della posizione assunta dalla giurisprudenza sul tema si rimanda al paragrafo 3 e ai sottoparagrafi 3.1., 3.2, 3.3, 3.4., 3.5, 3.6., del Cap. II.

[281] Si rinvia alla nota 260 per alcuni degli autori che guardano con favore ad un utilizzo degli algoritmi nei casi in cui l'amministrazione sia chiamata ad esercitare un potere discrezionale.

[282] Non mancano coloro che, da tempo, sostengono che l'intelligenza artificiale, rappresentando una nuova generazione di algoritmi, sia in grado di simulare e persino superare le capacità decisionali umane. Proprio per tale motivo, l'IA viene considerata un valido strumento per le attività amministrative caratterizzate da ampi margini di discrezionalità. In tal senso v. V. BUSCEMA, *Discrezionalità amministrativa e reti neurali, op. cit.,* 620 e ss.

sistemi di intelligenza artificiale, possiede, infatti, caratteristiche peculiari che possono influenzare in modo diverso il procedimento amministrativo in cui vengono impiegati. La natura e la complessità di ciascun algoritmo determinano come esso interagisce con il processo decisionale, con differenti implicazioni in termini di trasparenza e responsabilità delle decisioni amministrative.

4.1. Il (non) problema dell'utilizzo degli algoritmi per l'attività amministrativa discrezionale. La predeterminazione amministrativa.

Appurato che gli algoritmi possono essere utilizzati anche nei processi decisionali che esprimono un potere discrezionale dell'autorità pubblica, resta da esaminare come l'amministrazione concretamente eserciti tale potere discrezionale e in quale fase del procedimento amministrativo esso si va a collocare.

Si tratta di una questione che è stata oggetto di lunghi dibattiti in dottrina[283] e che si basa su quella teoria che ha evidenziato l'esistenza del potere in capo all'amministrazione di predeterminare le proprie scelte[284].

Secondo tale impostazione, dunque, l'amministrazione che intende avvalersi di uno strumento algoritmico per l'adozione di una decisione amministrativa

[283] E infatti, già negli anni '90 A. USAI, in *Le prospettive di automazione delle decisioni amministrative in un sistema di teleamministrazione*, *op. cit.,* 172, sottolineava come la P.A. dovesse, nei casi di attività discrezionale, autolimitarsi, tipizzando dei programmi in grado di regolare i casi sottoposti alla propria discrezionalità.

[284]Sul tema della predeterminazione delle decisioni amministrative, A. POLICE, *La predeterminazione delle decisioni amministrative. Gradualità e trasparenza nel potere discrezionale,* Napoli, 1997; ID., *Prevedibilità delle scelte e certezza dell'azione amministrativa*, in *Dir. amm*., 1996, 2, 697 ss.; v. anche lo studio di P.M. VIPIANA, *L'autolimite della pubblica amministrazione. L'attività amministrativa fra coerenza e flessibilità,* Milano, 1990; B. RAGANELLI, *Decisioni pubbliche e algoritmi: modelli alternativi di dialogo tra forme di intelligenza artificiale diverse nell'assunzione di decisioni amministrative*, *op. cit*, 259; L. VIOLA, *L'intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo amministrativo, op. cit.*, 9, dove si legge che la decisione amministrativa di automatizzare l'emanazione di un determinato provvedimento «[…] ben si inquadra nella categoria del c.d. autolimite della p.a., ovvero nel "potere dell'amministrazione di autolimitarsi mediante parametri decisionali (che) consente di uniformare – in vista di una maggiore giustizia – l' applicazione del diritto». Così anche in A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico, op. cit.,* 55, dove viene specificato come il ricorso all'autolimite consenta «non solo […] di evitare differenziazioni arbitrarie, ma […] anche di individuare una maggiore gamma di interessi e di delinearne, in modo più consapevole, la comparazione. In tal modo viene evitato il rischio di decisioni improvvisate e al contempo viene assicurato un ampliamento dell'ottica del decidente, nonché una salda uniformità ed una congruità globale dell'azione amministrativa»; similmente P. OTRANTO, *Decisione amministrativa e digitalizzazione della p.a., op. cit*., 23; R. FERRARA, *Il giudice amministrativo e gli algoritmi, op. cit.,* 790 e ss, dove l'autore sottolinea come l'esistenza di un potere discrezionale in fase di programmazione dell'algoritmo renda tale strumento più proprio dell'attività discrezionale che della vincolata.

discrezionale, può predeterminare i criteri sulla base dei quali l'algoritmo elaborerà la decisione. In questo modo, l'amministrazione circoscrive le soluzioni possibili, imponendo un "autolimite" che vincola[285] l'algoritmo all'applicazione di criteri prestabiliti, garantendo così che le decisioni risultanti rientrino nei parametri definiti dall'autorità stessa[286].

Più chiaramente, il soggetto pubblico, investito del potere discrezionale, ha la facoltà di predeterminare i parametri tecnico-giuridici e di programmare un apposito algoritmo per la loro applicazione[287]. In tal modo, l'autorità amministrativa è in grado di delineare con precisione i criteri che orienteranno l'elaborazione delle decisioni e di convertirli in *input*, delegando al sistema algoritmico la sola fase di elaborazione dei dati. Questo meccanismo consente di ottenere un risultato che, sebbene prodotto dallo

---

[285] Sulla possibilità di tradurre in una sequenza algoritmica le modalità e i criteri di esercizio della discrezionalità, con la conseguenza che tali istruzioni rappresenterebbero un "autovincolo" all'esercizio del potere amministrativo v. F. COSTANTINO, *Autonomia dell'amministrazione e innovazione digitale, op. cit*., 169 e ss, dove si osserva come i margini di scelta e di valutazione, derivanti dall'applicazione di principi giuridici specifici, di disposizioni ambigue e dall'esercizio della discrezionalità, stiano subendo una riduzione, mentre la normativa diventa sempre più dettagliata. Per un'impostazione simile v., P. CIOCCA – F. SATTA, *La dematerializzazione dei servizi della p.a. Un'introduzione economica e gli aspetti giuridici del problema,* in *Dir. Amm*., 2008, 283; F. SATTA, *Liberalizzare e semplificare,* in *Dir. Amm.,* 2012, 177 e ss; U. FANTIGROSSI, *Automazione e pubblica amministrazione, op. cit.,* 81 e ss. Sul tema dell'autovincolo tra gli autori internazionali, v. M. MARTINI, D. NINK, *Wenn Maschinen entscheiden … – vollautomatisierte Verwaltungsverfahren und der Persönlichkeitsschutz, in Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht – Extra,* vol. 36, 2017, 1 e spec. 10, parlano del *software* in termini di «Verwaltungsvorschriften», cioè di circolare idonea a generare un autovincolo amministrativo. In argomento v. anche A. GUCKELBERGER, *E-Government: Ein Paradigmenwechsel in Verwaltung und Verwaltungsrecht?*, in U. SACKSOFSKY (a cura di), *Gleichheit, Vielfalt, technischer Wandel*, De Gruyter, Berlin, 2019, 236 e spec. nota 202.
Sul tema dell'autovincolo con riferimento all'istituto delle norme interne si rimanda a F. FRACCHIA, M. OCCHIENA, *Le norme interne: poteri, organizzazione e ordinamenti.. Spunti per definire un modello teorico-concettuale generale applicabile anche alle reti, ai social e all'intelligenza artificiale,* Editoriale Scientifica, Napoli, 2020.

[286] Il rispetto dell'autovincolo trasforma, di fatto, elementi della discrezionalità in parametri programmabili, rendendo plausibile l'applicazione algoritmica anche in contesti tradizionalmente considerati come dominio esclusivo del giudizio umano.

[287] In tal senso v. P. D'ONOFRIO, *L'azione amministrativa digitale: disciplina e criticità*, in *Il lavoro alle dipendenze delle pubbliche amministrazioni*, 2019, 3, 141, il quale ritiene che la discrezionalità, non potendo essere demandata al *software*, deve essere espressa in occasione della creazione dell'algoritmo, dal momento che le informazioni fornite allo strumento digitale, oggetto di una successiva meccanica applicazione, sono in origine il prodotto di una valutazione amministrativa umana, senza che ciò possa escludere poi un aggiornamento successivo, nel caso in cui ad essere impiegato sia stato un algoritmo di apprendimento progressivo o di *deep learning*. In senso analogo, P. OTRANTO, *Più aperto e più rischioso il mercato internazionale dei beni culturali italiani*, in *Riv. it. dir. pubbl. comunit*., 2018, 325 ss., alla nota 49, secondo il quale è ammissibile la possibilità di una decisione amministrativa automatizzata, a condizione che il *software* utilizzato introduca criteri validi per orientare l'esercizio del potere nei singoli casi. In tale contesto, la discrezionalità dell'amministrazione verrebbe esercitata in una fase preliminare, dunque "a monte", attraverso la predeterminazione dei criteri e dei principi che l'elaboratore dovrebbe seguire nell'analisi del materiale informativo e nell'adozione della decisione.

strumento algoritmico, rimane comunque conforme ai principi e ai criteri predefiniti dal soggetto pubblico[288].

La predeterminazione dei criteri, dunque, non solo anticipa l'esercizio del potere discrezionale ad una fase preliminare alla formazione dell'algoritmo che verrà impiegato nel procedimento di decisione, ma garantisce anche la prevedibilità dell'azione ed il controllo sulla scelta amministrativa[289].

In questo contesto, la selezione dei criteri assume un ruolo cruciale[290], analogamente a quanto avviene per gli algoritmi di apprendimento, dove la scelta dei dati utilizzati per addestrare l'algoritmo è essenziale per il corretto funzionamento del *software*. Si tratta di un paragone che evidenzia, dunque, come in entrambi i casi, la fase di definizione dei parametri di *input* sia determinante per garantire l'efficacia e

---

[288] Dunque, il potere discrezionale resta comunque centrale e non subisce una svalutazione, sebbene sia collocato in un tempo e in una fase del procedimento diversa da quella usuale. Così in R. FERRARA, *Il giudice amministrativo e gli algoritmi, op. cit*., 773 e ss, dove l'a. evidenzia come la norma giuridica, una volta tradotta in regola tecnica, possa essere considerata un atto amministrativo presupposto. In questo contesto, le decisioni derivanti dall'uso degli algoritmi, essendo esecutive delle regole stabilite nell'atto amministrativo, vengono viste come semplici atti di esecuzione delle direttive predefinite delle "regole del gioco".

[289] V. A. POLICE, *La predeterminazione delle decisioni amministrative*, *op. cit*., 68 e 249, dove l'autore specifica come la predeterminazione sia manifestazione espressa della volontà dell'Amministrazione che le consente di esercitare in modo anticipato il potere discrezionale. V. anche A. MASUCCI, *Procedimento amministrative e nuove tecnologie, op. cit.,* 96, secondo il quale «le scelte sono scelte dell'amministrazione predeterminate nell'atto-programma. In questo caso l'esercizio del potere discrezionale da parte dell'amministrazione viene anticipato al momento della redazione dell'atto-programma». Della medesima impostazione è U. FANTIGROSSI, *Automazione e pubblica amministrazione. Profili giuridici, op. cit.,* 54 e 123, dove l'a. rileva si tratti effettivamente di una «volontà anticipata» che si va ad inserire all'interno del procedimento amministrativo tramite la figura dell'autolimite. Particolarmente interessante nonché condivisibile è, inoltre, l'osservazione formulata da G. GALLONE, *Riserva di umanità e funzioni amministrative, op. cit*., 220 il quale ritiene che la prevedibilità *ex ante* del risultato computazionale è possibile solo in caso di utilizzo di sistemi algoritmici deterministici poiché «da un dato *input* consegue necessariamente sempre e solo un dato *output*». Discorso diverso vale invece per i non deterministici, che l'autore definisce «algoritmi a struttura aperta a base delle forme di automazione "avanzata"» creano percorsi di calcolo e logici nuovi, che spesso rimangono oscuri anche per il decisore finale. Per cui, se un controllo non è possibile in fase procedimentale, dove «le esigenze di celerità ed efficienza dell'azione amministrativa impongono […] di sacrificare in una certa misura […] l'umanità in favore dell'automazione», esso potrà essere svolto in fase processuale che rappresenta «l'occasione e la dimensione più opportuna per un suo recupero».

[290] In tal senso v. S. VERNILE, *Verso la decisione amministrativa algoritmica, op. cit.,* 156, dove l'a. sottolinea come tale scelta rende possibile il ricorso all'algoritmo non solo nelle ipotesi di attività strettamente vincolata, dove il *software* è chiamato ad elaborare la decisione della fattispecie sulla base di un mero accertamento, in concreto, dei presupposti fissati dalla legge, ma anche quando l'amministrazione stabilisca preventivamente le ulteriori condizioni per l'esercizio del potere, quindi autolimitandosi e "consumando", così, la discrezionalità in un momento più tradizionale". V. anche F. FRACCHIA, *Le fake news come luogo di osservazione dei fenomeni della tecnologia e delle reti nella prospettiva del diritto*, in *Federalismi.it*, 24 aprile 2020, il quale pur riconoscendo che la predeterminazione consente, effettivamente, all'amministrazione di anticipare il momento in cui la stessa esercita il potere discrezionale, dall'altro, ne rileva il rischio che la stessa possa comportare una sottrazione di importanti spazi di soluzione dei problemi di cui i sistemi si fanno carico.

l'affidabilità del processo decisionale.

In riferimento alla predeterminazione dei criteri, parte della dottrina ha, poi, sostenuto che l'esercizio del potere di autolimitazione riconosciuto all'amministrazione pubblica comporti un "esaurimento" del potere discrezionale, vincolando l'amministrazione all'adozione del provvedimento risultante dall'elaborazione del *software* algoritmico[291]. Tale orientamento sembrerebbe quindi suggerire che, nei casi in cui ad essere utilizzati siano algoritmi decisionali, un'attività, che inizialmente è discrezionale, si trasformi poi in vincolata, poiché

[291] In tal senso v. G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit*., 91-93, la quale sottolinea come in tal caso si viene a verificare una progressiva riduzione della sfera di discrezionalità amministrativa. Secondo l'autrice, l'autovincolo limita l'amministrazione al punto da eliminare del tutto i margini di discrezionalità e l'azione amministrativa successiva resta di fatto legata alla sola attuazione di questi ultimi. In sostanza l'attività amministrativa che viene delegata all'algoritmo non sarebbe nemmeno più un'attività discrezionale in quanto questa si è esaurita a monte nell'autovincolo stesso. «La delega della decisione in questi casi sarebbe totale e ciò appare» all'autrice «non del tutto compatibile con il principio di legalità e con i tradizionali principi dell'azione amministrativa». In tal senso si esprimono anche D.U. GALETTA, J.G. CORVALAN, *Intelligenza artificiale per una pubblica amministrazione 4.0, op. cit.,* dove viene sollevato l'interrogativo circa una effettiva compatibilità tra l'IA e l'art. 41 CDUE e con il diritto ad una buona amministrazione, così come previsto da tale articolo. Un altro autore che vede nell'algoritmizzazione un modo per eliminare il potere discrezionale è A. USAI, *Le prospettive di automazione delle decisioni amministrative, op. cit.,* 180-181, secondo cui «l'algoritmizzazione delle procedure discrezionali», per l'appunto, «porterebbe ad una eliminazione del potere discrezionale, in quanto sarebbe necessario tipizzare minuziosamente le norme volutamente indeterminate che attribuiscono i margini di apprezzamento della potestà pubblica». Esprime una opinione simile A. DI MARTINO, *Tecnica e potere nell'amministrazione per algoritmi, op. cit.,* 154 e ss, secondo il quale «l'eventuale attitudine del *software* a sostituire gli elementi oggettivi e soggettivi del procedimento amministrativo potrebbe incoraggiare un percorso diretto alla sostituzione della valutazione politica e alla neutralizzazione del potere discrezionale, sulla scorta di quelle interpretazioni che attribuiscono alla tecnica un elevato grado di certezza nel solco della verità materiale». Autore che, nel riferirsi agli algoritmi utilizzati per l'emergenza pandemica da Covid-19, sostiene anche che gli stessi comportano un «graduale esaurimento del potere discrezionale, che coincide, nella sostanza, con i casi di attività vincolata in concreto». Non si ritiene di poter condividere, in particolare, quest'ultima affermazione, dal momento che la predeterminazione che viene posta in essere dall'amministrazione per la definizione dei criteri sulla base dei quali l'algoritmo è chiamato ad elaborare una soluzione, non può essere assimilata ai casi di attività vincolata in concreto. In quest'ultima ipotesi, infatti, l'amministrazione a seguito di un'istruttoria, prende atto del fatto che residua un'unica scelta legittima in concreto possibile, tra quelle astrattamente previste dal legislatore. Nei casi di predeterminazione, invece, l'amministrazione anticipa l'esercizio del potere discrezionale, ponendo in essere valutazioni comparative tra alternative possibili (in concreto), previa ponderazione puntuale degli interessi coinvolti. In tale ultimo senso v. anche in A. POLICE, *La predeterminazione delle decisioni amministrative, op. cit.*, 287, con cui si condivide l'assunto. Cfr. anche A. POLICE, *Scelta discrezionale e decisione algoritmica*, in R. GIORDANO, A. PANZAROLA, A. POLICE, S. PREZIOSI, M. PROTTO (a cura di), *Il diritto nell'era digitale*, Milano, 2022, 499, secondo cui «la regola di giudizio o il criterio di decisione che nell'algoritmo è posto è al contrario decisione tipicamente umana ed espressione di una scelta propriamente politica, o meglio discrezionale frutto della ponderazione (*id est* attribuzione di un peso) maggiore o minore in relazione ad una pluralità di elementi di fatto. […] La definizione dell'algoritmo quindi come momento di determinazione in via preventiva ed astratta del peso da attribuirsi a diversi fatti ed interessi è una attività tipicamente umana, esercizio solo anticipato della scelta discrezionale».

l'amministrazione si troverebbe obbligata ad adottare l'unico risultato prodotto dall'algoritmo.

Orbene, non si ritiene di poter condividere tale impostazione in quanto è opinione di chi scrive che ciò che viene a esaurirsi non è tanto il potere discrezionale nella sua interezza, quanto piuttosto quella componente della discrezionalità che attiene alla scelta dei criteri.

E, infatti, se pur da un lato non è possibile negare che, soprattutto nel caso di utilizzo di un algoritmo deterministico, il risultato ottenuto dall'algoritmo rappresenti in concreto l'unico esito possibile, visto il funzionamento degli algoritmi deterministici che producono risultati in quanto conseguenza diretta degli *input* predisposti dall'amministrazione[292]; dall'altro, non significa che l'interesse pubblico non possa mutare, né che eventuali errori o omissioni nella predisposizione degli *input* debbano vincolare in modo assoluto l'amministrazione, impedendole di discostarsi dai risultati elaborati.

L'atto di predeterminazione dei criteri si colloca, dunque, su un piano interno alle scelte di auto-organizzazione dell'amministrazione[293], assumendo la natura di atto

[292] In un tale scenario, l'algoritmo non compie una scelta autonoma, ma si limita a elaborare l'unico risultato possibile sulla base degli *input* predeterminati. Non vi è dunque una valutazione di opportunità riguardo alla miglior soluzione possibile; la soluzione è semplicemente quella che deriva direttamente dagli input forniti al software, conformemente al modello logico del ragionamento ipotetico-deduttivo del "*If...Then*". Al contrario, i sistemi di intelligenza artificiale, partendo da alcuni dati di input, possono generare più soluzioni valide e possibili per un determinato problema. In sostanza, mentre gli algoritmi deterministici seguono un percorso predefinito e rigido, i sistemi di intelligenza artificiale sono in grado di apprendere e adattarsi, fornendo un ventaglio di opzioni che potrebbe essere analizzato e scelto dall'amministrazione.

[293] In giurisprudenza, Tar Lazio-Roma, Sez. III *bis,* 22 marzo 2017, n. 3769; Cons. St., Sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472 dove il giudice amministrativo si è espresso nel senso che il «ricorso all'algoritmo va correttamente inquadrato in termini di modulo organizzativo, di strumento procedimentale ed istruttorio, soggetto alle verifiche tipiche di ogni procedimento amministrativo». In dottrina, v. L. VIOLA*, L'intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo amministrativo, op. cit.,* 9, dove l'a. riporta la decisione di automazione di un determinato provvedimento alla «potestà organizzatoria che è propria e naturale di ciascuna istruzione, sia pubblica che privata, sia esso corpo organizzato o semplice ufficio». In termini simili v. anche A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico. Primi lineamenti di una ricostruzione, op. cit*., 54. Alcuni autori hanno poi osservato come siffatta impostazione determini una insindacabilità della decisione dell'amministrazione di utilizzare procedure automatizzate per lo svolgimento del procedimento amministrativo, dal momento che la scelta sul *se* utilizzare o meno gli algoritmi afferisce al merito amministrativo che, in quanto tale, non soggiace al sindacato del giudice amministrativo, tranne che per i casi di illogicità o irrazionalità manifesta delle scelte operate. Così in A.G. OROFINO, *La patologia dell'atto amministrativo elettronico: sindacato giurisdizionale e strumenti di tutela*, in *Foro Amm. C.d.S.,* 2002; *Giur. Merito*, 2003, 3.3.1; F. SAITTA, *Le patologie dell'atto amministrativo elettronico e il sindacato del giudice amministrativo*, in *Riv. dir. amm. elettronico*, in *www.cesda.it,* 2003, 24; *Dir. economia*, 2003.

amministrativo generale[294] rispetto alla decisione finale, che è il risultato dell'elaborazione algoritmica[295].

Tale impostazione consente di mantenere un equilibrio tra l'automazione dei processi decisionali e la necessaria supervisione amministrativa, preservando la responsabilità e la trasparenza dell'azione amministrativa.

L'anticipazione della scelta discrezionale al momento di definizione dei parametri e dei criteri che l'algoritmo è chiamato a seguire in fase di elaborazione di una "decisione", comporta, a sua volta, un'anticipazione delle garanzie della legalità amministrativa a tale fase preliminare. Tra queste, vi rientrano, chiaramente, anche quelle relative alla partecipazione degli interessati.

A questo punto si delineano due scenari che, in verità, possono coesistere. Da un lato, volendo ritenere che l'atto di predeterminazione dei criteri rientri tra gli atti amministrativi generali[296], si configura la possibilità di anticipare le garanzie

---

[294] Si esprime in tal senso anche A. POLICE, *Scelta discrezionale e decisione algoritmica, op. cit*., 499-500, secondo il quale «la regola tecnica che governa ciascun algoritmo […] resta pur sempre una regola amministrativa generale, costruita dall'uomo e non dalla macchina, per essere poi (solo) applicata da quest'ultima, anche se ciò avviene in via esclusiva, assolvendo la stessa funzioni che *ab antiquo* nel nostro diritto amministrativo assolvevano […] gli atti amministrativi generali».
Si è volutamente deciso di parlare dell'atto di predeterminazione dei criteri solo in termini di atto amministrativo generale, in quanto tale condizione appare essere la più probabile soprattutto dal punto di vista dei costi. Infatti, sviluppare un algoritmo specifico per ogni singolo procedimento risulterebbe eccessivamente oneroso per il soggetto pubblico. Di conseguenza, l'atto di predeterminazione si configurerà come un atto amministrativo generale ogni volta l'amministrazione decida di utilizzare un algoritmo non per un singolo procedimento, ma per un *genus* di procedimenti.
Più in generale, sul tema degli atti amministrativi generali si rinvia a A.M. SANDULLI, *Sugli atti amministrativi generali a contenuto non normativo,* in *Foro it.,* 1954, IV, 217 e ss, ora in *Scritti giuridici*, vol. I, Napoli, 1990, 39 e ss, M.S. GIANNINI, *Provvedimenti amministrativi generali e regolamenti ministeriali*, in *Foro.it*, 1953, III, 18 e ss, ora in *Scritti*, vol. III, Milano, 2003, 769 e ss; G. SANTANIELLO, *Gli atti amministrativi generali a contenuto non normativo*, Milano, 1963. Più recenti gli scritti di M. RAMAJOLI, B. TONOLETTI, *Qualificazione e regime giuridico degli atti amministrativi generali*, in *Dir. Amm*., 2013, 53 e ss; G. DELLA CANANEA, *Gli atti amministrativi generali*, Padova, 2000; M.C. ROMANO, *Atti amministrativi generali* (voce), in S. CASSESE (a cura di), *Diz. dir. pubbl*., vol. I, 2006, Milano, 491 e ss.

[295] Sul punto v. anche, G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit*., 91, dove si legge come «l'azione pubblica è sempre più limitata e circoscritta da regole di condotta molto puntuali, in cui l'esercizio del potere si muove attraverso parametri prefissati se non dalla lege, da atti amministrativi generali, linee guida, atti di regolazione e ciò non può che, accrescere, almeno potenzialmente, l'ambito di possibile automazione delle decisioni». Sicché, la discrezionalità amministrativa si esaurirebbe nella fase c.d. "preistruttoria" di selezione dei dati e dei criteri di valutazione, al punto che «dopo questo momento la pubblica amministrazione non dispone di ulteriori margini di apprezzamento, la sua competenza può dirsi legata, sottoposta allo strumento informatico». Nei medesimi termini *Cfr*., anche, V. CERULLI IRELLI, *La Tecnificazione,* in S. CIVITARESE MATTEUCCI – L. TORCHIA (a cura di), *La tecnificazione, A 150 anni dall'Unificazione amministrativa italiana – Studi*, Firenze, 2016, 283-284.

[296] La dottrina francese ha equiparato l'atto di predeterminazione ad un atto di *soft law*, in modo da legittimare la sua previa pubblicazione e di garantirne, in questo modo, la conoscibilità, analogamente a quanto avviene per gli atti di regolazione delle autorità indipendenti. Anche il *Conseil d'État* a

partecipative a tale fase preliminare[297]. In tal modo, attraverso adeguate modalità di pubblicità, si consentirebbe la raccolta delle preferenze dei privati ovvero dei portatori di interessi collettivi, al fine di riformulare l'algoritmo decisionale o di ridefinire i parametri sui quali l'algoritmo sarà chiamato a operare[298]. Questa procedura garantirebbe una maggiore trasparenza e partecipazione, conferendo legittimità al processo decisionale algoritmico già nella fase di impostazione dei criteri operativi.

Dall'altro lato, non è esclusa la possibilità di coinvolgere il privato portatore di interesse legittimo leso dalla "decisione algoritmica" [299] in una fase successiva all'adozione di quest'ultima, aprendo così un confronto tra la pubblica amministrazione e il privato sulle risultanze algoritmiche[300]. In tal caso, sarebbe

raccomandarsi circa una effettiva pubblicità tramite la pubblicazione non solo dell'algoritmo ma anche i criteri e le scelte dell'amministrazione in sede di predisposizione dell'algoritmo. Così in CONSEIL D'ÉTAT*, Étude annuelle 2014, Le numérique et les droit fondamentaux,* Paris*,* 2014*,* 300*, Proposition* n. 24.

[297] Di tale avviso è A. POLICE, *La predeterminazione delle decisioni amministrative. Gradualità e trasparenza nel potere discrezionale, op. cit.,* 19 e ss; ID., *Scelta discrezionale e decisione algoritmica*, *op. cit*.,, 502, il quale ritiene che «l'anticipazione della scelta discrezionale nel momento di definizione dell'algoritmo ha giustamente collocato in quella fase le garanzie della legalità». Si tratta di una fase che secondo alcuni gode di una vera e propria autonomia. L'atto amministrativo di predeterminazione, avente natura di atto amministrativo generale, avrebbe dunque una mera efficacia interna che condiziona, tuttavia, l'adozione del provvedimento finale. Così in G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, op. cit.,* 138, dove l'autrice riporta il pensiero di A. MASUCCI, *Il procedimento amministrativo e nuove tecnologie, op. cit.,* 89.

[298] Un'opinione simile è espressa da E. CARLONI, *I principi della legalità algoritmica, op. cit.,* 302, il quale specifica come, al fine di garantire un'interlocuzione tra amministrazione e soggetti interessati, la prima sia tenuta ad illustrare il funzionamento degli algoritmi che verranno utilizzati per l'adozione dei provvedimenti. In contrasto con tale impostazione è A. DI MARTINO, *Tecnica e potere nell'amministrazione per algoritmi, op. cit.*, 204 e ss, il quale ritiene come la scarsa competenza tecnica dei funzionari amministrativi comporti una difficoltà maggiore per l'amministrazione di rendere edotti gli interessati del funzionamento dell'algoritmo. A questa si aggiunge, poi, la scarsa conoscenza tecnica dei privati, condizione questa che preclude una partecipazione consapevole al procedimento algoritmico, da parte dei cittadini. Sul tema della partecipazione, con un approccio critico, v. A. DI MARTINO, *L'amministrazione per algoritmi ed i pericoli del cambiamento in atto, in Il diritto dell'economia,* 3, 2020, 616-620. Della medesima opinione è V. MOLASCHI, *Algoritmi e nuove schiavitù,* in *Federalismi.it,* 2021, 214, il quale ritiene che gli algoritmi possano in concreto pregiudicare il diritto di difesa di cui all'art. 24 Cost. nonché le garanzie processuali, in quanto lesivi del principio di trasparenza, di partecipazione e motivazione.

[299] A parere di chi scrive, come si avrà modo di osservare nei paragrafi successivi al presente, essa deve essere distinta dal provvedimento finale, il cui contenuto può tuttavia coincidere con la soluzione offerta dallo strumento algoritmico.

[300] In tal senso si è espressa I. ALBERTI, *La partecipazione procedimentale per legittimare gli algoritmi nel procedimento amministrativo*, *op. cit.,* 296, secondo la quale «il confronto tra amministrazione pubblica e privati sulla decisione algoritmica permetterà alla prima di conoscere compiutamente le particolarità del caso concreto che le saranno rappresentate dai privati: a seguito del vaglio dell'amministrazione pubblica, essa potrà recepirle e discostarsi dalla decisione algoritmica, oppure rigettarla». L'autrice ammette dunque, anche, la possibilità per l'amministrazione di discostarsi dalle risultanze algoritmiche aggiungendosi, dunque, a quella dottrina che non vede nell'utilizzo di un algoritmo decisionale un motivo di esaurimento della discrezionalità amministrativa.

necessario, *de iure condendo*, un ripensamento degli istituti classici volti a garantire la partecipazione del privato. Il legislatore dovrebbe, infatti, preoccuparsi di disciplinare una fase successiva alla fase istruttoria di formazione della decisione algoritmica, in cui il responsabile del procedimento è chiamato a interloquire con il privato interessato. [301]

In conclusione, la predeterminazione dei criteri tecnico-giuridici non costituisce una rinuncia al potere discrezionale, né ne determina l'esaurimento. Piuttosto, rappresenta una modalità di esercizio preliminare di tale potere, che prepara il terreno per una decisione finale che, sebbene supportata dall'algoritmo, rimane sotto il controllo e la responsabilità dell'amministrazione pubblica.

Tale approccio permetterebbe, dunque, di garantire la partecipazione sia dei soggetti privati nella fase di predeterminazione dei criteri, sia dei destinatari del provvedimento nella fase successiva all'adozione della decisione algoritmica. In questo modo, si preservano le garanzie procedimentali essenziali, assicurando la legalità dell'esercizio del potere autoritativo e rafforzandone la trasparenza.

4.2. (segue) La natura giuridica del software algoritmico. Il software come strumento e non come atto amministrativo.

L'atto di predeterminazione dei criteri tecnico-giuridici, che vengono successivamente tradotti in *input* per il sistema algoritmico, non deve essere confuso con il *software* stesso, inteso quale «sequenza finita di istruzioni, ben definite e non ambigue, eseguibili meccanicamente e capaci di produrre un risultato specifico»[302].

La natura giuridica del *software* algoritmico è stata, invero, a lungo oggetto di dibattito in dottrina, la quale ha sviluppato diverse tesi che si sono succedute nel tempo.

---

[301] In realtà, si ritiene che le due forme di partecipazione non si escludano a vicenda. È possibile, infatti, garantire una "prima" partecipazione nella fase di predisposizione dell'atto di predeterminazione dei criteri, che è un atto amministrativo generale, nonché una "seconda" partecipazione in un momento successivo, ovvero quando il destinatario del provvedimento lesivo è individuato all'interno del singolo procedimento amministrativo. Questa duplice partecipazione assicura che i soggetti interessati possano influenzare tanto la fase preliminare di definizione dei criteri, quanto quella successiva di applicazione delle decisioni algoritmiche. Nella fase iniziale, la partecipazione dei privati consente di formulare criteri più equi e trasparenti, mentre nella fase successiva, garantisce che i singoli interessi siano adeguatamente rappresentati e considerati, evitando potenziali pregiudizi derivanti dall'applicazione automatizzata delle decisioni.

[302] Questa è la definizione proposta dal Consiglio di Stato con la sentenza del 25 novembre 2021, n. 7891.

Appare, dunque, opportuno procedere ad un'analisi approfondita degli orientamenti dottrinali sorti sul tema, al fine di chiarire le varie posizioni emerse nel dibattito giuridico e di valutarne le implicazioni pratiche. Tale esame consentirà di delineare con maggiore precisione la natura giuridica del *software* algoritmico e di comprendere come le diverse interpretazioni possano influenzare l'applicazione pratica di questi strumenti nel contesto dei procedimenti amministrativi.

Le tesi più risalenti riconoscono generalmente carattere attizio al *software* algoritmico[303]. Tuttavia, gli studiosi che sostengono questa teoria non hanno dato una definizione di atto amministrativo univoca, bensì hanno qualificato il *software* in termini di atto interno[304], di atto generale[305], o di regolamento[306].

Andando dunque per ordine, secondo la prima impostazione, il *software* va equiparato alla categoria degli atti amministrativi interni o endoprocedimentali, che hanno l'attitudine a produrre effetti giuridici solo nel procedimento nei quali operano.

---

[303] Per la dottrina che sostiene la tesi del *software* quale atto amministrativo si rinvia alla nota 240 alla quale si aggiunge la dottrina tedesca di, H. MEYER, H. BORGS-MACIEJEWSKI, *Verwaltungsverfahrengesetz,* Francoforte sul Meno, 1983, 315; C.H. ULE, H.W. LAUBINGER, *Verwaltungsverfahrensrecht,* Berlino, 1986, 237.

[304] A. USAI, *Le prospettive di automazione delle decisioni amministrative in un sistema di teleamministrazione, op. cit.,* 174, secondo il quale il *programma* ha natura di atto interno in quanto non è in grado di produrre effetti giuridici verso l'esterno «in maniera diretta e immediata». Dunque, secondo l'a., l'amministrazione, esercitando la propria potestà di autorganizzazione «tipica di qualunque istituzione, […] pone delle norme generali ed astratte, indirizzando, internamente, l'agire amministrativo, predeterminandone modalità e contenuti».
L'impostazione seguita dall'autore in questione è, tuttavia, suscettibile di alcune critiche, poiché sembra non distinguere il *software*, inteso quale strumento informatico, dall'atto amministrativo di predisposizione dei criteri. Tale critica si fonda sul fatto che ciò che l'autore qualifica come atto interno è, in verità, il "*programma*" stesso. Manca dunque una separazione tra il *software*, che costituisce uno strumento tecnologico utilizzato per l'elaborazione delle decisioni, e l'atto amministrativo, che definisce preliminare i criteri e i parametri cui il *software* deve attenersi.

[305] U. FANTIGROSSI, *Automazione e pubblica amministrazione, profili giuridici, op. cit.,* 56 e 109 e ss, secondo cui il software avrebbe natura provvedimentale, dal momento che costituisce "*the normative side of the decision"*, come tale suscettibile anche di autonoma impugnazione ogni qual volta sia possibile identificarne i destinatari.

[306] In tal senso si veda A. BOIX-PALOP, *Algorithms as Regulations: Considering Algorithms, When Used by the Public Administration for Decision-Making, as Legal Norms in Order to Guarantee the Proper Adoption of Administrative Decisions*, in *European Review of Digital Administration & Law*, vol. 1, issue 1, 2020; M. FERNÁNDEZ SALMERÓN, *La potestad reglamentaria: el procedimiento de elaboración de los reglamentos,* in E. GAMERO CASADO (a cura), *Tratado de Procedimiento Administrativo Común y Régimen Jurídico Básico del Sector Público,* Tirant lo Blanch, Valencia, 2017, 2483. A criticare la posizione assunta da Boix-Palop è A. HUERGO LORA, *Una aproximación a los algoritmos desde el derecho administrativo,* in A. HUERGO LORA (a cura di), *La regulación de los algoritmos*, Aranzadi, Cizur Menor, 2020, 23 e spec. 64, il quale ritiene che «*los algoritmos pueden cumplir distintas funciones jurídicas (en Derecho administrativo): a veces son simples medios auxiliares en la aplicación de la norma […] Otras veces son elementos complementarios de la norma habilitados por esta (aunque de momento es algo hipotético). También hay algoritmos que sirven para objetivar decisiones preliminares que son simples actos de tramite (como las de iniciación de un procedimiento administrativo*)».

Secondo un'altra impostazione, invece, l'algoritmo avrebbe natura di atto amministrativo generale, a rilevanza esterna, in quanto contiene prescrizioni generali e astratte con cui l'amministrazione predetermina modalità e contenuto del proprio agire amministrativo[307]. Secondo tale prospettiva, dunque, il *software* rappresenterebbe semplicemente il mezzo attraverso il quale il concetto di "autolimite decisionale", in precedenza analizzato, si integra nel procedimento amministrativo. In tal modo, il *software* è in grado di stabilire il contenuto dei provvedimenti che saranno adottati al termine della procedura automatizzata[308].

Nell'ambito delle tesi che riconoscono natura attizia al *software* si collocano, poi, anche quegli autori e quella giurisprudenza che vi hanno rinvenuto i caratteri dell'atto amministrativo informatico[309], ciò anche al fine di garantire la consultazione del codice sorgente, secondo le regole dell'accesso ai documenti amministrativi.

---

[307] In tal senso si sono espressi A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico, op. cit.,* 57, secondo cui il programma informatico non può essere equiparato a un atto normativo, come suggerito da parte della dottrina tedesca, ciò in quanto esso risulta sprovvisto di contenuto innovativo e dei requisiti procedimentali che caratterizzano tale categoria nel nostro ordinamento giuridico. In termini simili si è espresso il già citato U. FANTIGROSSI, *Automazione e pubblica amministrazione, cit.,* 111 ss., il quale equipara il *software* ad un atto amministrativo di pianificazione, dal momento che questi costituiscono una forma di generalizzazione e anticipazione del potere amministrativo; v. anche G. FASANO, Le decisioni automatizzate nella pubblica amministrazione: tra esigenze di semplificazione e trasparenza algoritmica, *op. cit,* 237 ss.

[308] Sicché risulta essenziale che le istruzioni impartite durante la fase di programmazione rispettino i principi fondamentali dell'azione amministrativa, come l'imparzialità e la parità di trattamento dei destinatari dell'atto. Così, A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico, op. cit.,* 63, il quale ritiene che nei casi in cui non sia possibile fornire una valutazione differenziata per situazioni diverse, sarebbe necessario affidare al funzionario la decisione del caso concreto; U. FANTIGROSSI, *Automazione e pubblica amministrazione, op. cit*., 109 ss.

[309] In dottrina *Cfr*., V. CANALINI, *L'algoritmo come "atto amministrativo informatico" e il sindacato del giudice,* in *Giorn. dir. amm*., 2019, e da I. FORGIONE, *Il caso dell'accesso al software MIUR per l'assegnazione dei docenti*, in *Giorn. dir. amm.*, 2018, 5, 647 ss.; V.R. PERRINO, *L'atto amministrativo informatico e le sue cause di invalidità*, in *Amministrazione in cammino*, 11 ottobre 2005. In giurisprudenza *Cfr*. TAR Lazio, Roma, sez. III *bis*, 21 marzo 2017, n. 3742, dove si legge: «Il software assume una rilevanza essenziale nell'ambito del procedimento amministrativo finalizzato all'adozione di un atto a elaborazione informatica e la sua stessa qualificazione giuridica in termini di atto amministrativo informatico è importante a diversi fini e, primo tra tutti, proprio ai fini della verifica dell'ammissibilità dell'accesso di cui agli artt. 22 e ss. della legge n. 241/1990 al relativo programma informatico e, in definitiva, al suo c.d. linguaggio sorgente»; v. anche Cons. St., sez. VI, 8 aprile 2019, n. 2270, in *www.giustizia-amministrativa.it*, secondo il quale: «L'algoritmo, ossia il software, deve essere considerato a tutti gli effetti come un "atto amministrativo informatico"». Va ricordato inoltre che l'atto amministrativo elettronico è diverso dall'atto amministrativo "ad elaborazione elettronica" che costituisce il risultato dell'attività impersonale del *software*; in tal senso v. L. VIOLA, *L'intelligenza artificiale nel procedimento amministrativo e nel processo amministrativo: lo stato dell'arte, op. cit*., 3. Sul concetto di dematerializzazione degli atti amministrativi si rimanda allo scritto di A.G. OROFINO, *La semplificazione digitale*, in *Dir. ec*., 2019, 3, 100.

Orbene, la prima critica che può essere mossa nei confronti delle tesi che riconoscono natura attizia al *software* algoritmico è che esse non sembrerebbero aver distinto in concreto quest'ultimo, dall'atto di predeterminazione dei criteri di *input* (anche detto atto *pre-software* o *atto programma*)[310], che è sempre disposto dall'amministrazione a monte del procedimento istruttorio e al quale, come anticipato, si ritiene di dover attribuire la natura di atto amministrativo generale.

Invero, va specificato che la tesi della natura di atto amministrativo del *software* traeva origine dall'idea che l'amministrazione potesse utilizzare il *software* per costituire, modificare o estinguere le situazioni giuridiche individuali, poiché tramite esso si da concretezza alle istruzioni che sono state ricevute in fase di programmazione[311]. Tramite la redazione dell'algoritmo decisionale, dunque, l'autorità pubblica manifesterebbe in concreto la volontà amministrativa[312].

Tuttavia, considerare il *software* in termini di atto amministrativo informativo significherebbe ammettere la validità di atti amministrativi che non sono scritti in lingua italiana, bensì nel c.d. linguaggio macchina, i cui caratteri non potrebbero mai essere compresi dal portatore dell'interesse legittimo, ma solo ed esclusivamente dagli esperti informatici[313]. Per tale motivo, dunque, siffatta impostazione non può essere condivisa, in quanto, affinché un provvedimento amministrativo possa venire ad

---

[310] La coincidenza tra *software* e atto di predisposizione dei criteri è stata spesso sostenuta dalla giurisprudenza, in particolare si vedano le pronunce del Cons. St. n. 2270/2019, cit.,: del TAR Lazio, Roma, 22 marzo 2017, n. 3769, in *www.giustizia-amministrativa.it*., dove il giudice, analogamente ad altra giurisprudenza dello stesso Tribunale (TAR Lazio, n. 3472/2017, cit.), qualifica il *software* in termini di atto amministrativo informatico alla luce dele fatto che esso definisce la volontà dell'amministrazione nei singoli provvedimenti, incidendo sulle posizioni giuridiche soggettive dei consociati. Secondo il giudice amministrativo, il *software* si identificherebbe, addirittura, con il procedimento ed il linguaggio tecnico non costituirebbe un elemento dirimente, in quanto potrebbe sempre essere decifrato con l'ausilio di un informatico. Il ricorrere o meno al software, costituirebbe dunque una decisione metodologica dell'autorità «ai fini dell'articolazione e dello svolgimento del procedimento amministrativo, che si presenta alternativa rispetto a quella tradizionale della materiale acquisizione al procedimento caso per caso di tutti gli elementi decisivi ai fini dell'assunzione della decisione finale e, pertanto, la decisione al riguardo dell'amministrazione assume essenzialmente una valenza di tipo organizzativo dell'attività amministrativa stessa ma non influisce sulla qualificazione giuridica del software stesso, una volta che sia stato commissionato e predisposto e quindi utilizzato per i fini cui è destinato all'interno del procedimento».

[311] Così, TAR Lazio, Roma, sez. III *bis*, 22 marzo 2017, n. 3769.

[312] In questi termini, A. MASUCCI, *Atto amministrativo informatico,* in *Enc. dir*., *op. cit.*, 224 ss.; U. FANTIGROSSI, *Automazione e pubblica amministrazione, op. cit.,* 51 ss.; A. USAI, *Le prospettive di automazione delle decisioni amministrative in un sistema di teleamministrazione*, *op. cit.,* 163 ss.

[313] Così, G. SARTOR*, I linguaggi (e i sistemi) informatici: un vincolo per il giurista?,* in *Riv. notar.,* 1998, 825.

esistenza, è necessario che la volontà dell'agente sia esternata in modo tale da essere percepibile dai destinatari[314].

[314] Così P. VIRGA, *Il provvedimento amministrativo*, IV ed., Giuffrè, Milano, 1972, 3; in questo senso v. anche A.G. OROFINO, *L'attuazione del principio di trasparenza nello svolgimento dell'amministrazione elettronica,* in *Judicium*, 19 ottobre 2020, 4, dove l'a. sottolinea come ciò rappresenti «una delle più elementari applicazioni del principio di trasparenza amministrativa: consentire ai cittadini di conoscere il contenuto delle determinazioni adottate dall'autorità e delle motivazioni che le sorreggono, secondo la regola tracciata dall'art. 3 della l. n. 241/1990». Della medesima opinione è anche G. GALLONE, *Public Administration and the Challenge of Contractual Automation. Notes on Smart Contracts*, in *European Review of Digital Administration & Law, vol*. 1, issue 1, 2020, secondo il quale il *software* non può essere considerato un atto amministrativo informatico proprio per il fatto che non risponde alle regole della comunicazione linguistica. Al massimo esso può formare oggetto della volontà amministrativa di far proprie le decisioni assunte dalla macchina. In senso critico è anche G. GALLONE, *Digitalizzazione, amministrazione e persona, op. cit*., 345, il quale specifica che, la qualificazione del software in termini di atto amministrativo informatico denota una «indebita confusione tra l'algoritmo in sé ed il veicolo giuridico su cui lo stesso viaggia e attraverso cui fa ingresso nel tessuto procedimentale»; si veda anche M. TIMO, *Algoritmo e potere amministrativo, op. cit.,*776, secondo il quale la nozione di algoritmo e quella di atto amministrativo informatico mantengono una netta distinzione ontologica in quanto il primo «appartiene alle norme della "matematica"». Vi sarebbe, tuttavia, per l'autore uno specifico caso in cui la qualifica di *software* e quella di provvedimento potrebbero coincidere. Si tratta dell'ipotesi in cui ad essere utilizzato è un sistema di intelligenza artificiale "predittivo" i cui risultati possono di base essere semplicemente confermati dal funzionario nella decisione finale. La tesi proposta da TIMO, che postula la non coincidenza del *software* algoritmico con il provvedimento amministrativo, trova la propria ragione nella natura operativa e meccanica del *software* stesso, definito, per l'appunto, come una sequenza di istruzioni progettate per ottenere un *output* specifico a partire da un determinato *input*. Questa impostazione rinviene nel software *algoritmico*, in quanto strumento informatico, la capacità di eseguire operazioni predefinite senza esercitare alcun tipo di discrezionalità o valutazioni autonome, limitandosi a seguire regole precise e deterministiche. In tal senso, il *software* algoritmico non possedendo una valenza decisionale autonoma, agisce come un mero esecutore di istruzioni predeterminate. L'unico scenario in cui la decisione algoritmica potrebbe, dunque, acquisire una valenza provvedimentale sarebbe il caso in cui ad essere utilizzato è un sistema di intelligenza artificiale. Quest'ultimi, grazie alla loro capacità di apprendere dai dati inseriti ricevuti e di adattarsi agli input ricevuti per il caso concreto, sono in grado di fornire soluzioni più complesse rispetto a quelle che derivano dagli algoritmi deterministici. Alla base della decisione ottenuta da algoritmi non deterministici vi sarebbe, dunque, un'attività assimilabile a quella che viene svolta nella fase istruttoria dal funzionario amministrativo. Il pregio di questa tesi, dunque, va rinvenuto nel riconoscimento delle differenze sostanziali che intercorrono tra un algoritmo deterministico e un sistema di intelligenza artificiale. Mentre il primo esegue operazioni predefinite senza possibilità di adattamento, il secondo può avere un "effetto provvedimentale" poiché elabora decisioni sofisticate e complesse, influenzando direttamente il contenuto del provvedimento amministrativo. Inoltre, A.G. OROFINO, in *La patologia dell'atto amministrativo elettronico, op. cit.,* 2276, aggiunge alle motivazioni per cui un software non può avere natura di atto amministrativo, in quanto non sempre esso può essere sottoposto a firma (sui problemi legati alla sottoscrizione digitale dell'atto amministrativo, A.G. OROFINO, *L'esternazione informatica degli atti amministrativi*, in L. FERRARA, D. SORACE (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana*, Firenze, 2016, Vol. IV (a cura di S. CIVITARESE MATTEUCCI, L. TORCHIA), *La tecnificazione*, 181 ss.). Si condivide, inoltre, l'osservazione proposta dallo stesso A., in *L'attuazione del principio di trasparenza nello svolgimento dell'amministrazione elettronica, op. cit.,* 5, il quale rileva come la qualifica del programma in termini di atto amministrativo abbia delle importanti implicazioni anche dal punto di vista della tutela giurisdizionale. Risulterebbe, infatti, arduo immaginare il rispetto del principio di specificità delle censure tipico degli atti di impugnazione quando il funzionamento del programma risulta del tutto incomprensibile tanto ai difensori quanto ai magistrati. Né servirebbe far valere il principio per il quale questi ultimi possono avvalersi dell'ausilio di un tecnico informatico (tesi questa sostenuta dal Tar Lazio-Roma, sez. III bis, 22 marzo 2017, n. 3769) dal momento che ciò comporterebbe oneri aggiuntivi per le parti processuali e per lo stesso giudice amministrativo, contrastando dunque con

Inoltre, in base all'art. 21-*septies* della legge 241/1990, un atto amministrativo, per essere valido, deve contenere alcuni elementi essenziali, la cui assenza ne determina la nullità. Tra questi elementi figurano il soggetto, l'oggetto e la volontà; elementi di cui il *software*, pur inteso in tutte le sue accezioni – quale programma informatico, codice sorgente o l'algoritmo – è del tutto sprovvisto[315].

Un'altra obiezione, del tutto condivisibile, mossa avverso le teorie che attribuiscono natura attizia al *software*, è l'assenza di coincidenza tra il soggetto che assume la determinazione (ossia il titolare del potere amministrativo) e colui che predispone il codice sorgente (il programmatore informatico)[316]. Discrepanza che evidenzia una netta separazione tra l'autorità amministrativa, che detiene il potere decisionale e l'esperto tecnico che sviluppa l'algoritmo, rendendo particolarmente ostico l'inquadramento del *software* quale vero e proprio atto amministrativo[317].

Tra l'altro, va sottolineato come questa rappresenti una delle principali ragioni che ha portato la giurisprudenza e la dottrina più recente a distinguere tra l'atto preliminare di compilazione del *software*[318] e il programma informatico vero e proprio. L'atto

---

il principio di economia processuale. Infine, l'autore ha il merito di aver rilevato che, in caso di utilizzo di sistemi "avanzati" come le reti neurali, considerare il programma quale atto amministrativo porterebbe ad ammettere l'esistenza di un atto "incompiuto" o "in divenire", contrastando con la nozione tradizionale di atto amministrativo come espressione "compiuta" di volontà.

[315] Sebbene la giurisprudenza non si sia ancora espressa in maniera chiara e univoca su tale punto, l'applicazione dell'art. 21-*septies* della legge 241/1990 non dovrebbe essere esclusa nel caso in cui si attribuisse al *software* la natura di atto amministrativo. In siffatta ipotesi, infatti, il *software* dovrebbe rispettare il regime di validità tipico degli atti amministrativi, che richiede la presenza di tutti gli elementi essenziali previsti dalla legge, la cui assenza comporta la nullità dell'atto. Per una ricostruzione della giurisprudenza sul tema della tipicità degli atti in formato digitale si rinvia all'opera di G. SGUEO *L'amministrazione digitale*, in *Giorn. dir. amm*., 2016, 1, 114 ss.

[316] Tale distinzione consente di determinare con maggiore chiarezza se il danno sia riconducibile a vizi o carenze presenti nell'atto-programma, oppure a errori tecnici attribuibili al programmatore del *software* (sul punto si veda L. VIOLA, *L'intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo amministrativo: lo stato dell'arte, op. cit.,* 11). Inoltre, questa separazione facilita il controllo di legittimità sul *software*, poiché sarebbe sufficiente verificare la conformità di quest'ultimo alle prescrizioni contenute nell'atto-programma. Sul punto si rimanda alla dottrina francese, in particolare a J.M. SAUVÉ, *Le juge administratif et l'intelligence artificielle*, *op. cit*., 7, che sottolinea il principio secondo cui «*d'un principe de loyauté des concepteurs et architectes de l'intelligence artificielle*» che consentirebbe di «*surmonter les difficultés d'intelligibilité […] imposant aux opérateurs numériques de se comporter conformément à l'intérêt généra*l».

[317] In dottrina si è osservato anche che la qualificazione del *software* in termini di atto amministrativo avrebbe ripercussioni anche «sulla forma giuridica che devono assumere gli eventuali aggiornamenti tecnici del *software*. Aggiornamenti per i quali sarebbe necessario, invero, adottare un nuovo provvedimento (di secondo grado) di modifica del contenuto del programma precedente». Così in L. PREVITI, *La decisione amministrativa robotica, op. cit.,* 155.

[318] Tale atto è denominato *atto-algoritmo, pre-software, atto-programma, atto di predeterminazione dei criteri, o regole per la programmazione* e per parte della dottrina, nonché di chi scrive, ha natura di atto amministrativo generale, così come ampiamente illustrato al paragrafo 4.1. del presente capitolo. La definizione di "regole per la programmazione" è stata formulata da A.G. OROFINO, *La patologia*

preliminare, infatti, è l'unico ad essere redatto in lingua italiana, risultando di conseguenza accessibile ai soggetti interessati, seppur strutturato in forma algoritmica, ossia come una sequenza ordinata di passaggi logici formulati in termini ipotetici ("*If...Then*")[319].

Infine, non sembrerebbe nemmeno convincere, ai fini di una necessaria qualificazione del *software* come atto amministrativo, la tesi secondo cui solo tale configurazione renderebbe possibile l'accesso al codice sorgente sviluppato dal programmatore. Ciò in quanto, il *software*, pur non essendo inquadrabile in termini di atto amministrativo, può comunque rientrare nella categoria dei "documenti amministrativi"[320] accessibili ai sensi dell'art. 22, comma 1, lett. d), della l. 241/1990[321].

Né varrebbe invocare la riservatezza delle imprese produttrici del *software* algoritmico dal momento che quest'ultimo, quando utilizzato come strumento dell'azione amministrativa, è messo al servizio del potere autoritativo[322]. Pertanto, le imprese devono accettare le conseguenze in termini di necessaria trasparenza che derivano dall'impiego dei loro prodotti nell'ambito dell'attività pubblica[323].

---

dell'atto amministrativo elettronico: sindacato giurisdizionale e strumenti di tutela, *op. cit.,* 3.3.2.2.

[319] In tal senso, D. MARONGIU, *Gli atti amministrativi ad elaborazione elettronica: la compilazione di un "pre-software" in lingua italiana*, in *Riv. dir. amm. elettronico*, *www.cesda.it*, 2003, 3 e ss.; G. DUNI, *L'amministrazione digitale. Il diritto amministrativo nella evoluzione telematica, op. cit*., 75 e ss.

[320] In giurisprudenza Tar Lazio, Roma, sez. III *bis*, 30 giugno 2020, n. 7370; Tar Lazio, Roma, sez. III *bis*, 30 giugno 2021, n. 7769.

[321] L'art. 22, comma 1, lett. d), della l. 241/1990 stabilisce che si intende per "documento amministrativo" «ogni rappresentazione grafica, fotocinematografica, elettromagnetica o di qualunque altra specie del contenuto di atti, anche interni o non relativi ad uno specifico procedimento, detenuti da una pubblica amministrazione e concernenti attività di pubblico interesse, indipendentemente dalla natura pubblicistica o privatistica della loro disciplina sostanziale.

[322] Interessante la ricostruzione di V. BRIGANTE, *Evolving pathways of administrative decisions. Cognitive activity and data, measures and algorithms in the changing administration*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2019, 129, che distingue tra "*serving*" e "*substitutive administrative decision*".

[323] In tal senso, si è espresso il Consiglio di Stato con la nota sentenza 8472 del 2019. In termini simili si è espresso anche Tar Lazio-Roma, n. 7769/2021, *cit*., che, in riferimento alla riservatezza, intesa quale tutela del *know-how* del soggetto sviluppatore del *software*, ha precisato che nel momento in cui l'algoritmo viene utilizzato come strumento dell'azione amministrativa, esso diventa una diretta espressione dell'attività svolta dalla pubblica amministrazione. Pertanto, non può essere sottoposto a segretezza al di fuori dei casi specificamente previsti dalle norme di diritto pubblico riguardanti l'accesso ai documenti amministrativi detenuti dalla pubblica amministrazione.
In dottrina è stato inoltre osservato come l'importanza cruciale del ruolo dal *software* nel procedimento di formazione della volontà amministrativa renda, di fatto, necessaria l'adozione di una concezione di trasparenza che vada oltre il semplice accesso formale al codice dell'algoritmo. È essenziale, dunque, garantire una conoscibilità approfondita delle dinamiche informatiche per permettere, dal punto di vista tecnico, ogni indagine sul funzionamento del sistema. Tale conoscenza deve, quindi, permettere una verifica completa circa: a) l'adeguatezza dello strumento utilizzato; b) il corretto funzionamento dell'elaboratore; c) la corrispondenza tra le informazioni di progettazione dell'algoritmo e le istruzioni

Se ne deduce, quindi, che la trasparenza e l'accessibilità del codice sorgente possono essere garantite senza la necessità di ricorrere a una qualificazione giuridica del *software,* che non trova fondamento nei principi e nelle norme che regolano l'azione amministrativa.

Le criticità emerse con riferimento alle tesi che attribuiscono natura attizia al *software* hanno indotto parte della giurisprudenza e della dottrina[324] a rivedere tale qualificazione.

In tal senso, si è posta maggiore attenzione al ruolo specifico svolto dall'algoritmo all'interno del procedimento amministrativo; condizione questa che ha portato a delineare una sostanziale differenza tra l'atto-programma, che rappresenta la fase di predisposizione dei criteri tecnico-giuridici, e l'algoritmo stesso, che costituisce lo strumento esecutivo che opera sulla base di tali criteri. Interpretazione che a sua volta permette di superare quelle difficoltà legate alla mancanza di elementi essenziali nell'algoritmo decisionale, che caratterizzano invece gli atti amministrativi tradizionali. In questo modo, il *software* algoritmico viene visto quale ausilio tecnico che supporta l'amministrazione nel raggiungimento dei propri fini istituzionali, garantendo maggiore efficienza e precisione nell'elaborazione dei dati e nella formulazione delle decisioni.

Tale distinzione permette, dunque, di qualificare, in via del tutto condivisibile,

---

contenute nei provvedimenti dell'amministrazione che ne hanno indicato le regole di implementazione. Ciò in quanto è sempre possibile che si verifichino errori da parte di colui che traduce le indicazioni amministrative in linguaggio di programmazione. In tal senso v. W. WERNER, *Schutz durch das Grundgesetz im Zeitalter der Digitalisierung*, in *Neue Juristische Online-Zeitschrift*, 2019, 1041: il quale afferma che «Mit der Verwendung von Algorithmen sind dabei insbesondere folgende Aspekte rechtlich problematisch: die Intransparenz der Speicherung und der Verwendung umfangreicher Datenbestände sowie die Fehleranfälligkeit solcher Programme», ovvero, i maggiori problemi che si verificano a seguito dell'utilizzo degli algoritmi derivano proprio dalla mancanza di trasparenza e dalla suscettibilità degli stessi agli errori; A.G. OROFINO, *L'attuazione Del Principio Di Trasparenza Nello Svolgimento Dell'amministrazione Elettronica, op. cit.,* 7. In giurisprudenza Cfr. [323] Cons. St., Sez. VI, 13 dicembre 2019, n. 8472.

[324] Così, in particolare, D. MARONGIU, *Gli atti amministrativi ad elaborazione elettronica: la compilazione di un "pre-software" in lingua italiana*, *op. cit.,* 86 e 87, dove l'a. ritiene più valida la tesi che ammette l'esistenza di un atto amministrativo che precede e determina il contenuto del funzionamento del software, da quella che rinviene una coincidenza tra l'atto che dispone l'adozione dell'algoritmo e l'algoritmo stesso; della medesima idea è G. DUNI, *L'amministrazione digitale, op. cit.,* 75 e 76; e ancora in termini simili, V. FROSINI*, L'informatica e la p.a.*, *op. cit*., 484, che già da tempo aveva rilevato come il *software* rappresentasse uno strumento materiale, di ausilio all'autorità amministrativa nello svolgimento delle proprie funzioni pubbliche. *Cfr*. anche, I. ALBERTI, *La partecipazione procedimentale, op. cit.,* 296, la quale afferma che «gli algoritmi di apprendimento automatico o altri strumenti tecnologici usati dall'amministrazione pubblica nella fase istruttoria sono nient'altro che strumenti d'ausilio per il perseguimento dell'interesse pubblico».

l'algoritmo quale "mero strumento" dell'azione amministrativa[325], riservando al solo *atto-programma* la qualifica di atto amministrativo generale, con tutte le implicazioni giuridiche che ne derivano in termini di trasparenza, controllo, responsabilità e sindacabilità[326].

Ed invero, è stato lo stesso Consiglio di Stato che, con la nota sentenza n. 8472 del 2019[327], ha sottolineato l'esistenza di una effettiva strumentalità del *software* nei confronti del procedimento amministrativo, che a sua volta enfatizza la necessità di un controllo a valle da parte dell'amministrazione competente.

Dunque, la "decisione algoritmica", quale risultato dell'elaborazione dei dati da parte del *software*, non coincide con il provvedimento finale[328], ma rappresenta, ad

---

[325] In questi termini si esprime anche G. GALLONE, *Il Consiglio di stato marca la distinzione tra algoritmo, automazione ed intelligenza artificiale*, *op. cit.,* 166, dove l'a. sottolinea come il *software* non possa essere qualificato come un atto amministrativo poiché esso costituisce un mezzo istruttorio nelle mani dell'amministrazione che viene impiegato «a cavallo tra la fase istruttoria e quella decisoria», esso è dunque uno strumento dell'azione amministrativa. In tale ultimo senso A.G. OROFINO, *La patologia dell'atto amministrativo elettronico: sindacato giurisdizionale e strumenti di tutela*, *op. cit.,* 2276; ID, *L'automazione amministrativa: imputazione e responsabil*ità, in *Gior. Dir. Amm*., 2006, 12, 1300 e ss; I.M. DELGADO, *Naturaleza, concepto y régimen jurídico de la actuación administrativa automatizada*, in *Revista de Administración Publica,* 2009, 361; ID., *La riforma dell'amministrazione digitale: Un'opportunità per ripensare la pubblica amministrazione,* in S. CIVITARESE MATTEUCCI E L. TORCHIA, *La tecnificazione, op. cit.,* 148, dove viene specificato che «l'attività automatizzata non è altro che una forma di adozione di provvedimenti amministrativi che non altera la competenza né ha conseguenze per la configurazione dell'organo, il quale continua ad essere integrato da persone fisiche aiutate da mezzi materiali e retto dal suo titolare». In particolare, gli autori rilevano come la natura di atto amministrativo sia esclusa dal fatto che il *software* è espresso in un linguaggio macchina e non in lingua italiana come previsto dall'art. 122 c.p.c. Addirittura, V. FROSINI*, L'informatica e la p.a., op. cit.,* 1983, 484, si spinge a considerare il «calcolatore elettronico» come «nuova figura del pubblico funzionario» seppur solo in senso metaforico (per una ricostruzione del pensiero di Vittorio Frosini, si rimanda a A. VIOLA, *Diritto e intelligenza artificiale nel pensiero di Vittorio Frosini*, in *Inf. e dir.,*2016, 1, 215 e ss.). In giurisprudenza Cons. St. sez. III, sentenza 25 novembre 2021, n. 7891; Cons. St., Sez. VI, sentenza 13 dicembre 2019, n. 8474, che ha definito l'algoritmo in termini di «modulo organizzativo» e di «strumento» procedimentale ed istruttorio.

[326] È chiaro che, in caso di illegittimità del provvedimento finale, che si è interamente conformato alle risultanze del *software* il quale, a sua volta, ha correttamente eseguito gli *input* predeterminati nell'atto programma, sarà onere dell'interessato impugnare tanto il provvedimento finale quanto l'atto programma per illegittimità delle regole in esso contenute. Sul tema Cfr., A.G. OROFINO, *La patologia dell'atto amministrativo elettronico: sindacato giurisdizionale e strumenti di tutela, op. cit.,* 3.3.2.2.

[327] Si tratta della sentenza Cons. St., Sez. VI, del 13 dicembre 2019, n. 8472, analizzata in precedenza al paragrafo 3.4. del presente capitolo.

[328] D.U. GALETTA, J.G. CORVALAN, *Intelligenza artificiale per una pubblica amministrazione 4.0?, op. cit.,* 14, affermano che «l'uso di sistemi di Intelligenza Artificiale è immaginabile (è accettabile) soprattutto con riferimento alla fase istruttoria del procedimento amministrativo. Sicché, si può immaginare che questo debba concernere essenzialmente le attività interne alle Pubbliche Amministrazioni (c.d. *back-office*) e che non consistono, dunque, nell'emanazione di atti provvedimentali a rilevanza esterna». M.C. CAVALLARO, G. SMORTO, *Decisione pubblica e responsabilità, op. cit*., 14, secondo cui «l'algoritmo dovrebbe costituire il presupposto su cui la decisione si fonda, secondo il modello, già noto, dell'apprezzamento tecnico come presupposto del provvedimento amministrativo. Così interpretata, la questione rimanda al tema classico, assai discusso, del rapporto tra tecnica e amministrazione, che a sua volta trova soluzione nella nozione di

avviso di chi scrive, piuttosto un atto istruttorio endoprocedimentale che racchiude quello che potrebbe essere solo ipoteticamente il contenuto della decisione finale[329].

Siffatta impostazione si sposa bene anche con il principio, sancito dallo stesso giudice amministrativo nella predetta sentenza, di "non esclusività della decisione algoritmica", dal momento che il soggetto competente all'adozione del provvedimento, pur potendo avvantaggiarsi dello strumento informatico idoneo a fornirgli la soluzione "migliore", mantiene comunque il controllo della decisione.

Ne consegue, che non si può non riconoscere a chi potrebbe essere chiamato a rispondere degli effetti della decisione la possibilità di discostarsene o di accettarla, anche nel caso in cui essa si basi su un meccanismo di *machine learning*, sempre che, beninteso, si accolga la tesi del ricorso a strumenti di intelligenza artificiale per le fattispecie di alta discrezionalità[330].

Volendo concludere, dunque, per la natura strumentale del *software*, mutuano la modalità di esercizio del potere pubblico dal momento che, nel contesto dell'azione amministrativa, rimangono chiaramente distinguibili soltanto tre fasi: quella iniziale, con l'avvio del procedimento e l'immissione degli *input* (predeterminati nell'atto-programma) nel sistema algoritmico; una intermedia, che si manifesta nell'*output* prodotto dal *software*; e una finale, che si realizza con l'emanazione del

---

discrezionalità tecnica. […] la discrezionalità tecnica non necessariamente comporta una ponderazione comparativa degli interessi, bensì tra fatti da accertare alla stregua dei canoni scientifici, tecnici, letterari, artistici, ecc. Il potere di scelta in ordine allo strumento più idoneo ad assicurare la miglior cura dell'interesse pubblico è un potere successivo, che consegue all'esito del giudizio tecnico, laddove questo abbia un esito incerto che apre a più soluzioni. Quando invece l'attività tecnica abbia un esito certo, indiscutibile, la conseguente decisione amministrativa è, per così dire, "obbligata" pur rimanendo espressione di un potere riservato alla stessa amministrazione. In ogni caso, si può dire che la valutazione tecnica e l'accertamento tecnico operano come presupposto della decisione amministrativa. […] Fuori da una riconduzione della decisione automatizzata nel quadro di una partizione tra attività vincolata e attività discrezionale, la soluzione più ragionevole sembra quella di considerare la procedura automatizzata alla stregua di un accertamento tecnico, che presuppone comunque l'adozione di un provvedimento finale che ne faccia proprio l'esito».

[329] Particolarmente interessante è la ricostruzione proposta da S. VERNILE, *Verso la decisione amministrativa algoritmica?*, *op. cit*., 151 e ss, dove il risultato ottenuto dal software, quindi la "decisione algoritmica", viene paragonata ad una "proposta di provvedimento", che «non coincide con la decisione finale ma confluirebbe in quest'ultima solo a seguito della verifica da parte dell'organo competente». In termini simili l'a. si esprime in ID, *L'adozione delle decisioni amministrative tramite formule algoritmiche,* F. APERIO BELLA, A. CARBONE, E. ZAMPETTI (a cura di), *Dialoghi di diritto amministrativo. Lavori del laboratorio di diritto amministrativo,* 2019, Roma, 2020, 120 e ss.

[330] Particolarmente interessante la visione di P. OTRANTO, *Decisione amministrativa e digitalizzazione della p.a., op. cit.,* 26, il quale paventa il rischio che, in virtù dell'autorevolezza della decisione concepita dall'elaboratore informatico, l'organo competente all'adozione del provvedimento non si discosti da quella decisione tanto nel procedimento a cui si riferisce, quanto nell'ambito di un eventuale procedimento di secondo grado.

provvedimento finale che solo eventualmente può avere lo stesso contenuto del risultato algoritmico.

La restante attività amministrativa e gli atti correlati, di fatto, tendono a essere assorbiti all'interno della sequenza di istruzioni e regole matematiche utilizzate dal *software* per l'elaborazione di una decisione[331].

5. Dalla "linearità" degli Algoritmi Deterministici alla complessità dell'Intelligenza Artificiale: il ruolo del controllo umano ed il rapporto organico.

Orbene, fino ad ora si è tentato di dimostrare come l'utilizzo di algoritmi non comporti di fatto un "esaurimento" del potere discrezionale dell'autorità pubblica.

In particolare, coloro che escludono la possibilità di utilizzare algoritmi deterministici nei contesti caratterizzati da discrezionalità amministrativa ritengono questi ultimi idonei ad automatizzare solo le fasi caratterizzate da elementi quantificati o quantificabili, da operazioni chiaramente identificate e definite in ogni dettaglio, e da risultati esattamente prevedibili in termini di qualità, quantità e formato[332].

---

[331] Tale dinamica procedimentale, articolata su tre fasi, appare a chi scrive meglio rispondente al concreto atteggiarsi dell'azione amministrativa, visto il ruolo specifico riservato al *software* all'interno del procedimento amministrativo rispetto alla teoria di chi vi rinviene solo due fasi (così in M. TIMO, *Algoritmo e potere amministrativo, 782),* una iniziale «che dà luogo all'avvio procedimentale, identificabile nell'immissione dell'input e l'effetto finale rilevante sul piano dell'ordinamento generale (quello in sostanza desumibile dall'output). Non si ritiene di poter condividere tale tesi per due ordini di ragioni. Prima di tutto l'a. sembrerebbe far coincidere la fase di immissione degli *input* nel *software* algoritmico con quella di avvio del procedimento che dovrebbe, invero, restare ancorata, anche in caso di utilizzo di sistemi algoritmici, agli istituti tradizionali del procedimento amministrativo, tra i quali vi rientra la fase di comunicazione di avvio del procedimento. In secondo luogo, sembrerebbe che l'a. attribuisca natura provvedimentale al risultato ottenuto attraverso il *software*, dal momento che ritiene che «l'output può essere certamente qualificato in termini di provvedimento amministrativo dematerializzato e dev'essere tenuto distinto dal software». Orbene, si è avuto modo di argomentare in senso differente e cioè che il risultato a cui perviene il *software* non ha natura provvedimentale quanto piuttosto di atto istruttorio endoprocedimentale le cui risultanze possono coincidere, se avallate dal soggetto competente, con quelle del provvedimento finale.

[332] Così in G. CARIDI, *Informatica giuridica e procedimenti amministrativi, op. cit.,* 16 e ss. Vi è anche chi ritiene tale attività come l'unica in concreto controllabile, dal momento che non è richiesta al funzionario amministrativo una elevata conoscenza del funzionamento tecnico degli algoritmi decisionali. Ciò in quanto il soggetto competente è chiamato semplicemente a controllare l'esistenza di una coincidenza tra gli *input* immessi nel *software* e lo strumento stesso (così in A. DI MARTINO, *Tecniche e potere nell'amministrazione per algoritmi*, *op. cit.,* 214). Ed invero, tale tesi risulta poco coerente con il proposito di garantire un controllo accurato sul procedimento amministrativo svolto con l'ausilio di uno strumento algoritmico. Infatti, contrariamente a quanto sostenuto, verificare la corrispondenza tra il *software* e gli *input* implica necessariamente la capacità di comprendere i meccanismi interni del *software*, inclusi i processi di elaborazione degli *input*. D'altronde, senza una conoscenza approfondita dello strumento informatico, il funzionario non potrebbe assicurare che quest'ultimo stia operando correttamente e in conformità con i criteri predeterminati. È chiaro che il

Fasi che, invero, sono tipiche dell'attività vincolata.

Secondo questa impostazione, l'algoritmo deterministico risponderebbe particolarmente bene allo schema "norma-fatto-effetto"[333], dove l'individuazione univoca e incontrovertibile dei presupposti fissati dalla legge rende certa la conseguente decisione amministrativa, ciò in quanto esso presenta una reale ed effettiva linearità nell'elaborazione dei dati di *input*. Il *software* è, infatti, costruito per seguire regole fisse, rispondendo a una logica "*If…Then*", e dunque è ideale per processi vincolati dove i risultati sono prevedibili e basati su parametri chiaramente definiti.

Secondo questa tesi, dunque, l'algoritmo deterministico non potrebbe essere impiegato nei casi in cui l'attività amministrativa risponda allo schema "norma-potere-effetto", ovvero sia di natura discrezionale.

Tuttavia, è opinione di chi scrive che tale visione si basi prevalentemente su una percezione dell'algoritmo deterministico quale strumento, da un lato, troppo rigido per un impiego dello stesso in procedimenti nei quali l'amministrazione deve manifestare un apprezzamento delle circostanze concrete; dall'altro, inidoneo a sostituire il soggetto pubblico nell'esercizio del proprio potere autoritativo poiché questo richiede una valutazione soggettiva e discrezionale[334].

---

l'algoritmo sconvolge le regole classiche del procedimento amministrativo, ma ciò fa parte dell'evoluzione che da sempre ha contraddistinto l'ordinamento giuridico, che mai è inteso in senso statico, quanto piuttosto dinamico. Per cui, se davvero si volesse ammettere che il funzionario ha il compito di controllare la corrispondenza tra strumento e *input* inseriti, resterebbero solo due opzioni percorribili da parte dell'amministrazione: la prima è quella di formare una nuova classe di funzionario amministrativo che abbia anche delle competenze tecniche in merito al funzionamento degli algoritmi decisionali; l'altra, un po' più rischiosa, è quella di riporre la "fiducia" nel funzionamento di uno strumento del quale non si conoscono a pieno le funzioni ma sul quale si mantiene un controllo a monte delle risultanze, dato il potere dell'amministrazione, tramite un giudizio di pura discrezionalità, di distaccarsi da queste ultime. Tra coloro che sostengono che il funzionario, tramite l'utilizzo di algoritmi decisionali, di fatto pone in essere una vera e propria operazione di fiducia nei confronti della macchina, accettandone il rischio, L. FLORIDI, *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo, op. cit.*, 198. Cfr. anche E. CHITI, B. MARCHETTI, N. RANGONE, *L'impiego di sistemi di intelligenza artificiale nelle pubbliche amministrazioni: prove generali, op. cit,* 69 e ss, dove viene, in via del tutto condivisibile, sottolineato come sia sufficiente, per un efficiente controllo da parte dell'amministrazione, verificare la corrispondenza tra *input* e *output*, intesa quale raggiungimento del risultato atteso. D'altronde, per gli stessi a., il controllo del funzionamento dell'algoritmo non costituisce una «garanzia da assicurare […] ma solo uno dei vari strumenti che possono essere utilizzati […] per controllare la correttezza degli output».

[333] Per il concetto di attività vincolata in termini di schema "Norma-fatto-effetto" si rinvia alla nota 199.

[334] Sull'importanza dell'intervento umano nel procedimento amministrativo si veda E. CHITI, B. MARCHETTI, N. RANGONE, *L'impiego di sistemi di intelligenza artificiale nelle pubbliche amministrazioni: prove generali*, in A. PAJNO, F. DONATI, A. PERUCCI (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione?,* vol. II, Bologna, 2022, 70 e ss., secondo i quali un controllo reale ed effettivo

Nei confronti di tale impostazione si è, quindi, obiettato nel presente lavoro che, attraverso la teoria dell'autolimite, l'amministrazione può anticipare il momento discrezionale, delimitando l'ambito di applicazione dell'algoritmo. Tale operazione permette di garantire l'utilizzo degli algoritmi anche nei procedimenti caratterizzati da discrezionalità amministrativa poiché quest'ultima viene esercitata dall'autorità pubblica a monte, ossia nella fase di predeterminazione dei criteri e dei parametri che il *software* deve seguire, e non successivamente alle risultanze prodotte dall'algoritmo.

Sicché, la regola tecnica, che l'algoritmo sarà chiamato a porre in essere in fase di elaborazione degli *input,* resta sempre una "regola amministrativa generale"[335], varata dal soggetto pubblico e contenuta nell'atto-programma.

L'ammettere la possibilità di utilizzare un sistema deterministico per l'attività discrezionale, di fatto non trasforma l'attività stessa in vincolata. Non vi è dunque, come suggerito da alcuni studiosi[336], un "esaurimento" del potere amministrativo, né a monte, poiché esso viene espresso tramite l'adozione dell'atto di predeterminazione dei criteri tecnico-giuridici, né a valle, dal momento che deve essere sempre riconosciuta all'amministrazione la possibilità di avallare o meno le risultanze algoritmiche, in ossequio anche al noto principio di "non esclusività della decisione algoritmica"[337].

Considerato, inoltre, che la decisione di utilizzare un algoritmo per un determinato procedimento rientra tra i poteri di autorganizzazione dell'amministrazione[338], risulta

---

si ha solo quando i funzionari amministrativi sono in grado di comprendere perfettamente il funzionamento della macchina e di interpretarne l'*output*.

[335] L'espressione è ripresa da A. POLICE, *Scelta discrezionale e decisione algoritmica, op. cit.,* 499, secondo il quale da un lato vi è l'amministrazione che predetermina i criteri e dall'altro vi è l'attività del *software* che si concretizza in una ponderazione, intesa nel senso di "attribuzione di un peso" maggiore o minore da dare agli elementi di fatto. Sulla natura giuridica dell'atto di predeterminazione in termini di atto amministrativo generale rinvia al par. 4.2., mentre per la dottrina che ha riconosciuto tale qualificazione alla nota 295.

[336] Per la dottrina che si è espressa in tal senso si rimanda alla nota 289.

[337] Si tratta del noto principio espresso dalla giurisprudenza, già analizzata nei paragrafi precedenti, nelle sentenze del Tar Campania, Sez. VIII, 14 novembre 2022, n. 7003; Cons. St., Sez. VI, 13 dicembre 2019, punto 15.2; Cons. St., Sez. VI, 4 febbraio 2020, n. 881.

[338] Particolarmente interessante è l'idea di S. CIVITARESE MATTEUCCI, *Umano troppo umano. Decisioni amministrative automatizzate e principio di legalità, op. cit.,* 33, il quale evidenzia come la decisione di utilizzare algoritmi nell'amministrazione si riduca a una scelta tra una strategia decisionale antropomorfica e una automatizzata, demandata a coloro che conferiscono i poteri all'amministrazione. Tale scelta porta con sé alcune criticità, legate innanzitutto al rischio di errore nella traduzione delle disposizioni giuridiche in sequenze algoritmiche, un'operazione che può essere complessa, soggetta a interpretazioni variabili nel tempo o a seconda del contesto. Inoltre, gli errori possono spesso derivare dall'uso di grandi insiemi di dati che possono contenere imprecisioni o mancanze. Tali dati, a detta dell'a., necessitano dunque di una verifica approfondita e adeguata prima della loro integrazione nel

evidente che, nei casi in cui questa sia chiamata a esercitare un potere discrezionale, debba essere rivalutato lo schema stesso che caratterizza l'attività discrezionale in sé, tipicamente espresso nella formula "norma-potere-effetto". Ciò è necessario in quanto l'algoritmo deterministico, per sua natura, è privo di capacità induttive e opera esclusivamente attraverso regole logico-deduttive. Condizione questa che lo rende inadatto a svolgere valutazioni discrezionali, che richiedono un apprezzamento comparativo e una ponderazione degli interessi pubblici e privati coinvolti.

Tali considerazioni non fanno che confermare la qualificazione dell'algoritmo in termini di strumento dell'azione amministrativa piuttosto che di decisore autonomo[339], con la conseguenza che esso non può trovare una collocazione nella fase intermedia del "potere" decisionale, ma in una fase specifica che potrebbe essere definita di "elaborazione".

Una siffatta impostazione renderebbe, dunque, auspicabile una riconsiderazione della formula tradizionale "norma-potere-effetto" a favore di una nuova struttura intesa quale "norma-potere-(elaborazione)-potere-effetto", dove l'effetto finale, ovvero il risultato, è determinato tanto dall'elaborazione dell'algoritmo quanto dall'esercizio del potere decisionale da parte dell'autorità pubblica. Quest'ultimo si manifesterebbe, infatti, sia nella fase di predeterminazione dei criteri che in quella di decisione finale, garantendo così un equilibrio tra l'utilizzo di strumenti tecnologici e il necessario intervento umano nel processo decisionale amministrativo[340].

Orbene, lo schema "norma-potere-(elaborazione)-potere-effetto" appena proposto potrebbe di fatto trovare applicazione anche nell'ipotesi di utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale, dal momento che in questo caso, similmente a quanto già osservato per gli algoritmi deterministici, la fase del "potere" esercitato a monte rimane sempre nelle mani dell'amministrazione pubblica, che raccoglie e seleziona i dati necessari per l'addestramento dell'algoritmo e in qualità di *input*[341]. Ciò che viene,

processo decisionale algoritmico.

[339] L'algoritmo dunque rappresenta uno strumento al cui ricorso l'amministrazione si vincola, il cui risultato non deve essere necessariamente vincolante residuando una discrezionalità in capo all'amministrazione in ordine l'opportunità di quei risultati.

[340] Non manca chi in dottrina ha sottolineato l'esistenza di effettive difficoltà da parte del funzionario di porre in essere un efficiente controllo nei confronti del risultato ottenuto dal *software*, così in B. MARCHETTI, *La garanzia dello human in the loop alla prova della decisione amministrativa algoritmica, op. cit.,* 372.

[341] Vi è poi in dottrina chi non ritiene possibile un esercizio del potere discrezionale, da parte dell'amministrazione pubblica, a "monte" nei casi di utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale. Cfr.

invero, delegato allo strumento algoritmico è, dunque, solo la fase dell'"elaborazione" dei dati selezionati.

Tuttavia, per gli algoritmi non deterministici vanno fatte premesse differenti.

Infatti, i sistemi di intelligenza artificiale, grazie alla loro capacità di apprendere dai dati e di generare soluzioni basate su schemi complessi e non predefiniti, operano in maniera induttiva. Ciò comporta che essi potrebbero potenzialmente e in via ipotetica, sostituire il funzionario nella fase decisionale, elaborando risposte che si adattano in modo dinamico alle variabili del contesto specifico[342].

Tuttavia, il problema principale legato all'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei procedimenti amministrativi risiede prevalentemente nell'opacità di tali strumenti. A differenza degli algoritmi deterministici, nei quali il processo logico che porta alla decisione è trasparente e verificabile, i sistemi di intelligenza artificiale, come le reti neurali, non consentono di ripercorrere facilmente il procedimento logico che ha portato a una determinata soluzione[343].

---

sul tema A. DI MARTINO, *Tecnica e potere nell'amministrazione per algoritmi, op. cit.,* 173 e ss.

[342] Secondo M.C. CAVALLARO, G. SMORTO*, Decisione pubblica e responsabilità, op. cit*, 16, "l'oscurità" che caratterizza il processo decisionale degli strumenti algoritmici rappresenta un chiaro limite al sindacato della decisione che viene da questi elaborata; S. VERNILE, *Verso la decisione amministrativa algoritmica, op. cit.,* 147, la quale sottolinea come l'intelligenza artificiale «acquisendo dati e "imparando" da tali dati, non si limita ad applicare la "regola giuridica", tradotta nell'algoritmo, ma elabora essa stessa nuove regole, in maniera autonoma e, dunque, non prevedibile, in virtù dell'ampliamento esponenziale della base conoscitiva dell'algoritmo». Manifesta, invece, un approccio più aperto sebbene meno recente, A. USAI, *Le prospettive di automazione delle decisioni amministrative in un sistema di teleamministrazione, op. cit.* 183 e ss, dove l'a. sottolinea come i sistemi "intelligenti" siano realmente in grado di superare i limiti decisionali e gli svantaggi che derivano dall'elaborazione algoritmizzata, ciò in quanto dotati della capacità di elaborare informazioni ad un livello "superiore". Essi rappresentano strumenti «imparziali, veloci, non contengono elementi in contraddizione tra loro; sono esenti, cioè, da errori logici. Ciò non vuol dire, si badi bene, che le decisioni siano sempre perfette; ed ancor meno che le soluzioni cui pervengono siano sempre perfette; ed ancor meno che le soluzioni cui pervengono siano anche le migliori. Tuttavia, se si tiene presente che anche le attività e le decisioni operate dall'uomo sono spesso errate e migliorabili non si può ritenere che questa argomentazione renda improponibile la sostituzione dell'attività umana con quella elettronica». Diversamente si pone F. FONZO, *Riflessioni su informatica e Pubblica Amministrazione*, in *Prev. soc*. 1988, 44, il quale invece, nel riferirsi ai sistemi "avanzati", ritiene che debbano respingersi del tutto quei programmi applicativi che prevedano in sé «un sia pur modesto margine di errore ai danni anche di un solo soggetto». A tale ultima teoria è stato, in via del tutto condivisibile, obiettato dallo stesso USAI, *ult. op. cit*., 183, come i controlli sulla decisione algoritmica possano tranquillamente ovviare al problema "dell'errore" algoritmico. L'a. prosegue affermando addirittura che i risultati finali sarebbero più in caso di utilizzo di sistemi esperti, evitando le limitazioni tipiche dei programmi tradizionali. Egli, tuttavia, riconosce come tale approccio comporterebbe una rinuncia da parte dell'autorità pubblica ai propri poteri a favore del sistema esterno. Un simile trasferimento di poteri, tuttavia, non risulta attualmente previsto all'interno del nostro sistema giuridico da alcuna norma generale.

[343] La difficoltà nella ricostruzione dell'*iter* logico seguito dalla macchina non necessariamente ha come conseguenza il pericolo di decisioni imparziali e inique prodotte dalla macchina. Per un orientamento simile si v. A. MASCOLO, *Gli algoritmi amministrativi: la sfida della comprensibilità*, in *Giorn. dir.*

Inoltre, essi sono progettati per fornire più soluzioni valide ad un determinato problema o per suggerire quella che ritengono essere la soluzione più adatta al caso concreto, con evidenti implicazioni in termini di certezza del risultato atteso.

A ciò va aggiunto che la macchina è di base sprovvista di una "soggettività giuridica"[344] che le consenta, in concreto, di porre in essere quella ponderazione tra giudizio e volontà che è tipica dell'esercizio di un potere discrezionale e che consente di adattare la decisione alle specificità del caso concreto.

Dunque, non vi è solo l'esigenza dell'uomo di ricondurre la macchina nei confini della qualifica a "mero strumento" dell'azione amministrativa, ma vi è anche una impossibilità oggettiva di traslare su di essa l'esercizio del potere pubblico. Sicché, sulla base di tali ragioni, il modello che sembrerebbe trovare maggior consenso nella giurisprudenza e nella dottrina più recente, è quello *human-centered designed*, o meglio conosciuto come *Human-in-the-loop*, il quale riattribuisce centralità all'individuo tramite il principio per cui "l'ultima parola"[345] è rimessa sempre all'uomo. Più nello specifico, secondo tale modello, è lasciata al funzionario amministrativo la decisione finale se conformare o meno il contenuto del provvedimento amministrativo alle risultanze algoritmiche[346], facendo si che si venga

amm., 2020, 368, dove l'a. guarda con grande positività all'utilizzo di algoritmi nei procedimenti amministrativi in quanto questi possono evitare situazioni in cui si concretizzano disparità di trattamento e fenomeni corruttivi.

[344] Invero, esistono alcuni orientamenti che hanno cercato di spingersi oltre rivenendo nell'algoritmo il soggetto della scelta amministrativa, in particolare si veda A. NARAYANAN – D. PERROT*, Can Computer Have Legal Rights?*, in *Artificial Intelligence, Human Effects*, New York, 1984, 52; G. SARTOR, *Gli agenti software: nuovi soggetti del ciberdiritto?,* in *Contr. Impr.,* 2022; D. BOURCIER, *De l'intelligence artificielle à la personne virtuelle: émergence d'une entité juridique?*, in *Droit et Société*, 2001, 847.

[345] Tale espressione è stata utilizzata da G. D'ACQUISTO, *Decisioni algoritmiche, op. cit.,* 129, il quale ritiene che «l'estrema forma di tutela nei confronti delle decisioni o dei giudizi algoritmici è rappresentata dall'intervento dell'uomo, che può "riservarsi l'ultima parola" sul risultato di un algoritmo prima che questo determini i propri effetti sulla persona a cui si rivolge, oppure mantenersi la libertà di spegnere la macchina se questa sta per produrre risultati che potrebbero risultare dannosi per un individuo o per la collettività». In dottrina si registrano poi orientamenti che auspicano, de *iure condendo*, un ripensamento dell'attività amministrativa sotto il punto di vista dell'organizzazione interna. Più nello specifico, G. PESCE, *Organizzazione della pubblica amministrazione e IA*, in (a cura di) R. GIORDANO, A. PANZAROLA, A. POLICE, S. PREZIOSI, M. PROTO, *Il diritto nell'era digitale - Persona, Mercato, Amministrazione, Giustizia,* Milano, Giuffrè, 2022, 527, sottolinea come "l'unità organizzativa responsabile dell'istruttoria", così come previsto all'art. 4 della l. n. 241/1990, potrebbe essere composta «da esseri umani e da macchine intelligenti e queste ultime, nella realtà, contribuiscono a conformare e modificare l'ambiente in cui tradizionalmente operava».

[346] Sul punto si rimanda all'opera di L. FLORIDI, *Etica dell'intelligenza artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide*, Milano, 2022, 98, secondo cui «gli esseri umani dovrebbero mantenere il potere di decidere quali decisioni prendere».

a configurare una vera e proprio "riserva di umanità"[347].

Vi è poi un'ulteriore questione, rispetto a quella della discrezionalità amministrativa e della natura giuridica del *software* quale strumento dell'azione amministrativa, che di fatto non permette di superare la concezione "antropomorfica" del procedimento amministrativo e che riguarda il principio di imputazione degli atti amministrativi al soggetto competente all'emanazione[348].

---

[347] L'espressione "riserva di umanità" va attribuita a J. PONCE SOLÈ, *Inteligencia artificial, Derecho administrativo y reserva de humanidad algoritmos y procedimiento administrativo debido tecnológico,* in *Revista General de Derecho Administrativo*, 50, 2019. Tale termine è stato ripreso poi da F. FRACCHIA, M. OCCHIENA, *Le norme interne: potere, organizzazione e ordinamenti. Op. cit.,* 137; G. GALLONE, *Riserva di umanità e funzione amministrativa, op. cit.*, 5 e ss. Tuttavia, va specificato che il concetto di "riserva di umanità" per GALLONE si differenzia da quello espresso da SOLÈ, in quanto, per quest'ultimo, esso costituisce il bilancio per la carenza di "empatia emozionale" della macchina e non, quindi, come presupposto per ridare centralità all'individuo nel procedimento amministrativo. Secondo Gallone, inoltre, il termine "riserva di umanità" risulterebbe più profondo rispetto all'espressione maggiormente utilizzata di "non esclusività algoritmica", dal momento che quest'ultima sembrerebbe quasi rilegare l'intervento umano a «mera eccezione rispetto alla regola dell'informatizzazione-automazione» (così in G. GALLONE, *Digitalizzazione, amministrazione e persona: per una "riserva di umanità" tra spunti codicistici di teoria giuridica dell'automazione, op. cit.,* 336). Secondo lo stesso autore, poi, il principio della "risera di umanità" trova un proprio fondamento in una serie di principi costituzionali (tra i quali il principio della "responsabilità diretta" di cui all'art. 28 Cost.; il disposto di cui all'art. 54, c. 2, Cost; nonché lo stesso art. 2 Cost, che esprime il principio personalista) che pongono al centro la persona umana e che a loro volta trovano espressione in un modello di amministrazione basato prevalentemente sulla persona umana. Essa, infatti, si identifica non solo tramite i suoi uffici ma anche per i suoi funzionari (opinione quest'ultima di M. MONTEDURO, *Il funzionario e l'organo: nodi di un problema,* in *P.A. Persona e Amministrazione,* 1, 2021).

[348] L'imputazione oggettiva dell'atto alla pubblica amministrazione è stata sperimentata in Germania grazie al riconoscimento di forme di automazione integrale. Il prodotto che deriva dall'utilizzo degli algoritmi è stato comunque definito in termini di "*Verwaltungsfabrikat*", ossia, di "prodotto amministrativo". Secondo questa teoria, dunque, il risultato algoritmico costituiva un prodotto amministrativo frutto della macchina e non un atto amministrativo imputabile all'amministrazione (per un approfondimento sul tema si veda E. BUSCO, *La pubblica amministrazione in Germania nell'era dell'intelligenza artificiale: procedimenti completamente automatizzati e decisioni amministrative robotiche*, in *P.A. Persona e Amministrazione*, 8, 2021, 501; ID, *Fully Automated Administrative Acts in the German Legal System*, in *European review of Digital Administration & Law*, 1, 1-2, 2020, 105). *Cfr*. anche A. BERGER, *Der automatisierte Verwaltungsakt. Zu den Anforderungen an eine automatisierte Verwaltungsentscheidung am Beispiel des par. 35a VwVfG,* in *Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht*, 2018, 1260. Nei confronti di tale dottrina sono state sollevate alcune critiche che sottolineavano come siffatta impostazione «sottrae l'atto amministrativo automatizzato al regime proprio del provvedimento amministrativo senza, tuttavia, indicarne di un ulteriore», così in G. GALLONE, *Riserva di umanità e funzioni amministrative, op. cit.,* 81.

Ed in vero, la teoria dell'imputazione oggettiva dell'atto amministrativo potrebbe essere rintracciata in quella dottrina che come A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico, op. cit.,* 85 e ss, ha riconosciuto una coincidenza tra la volontà dello strumento e la volontà pubblica, in quanto l'algoritmo da sé, non è in grado di «compiere alcun tipo di operazione che non sia prevista dal programma» e quindi predeterminata dal soggetto pubblico nell'atto-programma (si rinvia sul punto alla dottrina analizzata nel par. 4.1.). Più nello specifico, l'a. sottolinea come attraverso il programma l'autorità predispone già in precedenza la decisione per un numero indeterminato di casi. Con l'immissione dei dati dalla stessa autorità all'elaboratore l'autorità resta *dominus* dell'intero procedimento, dal momento che il *software* non può eseguire alcuna operazione che non sia prevista dal programma. L'elaborazione diventa nell'ottica dell'a. solo un mezzo a disposizione dell'autorità amministrativa il cui scopo è quello di eseguire un obiettivo voluto sulla base di un programma definito e fatto proprio dall'autorità

Per la teoria dell'immedesimazione organica, infatti, l'organo[349] non può assumere una soggettività[350] diversa dalla persona giuridica con la conseguenza che gli effetti, lo stesso atto posto in essere dall'organo e l'attività che lo precede, devono essere imputabili a quest'ultima[351].

La teoria dell'immedesimazione organica, poi, a sua volta, risponde ad esigenze di imputazione degli effetti, che derivano dall'atto, ad una persona fisica[352], soprattutto

---

competente per l'adozione dell'atto e sulla base di dati immessi da quest'ultima.
In osservazione alle suddette teorie, appare opportuno, comunque, specificare come le stesse provengano da autori che si sono visti costretti ad elaborare una teoria dell'imputazione oggettiva in quanto non avevano previsto, a differenza della tesi che si è cercata di sostenere nel presente lavoro, una possibilità per l'amministrazione, di avallare o meno il risultato algoritmico esercitando nuovamente il proprio potere discrezionale a valle dell'istruttoria procedimentale. Condizione, questa, che a parere di chi scrive, dovrebbe ricondurre nei confini dell'imputazione soggettiva il provvedimento finale che verrà adottato dall'autorità pubblica, anche nel caso in cui il suo contenuto dovesse coincidere con quello della "decisione algoritmica".

[349] In generale sulla nozione di organo A. DE VALLES, *Teoria giuridica dell'organizzazione dello Stato,* I, Padova, 1931, 77 ss.; C. ESPOSITO*, Organo, ufficio, soggettività dell'ufficio*, *op. cit.,* 257 ss.; U. FORTI, *Nozione e classificazione degli organi,* in *Studi di diritto pubblico*, 1937, 18 ss.; V. CRISAFULLI, *Alcune considerazioni sulla teoria degli organi dello Stato*, in *Arch. giur.,* 1938, 81 ss.; S. ROMANO, *Organi, in Frammenti di un dizionario giuridico*, *op. cit*., 145 ss.; L. RAGGI, *Ancora sul concetto di organo*, in *Riv. trim. dir. pubbl.,* 1951, 301 ss.; S. FODERARO, *Organo (teoria dell'),* in *Nss. dig. it.,* XII, 1968, 214 ss.; S. FODERARO, *Organo delle persone giuridiche pubbliche*, in *Nss. dig. it.,* XII, 1968, 223; S. AGRIFOGLIO, L. ORLANDO, *Teoria organica e Stato-apparato*, Palermo, 1979; M.S. GIANNINI, Organi *(teoria generale), op. cit.,* 37 ss.; G. BERTI, *La parabola della persona Stato (e dei suoi organi)*, in *Quaderni fiorentini per la storia del pensiero giuridico moderno. Itinerari moderni della persona giuridica,* 11-12, n. 2, 1982/1983, 1001 ss.; P. COSTA, *Lo Stato immaginario: metafore e paradigmi nella cultura giuridica italiana fra Ottocento,* Milano, 1986, 65 ss.; A. MASSERA, *Contributo allo studio delle figure giuridiche soggettive nel diritto amministrativo. I. Stato-persona e organo amministrativo. Profili storico dogmatici,* cit., 218 ss.; G. MARONGIU, *Funzionari e ufficio nell'organizzazione amministrativa dello Stato,* in *Studi in memoria di V. Bachelet, Milan*o, 1987, 393 ss.; G. MARONGIU, Organo e ufficio, *op. cit.,* 1990.

[350] In dottrina vi sono stati anche alcuni orientamenti volti ad attribuire una "personalità elettronica" al *software*. Tra questi U. RUFFOLO, *La «personalità elettronica»,* in ID. (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica,* Milano, 2020, 213 ss., che ricostruisce il tema della personalità elettronica in termini di "un Giano bifronte con due opposte facce" essendo, al tempo stesso, "un falso problema ed un grande problema". Vi è anche chi ha cercato di attribuire all'algoritmo una "capacità giuridica parziale" sulla base di quelle che sono le norme civilistiche sulla rappresentanza giuridica, così in G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi,* trad it. a cura di P. FEMIA, Napoli, 2019, 72 ss. Sul tema v. anche G. SARTOR, *Gli agenti software: nuovi soggetti del ciberdiritto?, op. cit.,* 486, che si riferisce al *software* in termini di *procurator*.

[351] G. CORSO, *Manuale di diritto amministrativo*, Torino, 2016, 13; M. CLARICH*, Manuale di diritto amministrativo*, Bologna, 2013, 312. La possibilità di attribuire la capacità di agire staccando il medesimo concetto da quello di "persona fisica" risale allo storico dibattito sorto in dottrina sulla soggettività giuridica della pubblica amministrazione. Sul tema si rinvia a A. MASSERA, *Contributo allo studio delle figure giuridiche soggettive nel diritto amministrativo, I, Stato-persona e organo amministrativo. Profili storico-dogmatici*, Milano, 1986.

[352] Si tratta di una impostazione abbastanza condivisa dalla dottrina che si è sviluppata in materia, in particolare ci si riferisce a A.G. OROFINO, *L'automazione amministrativa: imputazione e responsabilità*, in *Giorn. dir. amm*., *op. cit*., 1300 ss.; G. GALLONE, A.G. OROFINO, *L'intelligenza artificiale al servizio delle funzioni amministrative: profili problematici e spunti di riflessione*, *op. cit*., 1738 ss.; M.C. CAVALLARO, *Imputazione e responsabilità delle decisioni automatizzate*, in *European Review of Digital Administration & Law,* 1, 1-2, 2020, 72. In senso simile si è espresso D.U. GALETTA, J.G. CORVALÁN,

ai fini della responsabilità amministrativa[353], che a sua volta rappresenta uno dei principali fattori di legittimazione del potere autoritativo[354].

Alla luce di tali considerazioni, si rafforza il fondamento della teoria presentata in questo lavoro, la quale sostiene la necessità di un "riesercizio" del potere discrezionale a valle delle risultanze algoritmiche. In questo modo, si riesce a riattribuire nuovamente soggettività alla decisione finale dell'amministrazione superando quelle perplessità[355] che erano state invece sollevate nei confronti di coloro che sostenevano la teoria "dell'imputazione oggettiva"[356] della decisione algoritmica all'autorità pubblica e per i quali vi è totale coincidenza tra la "decisione algoritmica" ed il provvedimento finale.

Deve dunque essere "riservata" al funzionario la possibilità di discostarsi dalle risultanze algoritmiche che ritiene non adeguate al caso concreto, garantendo così che la decisione finale, contenuta nel provvedimento adottato, rifletta un'effettiva

---

Intelligenza Artificiale per una Pubblica Amministrazione 4.0? Potenzialità, rischi e sfide della rivoluzione tecnologica in atto, op. cit., 20, secondo il quale non vi può essere un cambiamento nel sistema di imputazione delle decisioni e della responsabilità amministrativa ad esso associata dal momento che gli algoritmi rappresentano strumenti a supporto dell'attività amministrativa. Così anche V. NERI, *Diritto amministrativo e intelligenza artificiale: un amore possibile*, *op. cit*., 589, il quale evidenzia, in modo condivisibile, come sia lo stesso principio di responsabilità di cui all'art. 28 Cost. a presupporre che la determinazione finale venga comunque adottata da un organo costituito da una persona fisica, anche nel caso in cui ad essere utilizzato nel procedimento sia un software algoritmico. In tal modo, dunque, il funzionario può effettuare una effettiva verifica sulle risultanze algoritmiche. Diversamente opinando il funzionario non potrebbe essere ritenuto responsabile dei danni causati da un atto su cui non ha esercitato alcun potere di intervento.

[353] Per un approfondimento in tema di responsabilità amministrativa si rimanda al pregevole contributo di M. INTERLANDI, *Interesse pubblico, dirigenza e valutazione dei risultati nel difficile percorso verso l'efficienza e la responsabilità amministrativa"*, in (a cura di A. CONTIERI, F. FRANCARIO, M. IMMORDINO, A. ZITO) *L'interesse pubblico tra politica e amministrazione*, ES, 2010.

[354] V. S. RODOTÀ*, Il diritto di avere diritti*, Bari, 2012. Il quale specifica come tramite le "macchine" si sia cercato di imputare in via impersonale il potere a una entità esterna, condizione questa che non può divenire la via per esercitare un potere senza responsabilità.

[355] In particolare, si è osservata una impossibilità di predeterminare in maniera rigida di tutte le operazioni dal momento che quest'ultimo spesso assume «forma "aperta", autolimitandosi e generando passaggi inediti alla sequenza che conduce alla decisione finale». Dunque «la scelta organizzativa a monte per l'impiego dell'algoritmo non sembra in grado di costituire un valido meccanismo di imputazione giuridico-formale dell'attività a valle», così in G. GALLONE, *Riserva di umanità e funzioni amministrative, op. cit.,* 83. Secondo l'autore, inoltre, ipotizzare un'attività amministrativa interamente automatizzata da imputare in via del tutto impersonale all'amministrazione porrebbe dubbi di legittimità costituzionale, tanto per il contrasto con l'art. 28 Cost. che prevede la responsabilità diretta del funzionario in quanto persona fisica, quanto con l'art. 97, co. 3, Cost. Per tali ragioni alcuni avevano suggerito, de *iure condendo*, di prevedere un nuovo tipo di responsabilità, diversa dunque da quella stabilita dall'art. 2043 c.c., per i danni che derivano dall'emanazione o esecuzione di atti adottati tramite elaboratori elettronici (così in A. MASUCCI, *L'atto amministrativo informatico. Primi lineamenti di una ricostruzione*, *op. cit.,* 135 ss.).

[356] Per la dottrina sul tema e per una critica ad essa si rinvia alla nota 346.

valutazione discrezionale da parte dell'autorità pubblica, e quindi garantisca a quest'ultima una imputazione soggettiva della decisione.

Tuttavia, quest'ultimo riconoscimento solleva alcuni interrogativi circa l'effettiva compromissione di alcuni dei vantaggi offerti dall'automazione, quali la celerità e l'efficienza del procedimento amministrativo. E infatti, se pur da un lato la possibilità riconosciuta al funzionario di non conformarsi alla "decisione algoritmica" permette di non "esaurire" il potere discrezionale nella fase di predeterminazione dei criteri tecnico-giuridici del *software*, consentendo anche di superare le criticità connesse alla teoria dell'imputazione oggettiva della decisione all'autorità, dall'altro introduce dei tempi di valutazione che la stessa automazione si promette di ridurre.

Invero, va comunque specificato come la possibilità di discostarsi dalle risultanze dell'istruttoria non rappresenti una novità nel procedimento amministrativo. Essa è infatti già prevista dall'art. 6, co. 1, lett. e) della l. n. 241/1990, secondo cui l'organo competente all'adozione del provvedimento finale, quando diverso dal responsabile del procedimento che ha condotto l'istruttoria, può discostarsi da quest'ultima soltanto motivandone le ragioni[357].

Si tratta, tuttavia, di una ipotesi puramente eccezionale dal momento che di solito vi è una certa "coerenza" tra la proposta di provvedimento ed il provvedimento finale[358]. Tale eccezionalità porta, dunque, a ritenere che i casi per i quali il funzionario può effettivamente discostarsi dalle risultanze algoritmiche devono essere, proprio al fine di non aggravare paradossalmente il procedimento amministrativo, quanto meno circoscritti alla manifesta ingiustizia, illogicità o, come proposto in dottrina, alle ipotesi di errore di computo o all'errore materiale rinvenibile in fase di immissione degli *input*, nonché alle correttezza della scelta che viene fatta a monte da parte dell'autorità amministrativa circa la tipologia di algoritmo che intende impiegare nel procedimento[359].

---

[357] Così in R. ROLLI, M. D'AMBROSIO, *La necessaria lettura antropocentrica della rivoluzione 4.0*, in *PA. Persona e Amministrazione*, 2021, 590.

[358] In questi termini G. GALLONE, *Riserva di umanità e funzioni amministrative, op. cit.,* 169.

[359] Così in G. GALLONE, *Riserva di umanità e funzioni amministrative, op. cit.,* 170 e ss; ID., *Digitalizzazione, amministrazione e persona: per una "riserva di umanità" tra spunti codicistici di teoria giuridica dell'automazione, op. cit*., 352-353. Sul tema si v. anche A. USAI, *Le prospettive di automazione delle decisioni amministrative in un sistema di teleamministrazione, op. cit.,* 178, il quale ritiene che il responsabile del procedimento potrebbe discostarsi dalle risultanze dell'algoritmo, (solo in caso di attività amministrativa discrezionale, dato che nella vincolata la motivazione è fornita in modo esauriente dal sistema, anche solo attraverso il richiamo alla normativa) in quanto ritenute dallo stesso

Rimarrebbe, poi, un'ultima questione che si fonda sul seguente interrogativo: Chi si assumerebbe il rischio di opporsi a una decisione formulata dall'intelligenza artificiale, considerando la sua apparente oggettività e precisione?[360]

In un procedimento in cui l'istruttoria è condotta mediante strumenti algoritmici, la trasparenza e la comprensibilità del funzionamento del *software* e dei dati utilizzati assumono un'importanza cruciale.

Infatti, solo attraverso una chiara e approfondita comprensione dei meccanismi operativi e dei limiti dell'algoritmo, i funzionari potrebbero essere realmente in grado di esercitare correttamente il proprio potere discrezionale, garantendo un effettivo equilibrio tra innovazione tecnologica e responsabilità decisionale.

A tal fine, potrebbe dunque essere opportuno considerare l'introduzione di una nuova categoria di funzionario dotato di competenze tecniche sufficienti per interpretare correttamente le risultanze algoritmiche. Una formazione specifica in materia di algoritmi e intelligenza artificiale, potrebbero infatti garantire una valutazione critica e informata delle soluzioni proposte dai sistemi automatizzati, contribuendo così a preservare la qualità delle decisioni amministrative. Tale

---

insoddisfacenti, solo fornendo una motivazione analitica e quindi mai *per relationem*.

[360] Si tratta di un interrogativo abbastanza diffuso in dottrina, in particolare S. CIVITARESE MATTEUCCI, *Umano troppo umano. Decisioni amministrative automatizzate e principio di legalità, op. cit.,* 27, si domanda su cosa si dovrebbe basare il funzionario per emanare un provvedimento in senso opposto rispetto all'algoritmo. Davanti al rischio di compiere valutazioni errate chi si assumerebbe il rischio di contraddire l'IA? Di fronte a quello che viene definito dall'a. come un *continuum istruttoria-decisione*, si conclude per una non netta distinzione tra algoritmo che supporta il funzionario nella decisione e algoritmo che «decida esso stesso». In termini simili M. INTERLANDI, in M. INTERLANDI, L. TOMASSI, *La decisione amministrativa algoritmica,* in A. CONTIERI (a cura di), *Approfondimenti di Diritto Amministrativo*, ES, Napoli, 2021, 454, la quale rileva come sembri difficile, nella pratica «immaginare che il funzionario sia effettivamente in grado di "contestare il processo algoritmico, rispetto al caso concreto, avventurandosi nella dinamica tecnologica che ha generato una determinata soluzione. Inoltre il timore di incorrere nella responsabilità derivante da eventuali danni che la decisione adottata potrebbe produrre in pregiudizio di altri soggetti, lo spingerebbe, inevitabilmente, ad affidarsi alla decisione "neutrale" determinata dalla macchina». Così anche in D. DALFINO, *Decisione amministrativa robotica ed effetto performativo. Un beffardo algoritmo per una buona scuola*, in *Questione giustizia*, 2020, il quale rileva come, soprattutto in caso di attività discrezionale, il timore possa comportare una effettiva impossibilità per il funzionario di discostarsi dalle risultanze algoritmiche, con la conseguenza che poi la decisione amministrativa finisce con il coincidere con l'algoritmo.

Tali ultime conclusioni meritano, in vero, una riflessione critica. Se da un lato è pur vero che il timore di incorrere in errore potrebbe portare il funzionario ad avallare il risultato algoritmico, dall'altro va ricordato che quest'ultimo deve comunque valutare criticamente gli esiti dell'istruttoria, indipendentemente dal fatto che essa sia condotta tramite strumenti tradizionali o algoritmici. La decisione amministrativa, infatti, non può mai consistere in una valutazione acritica delle risultanze istruttorie, ma deve sempre passare attraverso un processo di esame e ponderazione attenta da parte del funzionario responsabile, in ossequio a quanto previsto all'art. 3 della l. n. 241/1990. Questo principio vale per tutti i procedimenti amministrativi, ma diventa ancora più rilevante nei casi in cui si ricorra ad algoritmi, proprio per le peculiarità di tali strumenti tecnologici.

approccio consentirebbe non solo di mitigare i rischi associati all'uso degli algoritmi, ma anche di sfruttare appieno le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie, assicurando al contempo il rispetto dei principi di legalità, imparzialità e buon andamento nell'azione amministrativa.

6. Conclusioni

Con il presente capitolo, si confida in modo non ambizioso, si tenta di dimostrare, attraverso un'analisi dettagliata della giurisprudenza e della dottrina sviluppatasi sul tema, come l'impiego degli algoritmi decisionali nonché degli strumenti di intelligenza artificiale, possa estendersi tanto ai procedimenti amministrativi vincolati quanto a quelli caratterizzati da discrezionalità.

Siffatto utilizzo non solo non determinerebbe un "esaurimento" del potere discrezionale dell'autorità pubblica, ma porterebbe ad una scissione dello stesso in due momenti tra loro ben distinti: uno "a monte", nel quale l'amministrazione non solo decide di adottare un algoritmo per una categoria di procedimenti ma predetermina anche i criteri tecnico-giuridici sulla base dei quali l'algoritmo decisionale sarà chiamato ad operare; ed uno "a valle" della fase istruttoria relativa al singolo procedimento, dove il funzionario responsabile decide di avallare o meno il risultato prodotto dall'algoritmo tramite l'adozione del provvedimento finale. Tale ripartizione del potere consentirebbe di preservare l'imputazione soggettiva della decisione all'organo competente all'emanazione del provvedimento finale, superando dunque quelle criticità che avevano accompagnato la teoria dell'imputazione oggettiva della decisione algoritmica.

Sulla base di queste argomentazioni si è dunque proposta una riconsiderazione della formula tradizionale "norma-potere-effetto", che da sempre caratterizza il potere discrezionale, a favore di una nuova struttura articolata nello schema "norma-potere-(elaborazione)-potere-effetto", dove l'effetto finale è determinato tanto dall'elaborazione algoritmica quanto dall'esercizio del potere decisionale dell'autorità pubblica.

Il riesercizio del potere a valle dell'istruttoria non solo consente di riattribuire centralità all'individuo nel procedimento, in ossequio al principio eurounitario,

avallato dalla giurisprudenza nazionale, di "non esclusività della decisione algoritmica", ma permette anche di superare le criticità che afferiscono all'utilizzo di sistemi più avanzati, quali quelli di IA, in modo da promuoverne l'utilizzo ai fini di una modernizzazione dell'amministrazione.

Per evitare un'eccessiva imprevedibilità degli esiti prodotti da algoritmi avanzati, poi, l'amministrazione potrebbe optare per l'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale basati sul modello di apprendimento supervisionato. In questi sistemi, dove ad un vettore di *input* (costituito da informazioni, dati specifici, modelli, esperienze catalogate) viene associato un *output* desiderato, la macchina, attingendo alle informazioni inserite, le elabora autonomamente analizzando tutti i dati forniti, rimanendo comunque nei binari dell'*output* desiderato. Questo approccio si distingue, infatti, dai sistemi non supervisionati, nei quali la libertà di scelta della macchina è ben più accentuata, poiché non vi è alcun *output* desiderato inserito nel processo decisionale. Con questi ultimi sistemi, le informazioni non risultano quindi codificate e la macchina ha la possibilità di estrarre dati grezzi ed eterogenei senza guida e senza precisa conoscenza dei dati attesi[361].

Orbene, analizzate le questioni relative alla discrezionalità e alla natura strumentale del *software*, nonché il ruolo del funzionario nel procedimento algoritmico, emergono due ulteriori questioni di particolare rilevanza nel contesto in esame: l'imparzialità e la trasparenza degli algoritmi decisionali.

L'imparzialità è, infatti, essenziale al fine di garantire che le decisioni algoritmiche non siano influenzate da pregiudizi intrinseci nei dati o nelle istruzioni programmate, ciò anche allo scopo di assicurare che le decisioni prese siano giuste ed eque, riflettendo un'applicazione neutra delle norme, priva di distorsioni o favoritismi.

D'altro canto, la trasparenza è necessaria per assicurare che il funzionamento degli algoritmi sia comprensibile e verificabile, consentendo così un controllo efficace da parte dei funzionari e aumentando la fiducia dei cittadini nel sistema. Una maggiore trasparenza implica che le procedure e i criteri seguiti dagli algoritmi siano chiaramente documentati e accessibili, permettendo una verifica indipendente e continua circa la loro correttezza e conformità alle norme.

---

[361] In termini simili si è espresso G. PESCE, *Intelligenza artificiale, procedimento e soluzioni dei conflitti fra interessati, op. cit.,* 506.

Tali aspetti, essenziali per la legittimità e l'affidabilità dell'uso degli algoritmi nell'amministrazione pubblica, saranno oggetto di approfondita analisi nel successivo capitolo.

CAPITOLO III

L'IMPARZIALITÀ E LA TRASPARENZA DELL'ALGORITMO DECISIONALE.

SOMMARIO: 1. PREMESSE – 2. *BIAS* E NEUTRALITÀ: LA QUESTIONE DELL'IMPARZIALITÀ DEGLI ALGORITMI – 2.1. LE TIPOLOGIE DI DISCRIMINAZIONE ALGORITMICA – 2.2. IL PARADOSSO DI SIMPSON E IL PARADOSSO DI BERKSON – 3. IL RUOLO DEL DIRITTO NELLA PREVENZIONE DELLE DISTORSIONI ALGORITMICHE – 4. LA TRASPARENZA NELLE DECISIONI ALGORITMICHE – 5. ALGORITMI E CONOSCIBILITÀ: LA BLACK BOX E LE IMPLICAZIONI GIURIDICHE – 5.1. (SEGUE) LA CONOSCIBILITÀ DELL'ALGORITMO PER MEZZO DELL'OBBLIGO DI MOTIVAZIONE. ALCUNE PROPOSTE RISOLUTIVE – 6. QUALE TRASPARENZA NELLE DECISIONI ALGORITMICHE: CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

1. Premesse

Nel capitolo precedente si è avuto modo di approfondire il tema dell'utilizzo degli algoritmi decisionali e degli strumenti di intelligenza artificiale nei procedimenti amministrativi allo scopo di dimostrare come questi ultimi possano essere efficacemente impiegati, tanto nei procedimenti vincolati, quanto in quelli caratterizzati da discrezionalità.

A tal fine si è, quindi, evidenziato come l'impiego di algoritmi decisionali, siano essi deterministici, che avanzati, non comporti un "esaurimento" del potere discrezionale dell'autorità pubblica, quanto piuttosto una suo esercizio ripartito in due momenti distinti: uno "a monte", dove l'amministrazione non solo sceglie la tipologia di algoritmo che intende utilizzare, ma predetermina anche i criteri tecnico-giuridici sulla base dei quali quest'ultimo è chiamato ad elaborare una soluzione al caso concreto; e uno "a valle" dell'istruttoria procedimentale, dove il funzionario responsabile valuta il risultato prodotto dall'algoritmo e, tramite un "riesercizio" del potere discrezionale, decide se avallarlo o meno.

Si tratta, invero, di un approccio che mira ad assicurare l'imputazione soggettiva della decisione finale all'autorità competente, superando le criticità associate alla contrapposta teoria dell'imputazione oggettiva della decisione algoritmica. Si è inoltre proposto un nuovo schema in termini di "norma-potere-(elaborazione)-potere-effetto" che possa efficacemente contraddistinguere l'attività amministrativa discrezionale nei procedimenti algoritmici e che vada ad integrare l'uso degli algoritmi nel procedimento amministrativo, anche al fine di riservare all'autorità un ruolo centrale nel processo decisionale.

Orbene, fatte queste premesse, va rilevato come, nel quadro giuridico-pratico proposto nel presente lavoro, residuino due questioni fondamentali ancora da analizzare e che hanno rappresentato temi centrali nel dibattito sulla legittimità degli algoritmi decisionali nei procedimenti amministrativi pubblici, ovverosia, l'imparzialità e la trasparenza.

Si tratta, invero, di due requisiti essenziali affinché le soluzioni postulate dagli algoritmi siano conformi ai principi di giustizia ed equità e non ledano le garanzie procedimentali e gli interessi dei destinatari delle decisioni pubbliche.

La questione dell'imparzialità rappresenta una tematica abbastanza delicata, ciò in quanto esiste la concreta possibilità che gli algoritmi siano influenzati da *bias* derivanti dai dati di *input* o dai dati utilizzati per l'addestramento. Tali *bias* possono compromettere l'equità delle decisioni algoritmiche, portando a risultati iniqui. I seguenti paragrafi saranno dunque dedicati al tema del funzionamento degli algoritmi per comprendere come e perché le soluzioni da essi proposte possano risultare apparentemente imparziali e inique.

Parimenti essenziale risulta essere la trasparenza degli algoritmi, che a sua volta costituisce un requisito indispensabile per garantire che le decisioni siano tanto comprensibili, quanto verificabili. Tuttavia, è opportuno rilevare fin da subito come, contrariamente a quanto si possa comunemente immaginare, un'eccessiva conoscibilità del funzionamento algoritmico non rappresenti necessariamente una garanzia per i soggetti destinatari del provvedimento.

In tale contesto, l'anticipazione relativa al funzionamento degli algoritmi e dell'intelligenza artificiale, esposta nel primo capitolo del presente lavoro, si rivelerà particolarmente preziosa. Essa, infatti, fornisce un quadro concettuale e tecnico rilevante al fine di comprendere appieno le problematiche legate all'imparzialità e alla trasparenza degli algoritmi decisionali. Grazie alle nozioni già acquisite sarà, dunque, possibile delineare, con maggiore chiarezza, le sfide e le criticità connesse all'utilizzo di tali tecnologie nel contesto amministrativo, in modo da garantire un approccio che sia il più possibile accurato e dettagliato relativamente alle questioni oggetto di indagine.

L'analisi dei suddetti temi risulta, quindi, fondamentale al fine di comprendere e affrontare le sfide poste dall'uso degli algoritmi nei procedimenti decisionali pubblici, assicurando che l'innovazione tecnologica si integri armoniosamente con i principi di legalità, imparzialità e buon andamento dell'azione amministrativa.

2. Bias e neutralità: la questione dell'imparzialità degli algoritmi

Orbene, va preliminarmente sottolineato come l'imparzialità non costituisca soltanto un principio costituzionale che caratterizza la funzione amministrativa, ma si estende anche oltre il perimetro del procedimento, arrivando fino alla funzione

giurisdizionale[362]. Dunque, come il giudice, terzo e imparziale rispetto alle parti, deve garantire che le decisioni siano eque e giuste, analogamente, il decisore algoritmico deve fornire soluzioni che siano del tutto imparziali rispetto alle parti e ai fatti oggetto di causa, in attuazione di quello che è stato definito come principio di "non discriminazione algoritmica"[363].

Per tale motivo, nel presente lavoro sono stati, analizzati due casi emblematici che hanno sottolineato l'importanza di ottenere risultati algoritmici il più possibile imparziali.

Il primo caso, relativo all'ambito della giustizia predittiva, è rappresentato dalla nota questione connessa al *software COMPAS*[364], dove l'algoritmo utilizzato per valutare il rischio di recidiva ha sollevato preoccupazioni circa la sua effettiva equità e trasparenza[365]. Infatti, nonostante quest'ultimo fosse stato concepito quale strumento di base "neutrale", le sue decisioni sono state, di converso, percepite quali discriminatorie[366], mettendo in discussione la sua reale affidabilità.

---

[362] Ci si riferisce in particolare da un lato all'art. 97 Cost., che esprime il principio di imparzialità e buon andamento dell'azione amministrativa, dall'altro all'art. 111 Cost., che a sua volta esprime il canone dell'imparzialità e neutralità del giudice.

[363] Si tratta del noto principio individuato dal Consiglio di Stato nelle già menzionate sentenze n. 8472/8573/8474 del 2019, e che il giudice ha ricavato dal considerato n. 17 del Regolamento 679/2016 il quale, pur non prevedendolo espressamente, ne delinea i tratti essenziali. In particolare, esso evidenzia la necessità per il titolare del trattamento, di utilizzare «delle procedure matematiche o statistiche appropriate per la profilazione» nonché di mettere in atto quelle misure tecniche e organizzative che possano garantire che siano «rettificati i fattori che comportano inesattezze dei dati e sia minimizzato il rischio di errori […] e che impedisca tra l'altro effetti discriminatori nei confronti di persone fisiche sulla base della razza o dell'origine etica, delle opinioni politiche, della religione e delle convinzioni personali, dell'appartenenza sindacale, delle status generico, dello stato di salute o dell'orientamento sessuale». Appare dunque evidente come sia lo stesso GDPR a stabilire, seppur indirettamente, quelli che rappresentano i criteri minimi della legittimità algoritmica, la quale non si può, per l'appunto, ridurre ad una questione inerente la sola trasparenza e comprensibilità del suo funzionamento, ma richiede il rispetto del principio di uguaglianza formale. Sul tema *Cfr*. S. TOMMASI, *Algoritmi e nuove forme di discriminazione: uno sguardo al diritto europeo*, *in Revista de Direito Brasileira*, no. 10, vol. 27, 112 e ss.; v. anche M. GALEOTTI, *Discriminazioni e algoritmi. Incontri e scontri tra diverse idee di fairness,* in *The Lab's Quarterly,* 4/2018, 73 ss, che si occupa del caso in cui un algoritmo formula previsioni scorrette discriminando specifiche classi di soggetti. Nel panorama internazionale cfr. ex multis, F.Z. BORGESIUS, *Discrimination, Artificial Intelligence and Algorithmic Decision-Making*, Council of Europe, Strasbourg, 2018, 10 ss.

[364] Nello specifico si tratta di algoritmi che calcolano la probabilità di recidiva per i condannati. Sul tema v. M. HVISTENDAL, *Inside China's vast new experiment in social ranking*, Wired, 14/12, 2017, il quale riporta anche alcuni esempi di algoritmi predittivi in ambito di attribuzione di punteggi e *credit scoring* per l'ottenimento di mutui e prestiti.

[365] Si tratta del caso analizzato nel par. 6.3. del Cap I e al quale si rinvia.

[366] Per un approfondimento sul tema della discriminazione algoritmica nel contesto statunitense si rinvia ai lavori di S. BAROCAS, D. SELBST, *Big Data's disparate impact*, in *California Law Review*, 2016 (104), 671 ss. e di T.B. GILLIS, J.L. SPIESS, Big *Data and discrimination, in University of Chicago Law Review*, 2019 (86), 459 ss., nonché alla bibliografia in essi contenuta. Sul rapporto tra IA e discriminazione negli

Analogamente, il secondo caso, relativo alla procedura di mobilità interprovinciale del personale scolastico sulla base della L. 13 luglio 2015, n. 107 (Riforma c.d. "La Buona Scuola")[367], ha mostrato come l'algoritmo, applicato ai procedimenti amministrativi possa fallire, determinando una distribuzione non equa e inefficace del personale docente.

Questi esempi dimostrano chiaramente come l'algoritmo, se non adeguatamente progettato e gestito, possa mutare, da strumento di supporto, a strumento discriminatorio.

Ed invero, la questione relativa al "se" gli algoritmi possano effettivamente garantire decisioni imparziali, considerato il fatto che gli stessi sono progettati per operare su regole predefinite e logiche rigorose, ha formato oggetto di lungo dibattito dottrinario [368].

Ciò premesso, va da subito sottolineato come, almeno al livello teorico, l'algoritmo, dovrebbe essere in grado di elaborare decisioni senza pregiudizi in quanto privo di volontà propria. Esso, infatti, si basa esclusivamente su dati e criteri oggettivi, rappresentando in tal modo un perfetto strumento "neutrale"[369]. D'altronde, l'algoritmo, in quanto espressione di modelli logico-matematici che operano in termini

---

ambiti degli studi portati avanti dal Consiglio d'Europa e dalla Commissione Europea si rimanda agli scritti di F.J. ZUIDERVEEN BORGESIUS, *Discrimination, artificial intelligence, and algorithmic decision-making,* Strasbourg, 2018; J. GERARDS, R. XENIDIS, *Algorithmic discrimination in Europe: Challenges and opportunities for gender equality and non-discrimination law,* in *www.research.ed.ac.uk,* 2020.

[367] Per un approfondimento sulle vicende relative al caso in commento si rimanda al par. 6.2. del Cap. I.

[368] In particolare, si vedano, *ex multis*, A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, *op. cit*., 84 ss.; F. COSTANTINO, *Rischi e opportunità del ricorso delle amministrazioni alle predizioni dei big data, op. cit.,* 56 ss.; F. DE LEONARDIS, *Big data, decisioni amministrative e "povertà" di risorse della pubblica amministrazione, op. cit*., 152 ss.; M.C. CAVALLARO, G. SMORTO, *Decisione pubblica e responsabilità dell'amministrazione nella società dell'algoritmo, op. cit.,* 19; L. PREVITI, *La decisione amministrativa robotica*, op. cit., 228 e ss; G. PESCE, *Il Consiglio di Stato ed il vizio dell'opacità dell'algoritmo tra diritto interno e diritto sovranazionale, op. cit.,* 12 ss.; A. DI MARTINO, *Tecnica e potere nell'amministrazione per algoritmi, op. cit.,* 173 e ss; P. SAVONA, *Administrative Decision-Making after the Big Data Revolution, op. cit*., 22 ss; M. INTERLANDI, L. TOMASSI*, La decisione amministrativa algoritmica, op. cit*., 448 e ss.

[369] Sul punto si richiama quella dottrina che ha sottolineato come l'utilizzo di strumenti algoritmici nell'amministrazione, vista l'attitudine degli stessi a costituire strumenti neutrali per l'esercizio delle funzioni amministrative, possa determinare un innalzamento del livello di imparzialità delle funzioni stesse. Ciò grazie anche al fatto che gli algoritmi, sfruttando i *Big data* per la formulazione delle soluzioni, tendono a creare soluzioni che in astratto appaiono oggettive e neutrali. In questi termini Cfr. G. FASANO, *L'intelligenza artificiale nella cura dell'interesse generale*, *op. cit*; G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit.,* 13-16. *A contrario, cfr*. M. AIROLDI, D. GAMBETTA, *Sul mito della neutralità algoritmica,* in *The Lab's Quarterly*, 2018, n. 4, 25 ss, i quali sottolineano come gli algoritmi costituiscano, in vero, degli strumenti che solo "apparentemente" sono neutrali.

di calcolabilità giuridica, dovrebbe essere in grado di garantire una certa neutralità e prevedibilità delle decisioni amministrative, considerato anche il fatto che lo stesso può essere addestrato in modo da non tener conto di quei fattori che, contrariamente, avrebbero potuto influenzare il decisore umano.

La realtà, tuttavia, si presenta ben più complessa.

Gli algoritmi, infatti, pur operando su modelli logico-matematici, possono celare errori o, come già detto in precedenza, "distorsioni"[370], che, invero, derivano spesso dalle scelte che l'uomo assume in fase di progettazione e sviluppo del *software* e, quindi, dalla qualità e quantità dei dati di *input*[371], dalla selezione dei parametri

---

[370] Così B. FRIEDMAN, H. NISSENBAUM, *Bias in Computer Systems,* in *ACM Transactions on information Systems (Tois),* 14, 3, 1996, 332, i quali, nel riferirsi ai *bias* algoritmici affermano che «Accordingly, we use the term bias to refer to computer systems that systematically and unfairly discriminate against certain individuals or groups of individuals in favor of others. A system discriminates unfairly if it denies an opportunity or a good or if it assigns an undesirable outcome to an individual or group of individuals on grounds that are unreasonable or inappropriate».

[371] Si tratta del c.d. *garbage in, garbage out*, che riflette l'idea secondo cui gli algoritmi, essendo puramente esecutori di operazioni matematiche, non sono intrinsecamente capaci di discriminare. Se i risultati generati da un algoritmo risultano discriminatori, ciò è dovuto esclusivamente alla qualità dei dati di *input* che vengono forniti al sistema. In altre parole, se i dati utilizzati per addestrare o alimentare l'algoritmo contengono pregiudizi o distorsioni, l'algoritmo riprodurrà tali pregiudizi nei suoi risultati. La discriminazione, quindi, non è una caratteristica intrinseca dell'algoritmo, ma piuttosto una conseguenza della natura e della qualità dei dati che gli vengono immessi, sul tema cfr. XENIDIS R., SENDEN L., *EU non-discrimination law in the era of artificial intelligence: Mapping the challenges of algorithmic discrimination*, op. cit., 157. Sul punto v. anche E. CARLONI, *I principi della legalità algoritmica, op. cit.,* 299 dove l'a. sottolinea come la «l'esigenza di fondare i processi decisionale su dati "corretti" chiama in causa l'affidabilità e qualità del patrimonio conoscitivo su cui opereranno gli algoritmi, il che pone in modo specifico la qualità dei dati pubblici quale corollario del principio di non discriminazione algoritmica». Sul tema della "qualità dei dati" si rinvia a E. CARLONI, *La qualità dei dati pubblici*, in B. PONTI (a cura di), *Il regime dei dati pubblici. Esperienze europee e ordinamento nazionale,* Rimini, 2008, 253 ss.; ID., *La qualità delle informazioni pubbliche. L'esperienza italiana nella prospettiva comparata*, in *Rivista trimestrale di diritto pubblico,* 2009, 67 ss. Volendo invece proporre un esempio di distorsione algoritmica causata da una carenza di dati basti pensare alle vicende che sono sorte in merito ai sistemi di riconoscimento facciale o ai sistemi di classificazione di genere. Alcuni di questi algoritmi, infatti, sono stati addestrati utilizzando *dataset* non rappresentativi, con una sottorappresentazione delle donne e delle persone non bianche. A causa di questa mancanza di diversità nei dati di addestramento, gli algoritmi hanno mostrato un tasso di errore molto più elevato nel riconoscimento di volti di donne non bianche rispetto a quelli degli uomini bianchi, con una differenza significativa che ha raggiunto il 34,4%. Questo esempio evidenzia come l'assenza di una varietà adeguata nei dati di addestramento possa portare a discriminazioni strutturali nei risultati prodotti dall'algoritmo, mettendo in discussione l'imparzialità e l'affidabilità di tali sistemi. In tal senso v. I. SERNA, A. PEÑA, A. MORALES, J. FIERREZ, *Inside bias: Measuring bias in deep networks and application to face gender biometrics,* in *arXiv*, 2020. V. anche P. ZUDDAS, *Intelligenza artificiale e discriminazioni*, *op. cit.,* 7, il quale sottolinea come la fase di configurazione del set di dati utilizzato per l'addestramento del sistema di apprendimento automatico richieda una scelta consapevole, essendo essenziale considerare i rischi relativi alla possibilità che derivino dal sistema decisioni discriminatorie. La configurazione del *set* di dati, comprese la selezione delle banche dati e la cura nel determinare il contenuto dei dati stessi risulta, dunque, fondamentale al fine di prevenire i cosiddetti "pregiudizi digitali". Questi ultimi, come evidenziato dall'autore, derivano dall'intervento umano nella progettazione e implementazione del sistema informatico. In questa fase, opera il principio del "garbage

utilizzati per l'eventuale addestramento dell'algoritmo, ovvero, dalla tipologia di tecnologia scelta[372]. Infatti, le decisioni preliminari adottate dall'uomo, non possono non influire significativamente sull'esito del modello algoritmico adottato, il quale, essendo del tutto incapace di "comprendere" principi quali quello di equità, imparzialità e trasparenza, tipici della mente umana, non è di per sé discriminatorio.

Dunque, se da un lato risulta impossibile negare l'effettiva esistenza di *bias* algoritmici, dall'altro emerge chiaramente come questi ultimi ben possano essere una diretta conseguenza delle scelte effettuate dall'uomo circa il funzionamento dell'algoritmo, nonché della qualità e quantità dei dati di *input* utilizzati. In altre parole, l'algoritmo tenderà a riflettere l'imparzialità o i pregiudizi del suo creatore, incorporando implicitamente le limitazioni e le distorsioni presenti nei dati selezionati e nelle decisioni progettuali[373].

2.1. Le tipologie di discriminazione algoritmica

Nel contesto dell'impiego degli algoritmi decisionali e dei fenomeni di discriminazione algoritmica, noti come "*algorithmic bias*,"[374] assume particolare

---

in, garbage out": se i dati acquisiti dall'intelligenza artificiale sono inadeguati, imprecisi o inaffidabili, ne risulteranno decisioni altrettanto difettose.

[372] Un esempio che può essere proposto è quello relativo al sistema algoritmico SyRI, che nel febbraio 2020, è stato dichiarato illegale da un tribunale distrettuale dell'Aia. Esso costituiva un *software* utilizzato dal governo olandese per prevenire e contrastare le frodi ai danni della previdenza e della finanza pubblica. SyRI, basato sull'uso dei big data per creare profili di rischio per ogni cittadino, è stato giudicato non conforme ai requisiti di proporzionalità e trasparenza. Il tribunale ha inoltre stabilito che l'algoritmo violava il diritto alla vita privata, in particolare per le persone a basso reddito e di origine immigrata, contravvenendo all'articolo 8.2 della Convenzione europea dei diritti dell'uomo. Per un approfondimento sull'esempio appena proposto si rimanda a J.A. EGUILUZ CASTAÑEIRA, *Desafíos y retos que plantean las decisiones automatizadas y los perfilados para los derechos fundamentales,* in *Estudios de Deusto,* 2020, 68 (2), 325 ss. O ancora, Nel dicembre 2020, il Tribunale di Bologna ha dichiarato che l'algoritmo "Frank," utilizzato da Deliveroo per classificare i suoi rider, presentava caratteristiche discriminatorie. L'algoritmo valutava "l'indice di affidabilità" dei rider basandosi sulle assenze e sulla mancata cancellazione tempestiva dei turni, senza però considerare le motivazioni alla base di tali assenze. In sostanza, l'algoritmo non faceva distinzione tra chi mancava al lavoro per motivi insignificanti o per incuria e chi invece per malattia o per l'esercizio del diritto di sciopero. Il tribunale ha ritenuto che la mancata considerazione delle ragioni delle assenze da parte dell'algoritmo costituisse una forma di discriminazione dal momento che penalizzava ingiustamente i lavoratori che mancavano a lavoro per ragioni legittime. Cfr. sul punto Tribunale Ordinario di Bologna, ordinanza del 31 dicembre 2020.

[373] In termini simili si è espresso G. FASANO*, L'intelligenza artificiale nella cura dell'interesse generale, op. cit*., 716.

[374] Sul concetto di "*algorithmic bias*" si rimanda allo scritto di T. PANCH, H. MATTIE, R. ATUN, *Artificial intelligence and algorithmic bias: implication for health systems*, in *Journal of Global Health*, vol. 9, n. 2, 2019; L.H. NAZER, R. ZATARAH, S. WALDRIP, J. XUE CHEN KE, M. MOUKHEIBER, A.K. KHANNA , R.S. HICKLEN, L. MOUKHEIBER , D. MOUKHEIBER, H. MA, P. MATHUR*, Bias in artificial intelligence*

rilievo l'analisi proposta da parte della dottrina[375], che ha identificato tre principali tipologie di distorsioni da applicare ai sistemi informatici in generale, ma che ben possono operare anche in caso di *distorsioni algoritmiche*[376]. Si tratta di una classificazione particolarmente preziosa, al fine di comprendere in modo approfondito come i "pregiudizi" possano incidere sull'equità e l'imparzialità delle decisioni automatizzate, soprattutto in quei contesti in cui gli stessi sono intrinsecamente legati ad algoritmi decisionali[377]. Essa consente, inoltre, di delineare un quadro completo

---

algorithms and recommendations for mitigation, in *PLOS Digit Health*, Jun 22, 2023, dove vengono analizzati *bias* ascrivibili a sistemi di IA utilizzati in ambito sanitario; E. ALBAROUDI, T. MANSOURI, A. ALAMEER, *A Comprehensive Review of AI Techniques for Addressing Algorithmic Bias in Job Hiring,* in *www.mdpi.com*, 7 febbraio 2024, dove viene proposto uno studio che esamina strumenti di assunzione basati sull'IA e suggerisce strategie, come la correzione degli spazi vettoriali e l'aumento dei dati, per ridurre il *bias* algoritmici; G.S. NELSON, *Bias in Artificial Intelligence,* in *North Carolina Medical Journal,* vol. 80, n. 4, 221, il quale ritiene che «"Fairness" is a social construct, and in the context of bias in AI we are referring to being responsible for social mores. Algorithms are discriminatory in that they seek tiny patterns of influence in the data. Anthropomorphically speaking, we want a model that is socially responsible - one that does not discriminate against people based on traits that we would generally consider protected (eg, age, gender, sexual orientation, race, or ethnicity)»; X. HAN, K.T. CALL, J.K. PINTOR, G. ALARCON-ESPINOZA, A.B. SIMON, *Reports of insurance-based discrimination in health care and its association with access to care,* in *American Journal of Public Health*, July 2015, 517-525.

[375] Nello specifico si tratta della tripartizione proposta da B. FRIEDMAN, H. NISSENBAUM, *Bias in computer systems,* in *Acm Transactions on Information Systems (Tois),* 14, 3, 1996.

[376] Cfr. S. BAROCAS, A.D. SELBST, *Big data's disparate impact*, *op. cit.,* 671, che hanno formulato un esempio di distorsione algoritmica nel caso in cui ad essere utilizzato sia una sistema di *machine learning* supervisionato, basato su un sistema a rete neurale. Più nello specifico, si tratta di un esempio relativo ai sistemi di classificazione delle e-mail, come quelli utilizzati per distinguere tra *spam* e *non spam*. In questi casi, la variabile *target* (essere o meno *spam*) e le etichette di classe (*spam* o *non spam*) sono determinate durante la fase di addestramento del modello. Tuttavia, durante questo processo, possono essere introdotti vari fattori che portano allo sviluppo di un algoritmo caratterizzato da *bias*. Ad esempio, l'esclusione di variabili sensibili come il genere o l'etnia non garantisce necessariamente l'assenza di discriminazione se nel *dataset* sono presenti variabili *proxy* strettamente correlate a quelle sensibili. Queste variabili possono indurre l'algoritmo a perpetuare *bias* discriminatori, anche in assenza diretta delle caratteristiche rimosse. Pertanto, questo fenomeno evidenzia la complessità intrinseca del garantire l'imparzialità degli algoritmi, sottolineando la necessità di una gestione attenta e consapevole delle variabili utilizzate nell'addestramento dei modelli di *machine learning*.

[377] Volendo proporre alcuni esempi di discriminazione algoritmica si riporta, prima di tutto, il già menzionato caso legato al COMPAS, che rientra nella categoria di *software* che vengono impiegati negli Stati Uniti per la fase pre-processuale. È stato infatti rilevato, tramite lo studio portato avanti dal *team* della rivista *ProPublica* come il COMPAS fosse affetto da *bias* razziali negli esiti predittivi, dal momento che gli imputati di colore che venivano etichettati erroneamente dal software a rischio di recidiva erano circa il doppio di quelli caucasici, così al contrario, ovverosia, gli imputati caucasici erroneamente etichettati come a basso tasso di recidiva erano più degli afroamericani soggetti allo stesso errore (tale esempio viene riportato da J. ANGWIN, J. LARSON, S. MATTU, L. KIRCHNER, *Machine Bias,* in *ProPublica,* march 23, 2016. Sul tema v. anche, J. DRESSEL, H. FARID, *The accuracy, fairness, and limits of predicting recidivism*, in *Science Advances*, 4, 1, 2018; S. FAZEL, J.P. SINGH, H. DOLL, M. GRANN, *Use of risk assessment instruments to predict violence and antisocial behavior in 73 samples involving 24827 people: Systematic review and meta-analysis,* in *Bmj*, 2012, 345, i quali mettono in discussione l'efficacia predittiva di detti sistemi). Un altro esempio che può essere proposto è quello relativo al riconoscimento di contenuti testuali, che vengono utilizzati per la modernizzazione del contenuto delle piattaforme digitali, come quelle dei *social network* o dei siti web. In questi casi si è

evidenziato come l'addestramento delle reti neurali impiegato per il funzionamento degli algoritmi di modernizzazione, possa condurre a *bias* di genere dal momento che produce dei falsi positivi riferiti principalmente ai contenuti riferiti all'identità femminile (per un approfondimento si rimanda a J.H. PARK, J. SHIN, P. FUNG, *Reducing gender bias in abusive language detection*, in *Proceeding of the 2018 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, 2018, 2799-2804). Un ulteriore esempio di *bias* algoritmico emerge nei sistemi di moderazione dei contenuti (sul tema specifico dei sistemi di moderazione v. G. SARTOR, A. LOREGGIA, *The impact of algorithms for online content filtering or moderation. "Upload filters",* in *www.europarl.europa.eu*, settembre 2020; R. GORWA, R. BINNS, C. KATZENBACH, *Algorithmics content moderation: Technical and political challenges in the automation of platform governance,* in *Big Data & Society*, vol. 7, 2020, 1, 1-15; G. Morgese, Moderazione e rimozione dei contenuti illegali online nel diritto dell'Ue, in Federalismi.it, 12 gennaio 2022; J. GRIMMELMANN, *The Virtues of Moderation*, in *Yale Journal of Law and Technology*, 2017, 17, 42-109, secondo il quale la moderazione dei contenuti rappresenta un sistema di controllo che regola e orienta la partecipazione all'interno di una comunità online; E. LLANSO ET AL., *Artificial intelligence, Content Moderation, and freedom of Expression*, TWG, 26 February 2020, 32, dove si parla con riferimento all'attività di moderazione in termini di "*content curation*"; T. GILLESPIE, *Custodians of the Internet: platforms, content moderation, and the hidden decisions that shape social media,* Yale University Press, 2018, 5, dove l'autore rileva come una piattaforma, priva di alcun controllo, rappresenti una vera e propria utopia; in senso simile v. N. HELBERGER, J. PIERSON, T. POELI, *Governing online platforms: From contested to cooperative responsibility,* in *The Information Society,* vol. 23, 2018, 1, 1-14; M. LIM, G. ALRASHEED, *Beyond a technical bug: Biased algorithms and moderation are censoring activists on social media,* in *The Conversation*, 2021), specificamente progettati per individuare testi di incitamento all'odio, c.d. *hate speech*. È stato, infatti, dimostrato come distorsioni introdotte nella fase di etichettatura del *dataset* durante l'addestramento supervisionato degli algoritmi possano portare a risultati ingiusti. Un caso emblematico riguarda il trattamento delle espressioni in *African American English* (AAE), che gli algoritmi tendono a classificare come offensive con una frequenza maggiore rispetto ad altri dialetti, come l'*American English standard*. Tale fenomeno è il risultato di *bias* inseriti durante l'etichettatura iniziale dei dati, con la conseguenza che gli stessi indurranno il modello addestrato a replicare tali distorsioni (tale esempio viene proposto da v. M. SAP, D. CARD, D. GABRIEL, Y. CHOI, N.A. SMITH, *The risk of racial bias in hate speech detection*, in A. Korhonen, D. Traum, L. Marquez (eds.), *Proceeding of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, Florence, 2019, 1668-1678; in generale sul tema dell'*hate speech* si rimanda a R. WILSON, M. LAND, *Hate Speech on Social Media: Content Moderation in Context*, in *Connecticut Law Review,* vol. 52, 2021, 3, 1029-1076; P. DUNN, *Moderazione automatizzata e discriminazione algoritmica: il caso dell'hate speech,* in *Rivista Italiana di Informatica e Diritto*, 1, 2022, 140, dove l'a. sottolinea come sia particolarmente elevato il rischio di falsi positivi da parte di algoritmi di moderazione, soprattutto a sfavore delle minoranze e dei gruppi marginalizzati o discriminati, quali la comunità afroamericano (per un approfondimento dello specifico tema si rinvia a T. DAVIDSON, D. WARMSLET, M. MACY, I. WEBER, *Automated Hate Speech Detection and the Problem of Offensive Language*, in *Proceedings of the Eleventh International AAAI Conference on Web and Social Media,* vol. 11, 2017, 1, 512-515; T. DAVIDSON, D. BHATTACHARYA, I. WEBER, *Racial Bias in Hate Speech and Abusive Language Detection Datasets*, in T.S. ROBERTS, J. TETREAULT, V. PRABHAKARAN, Z. WASEEM (eds.), *Proceeding of the Third Workshop on Abusive Language Online,* ACL, 2019, 25-35; M. ALI, P. SAPIEZYNSKI, M. BORGEN, A. KOROLOVA, A. MISLOVE, A. RIESKE, *Discrimination through Optimization: How Facebook's Ad Delivery Can Lead To Biased Outcomes,* in *Proceeding of the Acm on Human-Computer Interaction*, 3 (Cscw), 2019, 1-30, il quale riporta l'esempio della pubblicità online, in particolare, della profilazione degli utenti da parte delle piattaforme di *advertising*, che propongono contenuti pubblicitari personalizzati in base ai dati raccolti sugli utenti. Un esempio significativo riguarda il social network Facebook, dove, anche se gli inserzionisti scelgono un *target* di base basato su parametri che non includono elementi potenzialmente discriminatori, gli algoritmi utilizzati dalla piattaforma possono comunque condurre a risultati di questo tipo.) o quella LGBTQIA+ (sul punto si rinvia allo scritto di T. DIAS OLIVIA, D.M. ANTONIALLI, A. GOMES, *Fighting Hate Speech, Silencing Drag Queens? Artificial Intelligence in Content Moderation and Risks to LGBTQ Voices Online*, in *Sexuality & Culture*, vol. 25, 2021, 2, 700-732, dove viene analizzato il *software Perspective*, sviluppato di Google con il compito di individuare dialoghi che rientrano nella categoria del "*toxic speech".* Lo studio ha evidenziato come spesso i *tweet* pubblicati da celebri *drag queen* siano risultati "tossici" di quelli pubblicati da esponenti politici di destra; o ancora, A. DATTA, M.C. TSCHANTZ, A.

delle difficoltà pratiche che possono emergere durante la fase di programmazione del *software*, evidenziando le sfide che i progettisti devono affrontare al fine di garantire la neutralità e l'integrità dei risultati prodotti dagli algoritmi.

Orbene, entrando nello specifico delle tipologie di distorsioni identificate, esse possono essere classificate in tre categorie principali: *distorsioni preesistenti, distorsioni tecniche*, *distorsioni emergenti*[378].

Con riferimento alle *distorsioni preesistenti,* queste si verificano quando un sistema informatico incorpora distorsioni già esistenti prima della sua creazione. Questi *bias* possono derivare tanto da pregiudizi sociali diffusi, quanto riflettere i pregiudizi individuali degli sviluppatori che hanno contribuito alla progettazione del *software*. Essi possono, dunque, essere integrati nel sistema sia attraverso azioni consapevoli, sia in modo involontario, rendendo tali distorsioni un riflesso dei valori e

---

DATTA, *Automated Experiments on Ad Privacy Settings*, in *Proceedings of Privacy Enhancing Technology,* 1, 2015, 92-112, che riportano il caso di come alcune inserzioni proposte da Google a coloro che cercano lavoro discriminassero per genere, mostrando ad utenti femminili meno inserzioni relative a carriere ben retribuite rispetto a quelle presentate al genere maschile). Tali distorsioni, spesso, sono dovute alla bassa capacità della macchina di comprendere, a livello semantico, tanto il contesto nel quale vengono utilizzate determinate espressioni quanto le reali intenzioni dell'autore del contenuto. Vedi A. SCHMIDT, M. WIEGAND, *A survey on Hate Speech Detection using Natural Language Processing*, in L.W. KU, C.T. LI (eds.) *Proceedings of the Fifth International Workshop on Natural Language Processing for Social Media*, ACL, 2017, 1-10, che propone di modernizzare l'*hate speech* tramite l'applicazione di sistemi NLP a reti neurali. Cfr. anche S. HASANAJ, M. CHIUPPESI, *Algoritmi decisionali e discriminazione percepita: uno studio sugli audits di sicurezza nei sistemi di self-checkout della Gdo*, in *Sociologia e Ricerca Sociale*, 2021, 118-137, che riportano il caso dell'utilizzo di sistemi di *self-checkout* e della discriminazione percepita in merito agli *audits* di sicurezza da parte degli appartenenti a minoranze.

[378] A queste tre tipologie se ne aggiungono altre riconosciute nel mondo accademico come possibili. In particolare, i *bias* algoritmici possono essere: *Bias di automazione*, si verifica quando l'uomo ripone un'eccessiva fiducia nelle soluzioni fornite dall'algoritmo, accettandole senza adottare un atteggiamento critico, anche quando tali soluzioni possono essere errate o basate su dati inadeguati. Questo tipo di bias può portare a decisioni subottimali, poiché si tende a ignorare o a sottovalutare l'importanza della verifica e del giudizio umano; *Distorsioni del passato*, si verificano quando un sistema di intelligenza artificiale viene addestrato utilizzando dati che contengono pregiudizi o distorsioni, questi stessi pregiudizi tendono a essere replicati nelle decisioni future del sistema; *Bias di correlazione* (*proxy*), quando un algoritmo associa due insiemi di dati che, pur non essendo causalmente collegati, vengono correlati in modo da portare a decisioni discriminatorie. Ad esempio, l'algoritmo potrebbe correlare il genere con una presunta minore produttività sul lavoro non perché esista una vera relazione causale, ma perché storicamente le donne sono state valutate in modo più negativo rispetto agli uomini a parità di prestazioni lavorative; *Bias di amplificazione*, si verifica quando gli algoritmi, grazie alla loro capacità di processare enormi quantità di dati a velocità elevata, amplificano pregiudizi e stereotipi esistenti su scala molto più ampia e in tempi estremamente rapidi. Questo processo, noto come "*scaling up*," comporta un rischio significativo poiché può coinvolgere un numero molto grande di persone in un breve lasso di tempo. Di conseguenza, gli algoritmi non solo replicano le distorsioni presenti nei dati che utilizzano, ma le esacerbano e le diffondono su larga scala. Ciò rende particolarmente difficile intervenire in modo tempestivo per correggere o mitigare i risultati distorti nelle decisioni automatizzate. Per un approfondimento si rimanda a D. MORONDO TARAMUNDI, *Le sfide della discriminazione algoritmica,* in *Genius*, 24 ottobre 2022, 4 e ss.

delle percezioni preesistenti che permeano la società o gli individui coinvolti nel processo di sviluppo[379].

Vi sono poi le *distorsioni tecniche* che rappresentano *bias* che si manifestano durante il processo di progettazione e sviluppo di sistemi informatici e che derivano principalmente dalle limitazioni tecniche degli strumenti utilizzati e dalle decisioni progettuali alla base del funzionamento del singolo *software*[380]. A differenza dei *pregiudizi preesistenti,* che sono radicati nei contesti sociali e culturali e che possono riflettere i *bias* individuali dell'essere umano, i pregiudizi tecnici emergono intrinsecamente dalle scelte per l'appunto tecniche, necessarie a rendere operativi tali strumenti.

Essi possono sorgere, ad esempio, nei casi in cui si provi a rappresentare costrutti umani complessi in una forma comprensibile per il computer, come quando si quantifica il qualitativo o si formalizza l'informale[381]. Inoltre, tali *bias* possono essere

---

[379] B. FRIEDMAN, H. NISSENBAUM, *Bias in computer systems, op cit.,* 333, propongono il seguente esempio, «imagine an expert system that advises on loan applications. In determining an applicant's credit risk, the automated loan advisor negatively weights applicants who live in "undesirable" locations, such as low-income or high-crime neighborhoods, as indicated by their home addresses (a practice referred to as 'red-lining'). To the extent the program embeds the biases of clients or designers who seek to avoid certain applicants on the basis of group stereotypes, the automated loan advisor's bias is preexisting». In breve, il programma tende ad incorporare i pregiudizi propri dei progettisti del programma o di chi ne ha commissionato lo sviluppo.

[380] Particolarmente interessante è il lavoro di P. ZUDDAS, *Intelligenza artificiale e discriminazioni,* in *www.giurcost.org*, 2020, 4 e ss, che rinviene nella discriminazione progettuale il «primo e fondamentale stadio temporale» in cui è possibile intervenire al fine di impedire il prodursi di una decisione algoritmica che presenti caratteri discriminatori. L'a. distingue inoltre tra discriminazioni algoritmiche dirette e indirette. Più nello specifico, le prime consistono in quelle discriminazioni «basate sulla esclusione di caratteri che identificano in via immediata la categoria protetta». In sede di programmazione è infatti possibile ordinare al sistema algoritmico di non considerare come rilevanti alcuni caratteri ricorrenti nel *set* che possono portare ad una decisione discriminatoria quali, ad esempio, razza, colore della pelle, ecc. Si tratta di quelle categorie che alcuni autori hanno definito come "categorie algoritmiche sospette" (così in particolare in D.U. GALETTA, J.G. CORVALÁN, *Intelligenza Artificiale per una Pubblica Amministrazione 4.0?, op. cit.,* 21-22, dove gli autori evidenziano l'importanza di intervenire durante le fasi di progettazione e implementazione degli algoritmi intelligenti per prevenire il rischio che i sistemi di intelligenza artificiale elaborino informazioni discriminando in base alle caratteristiche precedentemente menzionate). Le discriminazioni indirette, invece, sono quelle che derivano dall'esclusione di caratteri che rimandano solo indirettamente alla categoria protetta o che rinviano a caratteri distintivi non consentiti.

[381] La fase di traduzione delle istruzioni impartite dal soggetto pubblico, dal linguaggio umano al linguaggio tecnico comprensibile alla macchina, è stata correttamente identificata in dottrina come uno dei momenti più critici nel processo di progettazione degli algoritmi. È in questa fase che possono insorgere traduzioni semantiche imprecise o infedeli, le quali possono portare all'adozione di decisioni finali dal contenuto potenzialmente irragionevole o discriminatorio. Questo passaggio delicato richiede un'attenzione particolare, poiché le distorsioni introdotte a questo livello hanno il potere di compromettere la validità e l'equità dell'intero processo decisionale automatizzato. In tal senso, L. Previti, *La decisione amministrativa robotica, op. cit.,* 229, che a sua volta riporta il pensiero di E. CARLONI, *I principi della legalità algoritmica, op. cit.,* 296, secondo il quale una delle principali criticità

accentuati dalle limitazioni fisiche e computazionali degli strumenti utilizzati, come accade per le restrizioni imposte dalla capacità di elaborazione del *software*, e che possono condurre a una rappresentazione frammentaria delle informazioni. Tali limitazioni possono, dunque, influenzare negativamente la neutralità e l'imparzialità del sistema e spesso sono strettamente correlate alla necessità di adattare i dati ai vincoli tecnici, portando quindi ad una distorsione dei risultati, con evidenti ripercussioni in termini di equità delle decisioni algoritmiche.

Infine, vi sono le *distorsioni emergenti*, queste ultime, a differenza di quelle fin qui esaminate, non sono immediatamente riconoscibili al momento della creazione o implementazione del sistema informatico. Infatti, mentre i *pregiudizi preesistenti* e *tecnici* possono essere individuati e corretti durante la fase di progettazione dell'algoritmo, i pregiudizi emergenti si rivelano solo durante l'uso continuato del sistema in contesti reali. Tali *bias* possono sorgere in seguito a cambiamenti esterni, come l'evoluzione della società, l'alterazione dei valori culturali o variazioni nella composizione demografica della popolazione, per i quali l'algoritmo non era stato originariamente concepito. I *pregiudizi emergenti* rappresentano, dunque, una reale sfida in quanto possono rendere un sistema, inizialmente percepito come imparziale, suscettibile di produrre risultati distorti nel tempo, richiedendo, di conseguenza, un monitoraggio costante e continui aggiornamenti, al fine di garantire la coerenza e l'equità delle soluzioni che lo stesso offre.

In definitiva, un sistema che in un primo momento può risultare imparziale, con il passare del tempo, può produrre risultati distorti o inadeguati[382].

A questo punto della trattazione è opportuno, dunque, soffermarsi sui due dei casi più frequenti di paradossi che vengono associati alle decisioni algoritmiche ovverosia,

---

che può derivare dall'utilizzo dei sistemi di IA è proprio il rischio che i trattamenti automatizzati possano produrre nuove forme di discriminazione nei confronti dei destinatari delle decisioni.

[382] Sul punto Cfr., B. FRIEDMAN, H. NISSENBAUM, *Bias in computer systems, op. cit.,* 336, dove gli a. propongono il seguente esempio di *distorsione emergente,* «Using the example of an automated airline reservation system, envision a hypothetical system designed for a group of airlines all of whom serve national routes. Consider what might occur if that system was extended to include international airlines. A flight ranking algorithm that favors on-line flights when applied in the original context with national airlines leads to no systematic unfairness. However, in the new context with international airlines, the automated system would place these airlines at a disadvantage and, thus, comprise a case of emergent bias. User interfaces are likely to be particularly prone to emergent bias because interfaces by design seek to reflect the capacities, character, and habits of prospective users. Thus, a shift in context of use may well create difficulties for a new set of users».

il “paradosso di Simpson”, conosciuto anche come paradosso dell’inversione o del mescolamento, ed il “paradosso di Berkson”, anche detto paradosso della selezione.

Si tratta di due esempi che permettono all’interprete di determinare se ed in quale misura le disparità o gli effetti discriminatori siano attribuibili al modello matematico e se il risultato della computazione algoritmica sia spiegabile secondo i valori di causalità e di equità appartenenti all’essere umano.

2.2. Il paradosso di Simpson e il paradosso di Berkson

Nell'ambito delle decisioni automatizzate, l'integrità e l'imparzialità dei risultati prodotti dagli algoritmi sono fortemente influenzate dalla gestione e dall'interpretazione dei dati utilizzati nei processi decisionali[383]. Tuttavia, la semplice accuratezza nella selezione e nell'immissione dei dati all'interno di un sistema algoritmico non garantisce necessariamente risultati coerenti e privi di contraddizioni. Questo è dovuto alla presenza di specifici paradossi statistici che possono introdurre distorsioni significative nei risultati finali, anche quando i dati sembrano essere stati trattati correttamente e secondo criteri rigorosi. Due di questi paradossi, noti come “paradosso di Simpson” e “paradosso di Berkson”, mettono di fatto in luce la complessità delle interazioni tra variabili e la potenziale fallacia di certe conclusioni che possono emergere dall'uso degli algoritmi.

---

[383] Sul punto v. R. XENIDIS, L. SENDEN, *EU non-discrimination law in the era of artificial intelligence: Mapping the challenges of algorithmic discrimination,* in U. BERNITZ, X. GROUSSOT, J. PAJU, S.A. DE VRIES (*eds*.), *General Principles of EU Law and the EU Digital Order*, Alphen aan den Rijn, Kluwer Law, 2020, 151 ss. Gli autori mettono in evidenza come gli algoritmi di apprendimento automatico possano, in realtà, discriminare un numero indefinito di persone, sollevando così un problema che può essere definito di “scala”. Questa criticità nasce dal fatto che tali algoritmi tendono a riprodurre e amplificare i modelli di disuguaglianza già presenti nei dati dai quali apprendono. In altre parole, se i dati di addestramento contengono *bias* o pregiudizi, l'algoritmo non solo li incorporerà, ma potrà persino amplificarli, estendendo così le disuguaglianze su vasta scala e in modo automatico. La criticità di cui si discute risulta effettivamente fondata, a parere di chi scrive, ed evidenzia l'importanza di una comprensione approfondita delle distorsioni algoritmiche, illustrate attraverso i paradossi di Simpson e Berkson nel presente paragrafo. È dunque cruciale che gli sviluppatori di algoritmi e i responsabili delle politiche pubbliche siano pienamente consapevoli dei rischi connessi all'uso di dati storici potenzialmente discriminatori e adottino misure efficaci per attenuare tali rischi. Tali misure potrebbero includere l'implementazione di tecniche di *de-biasing* sui dati, lo sviluppo di algoritmi caratterizzati da una maggiore trasparenza, nonché l'introduzione di normative che assicurino un controllo umano critico sulle decisioni automatizzate. In definitiva, sebbene l'automazione e l'intelligenza artificiale offrano potenzialità enormi, è indispensabile che siano accompagnate da un senso di responsabilità etica e da un monitoraggio costante, al fine di evitare che i modelli di disuguaglianza del passato si perpetuino o addirittura peggiorino con l’utilizzo perpetuato.

Il primo dei due esempi prende il nome dal matematico britannico Edward Hugh Simpson che lo ha formalizzato negli anni ’50 del secolo scorso e rappresenta un fenomeno statistico per il quale una relazione apparente tra due variabili può essere modificata o addirittura invertita quando si combinano dati provenienti da gruppi diversi, a causa della presenza di una variabile nascosta non presa in considerazione nell'analisi.

Dunque, al fine di comprenderne al meglio la *ratio* del “paradosso di Simpson”*,* si prenda ad esempio il caso in cui un algoritmo sia utilizzato per gestire la mobilità dei docenti tra diverse scuole in due distinte aree geografiche, denominate Area A e Area B e lo stesso sia stato progettato in modo tale da preferire per il trasferimento i docenti di ruolo rispetto ai docenti supplenti.

Nell’Area A presentano domanda di trasferimento 100 docenti di ruolo, di questi 80 ottengono il trasferimento (ovverosia l’80%). Nella stessa Area la medesima domanda viene avanzata da 50 docenti supplenti e di questi 35 ottengono il trasferimento (ovverosia il 75%).

Nell’Area B, invece, fanno domanda di trasferimento 400 docenti di ruolo e 50 docenti supplenti. Dei primi ottengono il trasferimento in 100 (ovvero, il 25%), dei secondi, in 10 (ovvero il 20%).

Considerato, dunque, il dato disaggregato, ovverosia la percentuale relativa alla singola area, sembrerebbe che l'algoritmo favorisca correttamente il trasferimento dei docenti di ruolo rispetto ai docenti supplenti, rispettando il criterio prefissato in fase di progettazione.

Tuttavia, se gli stessi dati vengono considerati in forma aggregata, prendendo dunque a riferimento entrambe le aree, la situazione muta notevolmente.

E infatti, complessivamente 500 docenti di ruolo hanno presentato domanda di trasferimento (100 dall’Area A e 400 dall’Area B), e 180 di essi hanno ottenuto il trasferimento, con una percentuale di successo aggregata del 36%. D'altra parte, 100 docenti supplenti hanno presentato domanda di trasferimento (50 dall’Area A e 50 dall’Area B), e 45 di essi hanno ottenuto il trasferimento, con una percentuale di successo aggregata del 45%.

Dunque, nonostante in entrambe le aree i docenti di ruolo abbiano percentuali di successo superiori rispetto ai supplenti, l'aggregazione dei dati suggerisce che i

supplenti abbiano un tasso di successo maggiore rispetto ai docenti di ruolo. Questo esempio dimostra come l'aggregazione dei dati possa portare a conclusioni che ribaltano completamente i risultati osservati a livello regionale.

Il paradosso di Simpson rappresenta, quindi, un perfetto esempio di come un algoritmo sia in grado di generare soluzioni apparentemente contraddittorie, entrambe basate su dati corretti, ma con esiti opposti a seconda che gli stessi vengano considerati in forma aggregata o disaggregata.

In un contesto amministrativo, il rischio di trarre conclusioni errate sulla presunta iniquità di un algoritmo può dunque potenzialmente derivare anche dalla mancata considerazione delle interazioni tra i diversi gruppi di dati e dalla modalità di analisi degli stessi.

D'altronde, il paradosso di Simpson dimostra come un'analisi superficiale o non stratificata dei dati possa portare a interpretazioni distorte. Un risultato aggregato, infatti, potrebbe suggerire l'esistenza di disparità o ingiustizie che, al contrario, potrebbero non emergere dall'analisi disaggregata dei medesimi dati.

Pertanto, quella che inizialmente può sembrare un'incongruenza o un'iniquità imputabile al funzionamento dell'algoritmo potrebbe, in realtà, derivare dal modo in cui i dati sono stati raggruppati e analizzati, piuttosto che da un difetto intrinseco dell'algoritmo stesso.

Dunque, per evitare di giungere a conclusioni errate, risulta di fatto essenziale condurre un'analisi approfondita e contestualizzata, che tenga conto delle relazioni e delle interazioni tra i diversi gruppi di dati, nonché del modo in cui questi vengono processati dall'algoritmo. Solo attraverso un approccio così rigoroso è possibile garantire una valutazione effettiva dell'equità e del grado di imparzialità di un algoritmo decisionale.

Un ulteriore esempio particolarmente significativo nel contesto oggetto di indagine riguarda il paradosso di Berkson, anche noto come paradosso della selezione, il quale evidenzia come l'esclusione di dati rilevanti dal processo decisionale algoritmico possa portare a risultati distorti[384].

[384] Cfr. G. D'ACQUISTO, *Decisioni Algoritmiche, op. cit.,* 16, il quale, nel riferirsi al paradosso di Berkson afferma che esso si verifica «quando due grandezze che risultano indipendenti, o persino positivamente correlate in una popolazione appaiono negativamente correlate in un campione estratto da quella popolazione».

Più nel dettaglio, esso illustra come l'eliminazione o la mancata considerazione di alcune variabili possa generare esiti algoritmici che, pur essendo corretti da un punto di vista tecnico, non rispecchiano i canoni di equità e imparzialità o, comunque, non risultano rappresentativi della realtà.

In un contesto amministrativo, tale distorsione può in concreto compromettere la legittimità e l'efficacia delle decisioni, portando a esiti che non rispecchiano i principi fondamentali di efficienza e buon andamento che attengono all'azione pubblica.

Si immagini un algoritmo decisionale utilizzato da un'amministrazione pubblica per assegnare fondi a progetti di ricerca. In tale contesto l'algoritmo viene programmato per assegnare priorità ai progetti che presentano un alto potenziale innovativo e che non abbiano ricevuto finanziamenti in passato. Vengono dunque esclusi automaticamente dal sistema tutti quei i progetti che hanno già ottenuto finanziamenti.

Questo approccio potrebbe portare a ritenere l'esistenza di una correlazione negativa tra finanziamento già ricevuto e innovatività del progetto. Si supponga, infatti, che molti dei progetti che hanno già ricevuto finanziamenti siano, in realtà, i più innovativi e promettenti, ma necessitino di ulteriori risorse per raggiungere i loro obiettivi. Escludendo tali progetti dall'analisi, l'algoritmo potrebbe erroneamente favorire progetti meno innovativi, ma che non hanno mai ricevuto finanziamenti, basandosi solo sul criterio dell'assenza di finanziamenti precedentemente ottenuti.

In questo caso, l'algoritmo creerebbe una correlazione spuria tra "assenza di finanziamenti precedenti" e "innovatività del progetto", portando a un risultato distorto dove vengono favoriti progetti meno meritevoli solo perché non hanno ricevuto fondi in passato.

Il paradosso di Berkson evidenzia dunque come l'esclusione di un gruppo di dati rilevanti può portare a una falsa percezione delle relazioni tra variabili, con il rischio di ottenere decisioni potenzialmente inique e non rappresentative della realtà complessiva.

3. Il ruolo del diritto nella prevenzione delle distorsioni algoritmiche.

Gli esempi fin qui proposti e le argomentazioni fornite hanno avuto come obiettivo quello di evidenziare come, il passaggio dall'imperfetta soggettività umana,

all'apparente oggettività delle decisioni automatizzate, non elimini del tutto il rischio di errori o discriminazioni[385]. Al contrario si è osservato come, in alcune circostanze, l'utilizzo di algoritmi decisionali ben possa esacerbare tali problemi, portando alla cristallizzazione di distorsioni preesistenti e creando nuove forme di iniquità.

Dal contesto delineato dovrebbe, dunque, emergere come l'algoritmo, per sua natura, non sia in grado di percepire ciò che per l'essere umano può risultare paradossale. Tale limitazione deriva dal fatto che esso è progettato per eseguire operazioni matematiche seguendo regole predeterminate, senza alcuna comprensione del contesto o delle implicazioni morali che potrebbero derivare dalle soluzioni da esso fornite[386]. Esempi pratici sono proprio i paradossi statistici, come quello di Simpson o di Berkson, appena esaminati, che possono manifestarsi quando i dati vengono analizzati in maniera aggregata o disaggregata, portando a risultati che, seppur matematicamente corretti, possono tradursi in decisioni ingiuste o fuorvianti. A tali situazioni, legate al modo in cui i dati vengono gestiti ed elaborati dall'algoritmo, vanno poi aggiunte le distorsioni che derivano da scelte compiute in fase di progettazione o dalla qualità e quantità dei dati utilizzati per addestrare il modello.

Sicché diventa essenziale porre in essere un'attenta valutazione critica delle soluzioni offerte dalla macchina in modo tale da non preferirne il risultato "by default", evitando così di incorrere nel c.d. *automation bias*[387], ovverosia nella «tendenza a

---

[385] Con riferimento al tema dei rischi di discriminazione insiti nell'utilizzo di algoritmi decisionali, si vedano, *ex multis*, F. COSTANTINO, *Rischi e opportunità del ricorso delle amministrazioni alle predizioni dei big data*, *op. cit.,* 56 ss.; A. SIMONCINI*, L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà, op. cit*., 84 ss.; F. DE LEONARDIS, *Big data, decisioni amministrative e "povertà" di risorse della pubblica amministrazione, op. cit.,* 152 ss.; M.C. CAVALLARO, G. SMORTO, *Decisione pubblica e responsabilità dell'amministrazione nella società dell'algoritmo, op. cit.,* 19; G. PESCE*, Il Consiglio di Stato ed il vizio dell'opacità dell'algoritmo tra diritto interno e diritto sovranazionale, op. cit.,* 12 ss.; P. SAVONA, *Administrative Decision-Making after the Big Data Revolution, op. cit.,* 22 ss.

[386] Particolarmente interessante è la posizione espressa da G. D'ACQUISTO, *Decisioni algoritmiche, op. cit.,* 20 dove l'autore afferma «la macchina tratta dati numerici ed etichette senza esprimere un giudizio morale sulle misure effettuate e sulle classificazioni impiegate. Comprendere se l'impiego di un certo valore o una certa classe sia a beneficio o a danno dei soggetti a cui la decisione o il giudizio si riferiscono è un'attitudine umana: l'uomo riesce a fare questo salto concettuale sulla base delle conoscenze pregresse, dell'esperienza e di un insieme di valori etici e di costrutti giuridici che ispirano le proprie decisioni. Formalizzare questi valori in modo algoritmico non è un'operazione immediata e a questo scopo occorre una certa narrazione dei dati esprimibile con una notazione logico-matematica».

[387] Sul tema si v. K.L. MOSIER ET AL., *Automation bias: Decision making and performance in high-tech cockpits, Decision Making in Aviation*, Routledge, 2017, 271-288 che si sono occupati del tema dell'*automation bias* nell'ambito del volo degli aeromobili; D. LYELL, E. COIERA, *Automation bias and verification complexity: a systematic review,* in *Journal of the American Medical Informatics Association,* February 2017, 423-431, che hanno affrontato il problema con riferimento alle diagnosi mediche complesse.

sovrastimare la capacità di sistemi dotati di autonomia funzionale, accettandone erroneamente le raccomandazioni e ignorando la ricerca di ulteriori informazioni»[388].

Ciò in quanto va sempre considerato che se i dati utilizzati per addestrare un algoritmo contengono pregiudizi radicati, è molto probabile che l'algoritmo li incorpori nelle sue decisioni, perpetuando così le disuguaglianze già esistenti. Questo fenomeno rischia, infatti, di cristallizzare le disparità anziché correggerle, portando a risultati che riflettono e rinforzano i *bias* presenti nei dati storici utilizzati per l'addestramento del modello. Un esempio è rappresentato proprio dal più volte menzionato sistema COMPAS, che ha dimostrato una tendenza a replicare i pregiudizi insiti nei dati storici che sono stati posti alla base del suo *set* di addestramento, penalizzando in modo sproporzionato determinate minoranze[389].

Così allo stesso modo, la quantità dei dati utilizzati nei *set* di addestramento degli algoritmi può determinare l'insorgere di discriminazioni significative nelle soluzioni generate. Un esempio di questo fenomeno si verifica quando l'algoritmo, elaborando grandi volumi di dati a velocità elevate, amplifica stereotipi o pregiudizi preesistenti, diffondendoli su larga scala. In tal modo si vengono a creare delle distorsioni sistematiche che possono avere conseguenze ben più gravi rispetto agli errori umani,

---

[388] Così in S. SAPIENZA, *Decisioni algoritmiche e diritto*, Milano, Giuffré, 2024, 65, che definisce *l'automation bias* come «una travagliata ridefinizione del rapporto umano-algoritmico da "piano algoritmico" a "istruzione algoritmica". Nell'*automation bias*, il piano algoritmico non è più soggetto ad una valutazione critica e viene preferito by default a quello umano». Secondo l'a., inoltre, l'esercizio "dell'autorità algoritmica" può derivare da due principali motivi. Da un lato, fattori ambientali ed economici specifici di un certo contesto giuridico possono incentivare l'affidamento a una macchina capace di offrire soluzioni immediate. Ad esempio, l'urgenza di garantire un processo rapido o di adottare misure tempestive può spingere a preferire l'uso di algoritmi, anche se questo potrebbe avvenire a scapito della profondità del ragionamento giuridico. Dall'altro lato, la difficoltà tecnica di confrontare criticamente il risultato prodotto dall'algoritmo con quello di un ragionamento umano può portare a una preferenza cieca per il primo, dovuta alla complessità e agli sforzi richiesti per valutare i suoi limiti. Questa difficoltà può sorgere per via di specifiche scelte di *design* del sistema algoritmico, ragioni tecniche o altre forme di opacità, come la protezione della proprietà intellettuale e delle informazioni confidenziali. Su questo ultimo punto si rimanda al caso *Palantir* riportato da R. RICHARDSON, J.M. SCHULTZ, K. CRAWFORD, *Dirty data, bad predictions: How civil rights violations impact police data, predictive policing systems, and justice*, in *NYUL Rev. Online 94*, 2019, 15.

[389] Un altro esempio è quello relativo al sistema PSA, ossia al *Public Safety Assessment*, *software* utilizzato da diverse corti negli Stati Uniti per determinare l'importo della cauzione o il periodo di detenzione preventiva degli imputati. Questo strumento si basa su un ampio *database* che comprende casi simili, precedenti giudiziari e informazioni anagrafiche. In questo contesto, le decisioni dei giudici americani spesso si allineano strettamente ai punteggi calcolati da questo sistema, portando a pronunce che si fondano in gran parte sulle valutazioni automatiche generate dal *software*. Sul punto si rimanda a P. ZUDDAS, *Intelligenza artificiale e discriminazioni, op. cit.,* 9 e ss; A. VENANZONI, *La valle del perturbante: il costituzionalismo alla prova delle intelligenze artificiali e della robotica,* in *Politica del diritto,* 2/2019, 249.

dal momento che esse tendono, per l'appunto, ad essere "cristallizzate" nelle decisioni algoritmiche.

Dunque, ogni volta l'algoritmo venga utilizzato per una nuova decisione, esiste il concreto rischio che le distorsioni inizialmente presenti si perpetuino, consolidando ingiustizie e rendendo queste ultime progressivamente più difficili da correggere. Tale pericolo è particolarmente sentito nell'ambito delle decisioni amministrative, dove l'impiego di algoritmi mira spesso a ridurre i costi operativi attraverso la creazione di sistemi applicabili a una vasta gamma di procedimenti futuri[390]. Un esempio significativo è rappresentato dal più volte menzionato algoritmo impiegato per la mobilità dei docenti, il cui utilizzo ha portato alla cristallizzazione di errori sistemici che hanno inciso negativamente sulle posizioni giuridiche degli insegnanti.

E ancora, l'impiego di un eccessivo volume di dati o di dati incompleti costituisce un ulteriore rischio significativo di *bias* algoritmico. Quando un algoritmo si basa su un *dataset* che non rappresenta adeguatamente la realtà, le decisioni risultanti possono rivelarsi non solo fuorvianti, ma anche profondamente discriminatorie. Questo fenomeno si verifica, ad esempio, quando un gruppo specifico è sovra o sottorappresentato nei dati di addestramento, con la conseguenza che l'algoritmo sviluppa una visione distorta della realtà, così come è stato dimostrato nell'esempio del paradosso di Berkson sopra proposto. Di conseguenza, tali distorsioni possono portare a decisioni che penalizzano ingiustamente certi gruppi, compromettendo gravemente l'equità e l'imparzialità del processo decisionale. In un contesto amministrativo, esso rappresenta un problema che non può non destare preoccupazioni poiché l'adozione di decisioni basate su dati parziali può consolidare ingiustizie e perpetuare disuguaglianze, trasformando strumenti potenzialmente utili in veicoli di discriminazione.

---

[390] Non bisogna infatti dimenticare che l'amministrazione pubblica delinea gli *input* che alimentano l'algoritmo tramite l'adozione di un atto amministrativo generale, destinato a una pluralità di destinatari non sempre specificamente individuabili a priori. Ciò implica che il *software* sviluppato, basandosi su tali dati, può non essere pienamente adeguato a gestire specificità emergenti nel singolo caso concreto, ciò in quanto il contesto particolare potrebbe non essere stato previsto al momento della creazione del *software* stesso. È per tale motivo che, come si dirà, si rende indispensabile un controllo a valle della decisione algoritmica: la cosiddetta "riserva di umanità" non è soltanto un formalismo, ma una necessità pratica per garantire che la decisione finale sia equa e contestualizzata. Il ruolo dell'essere umano, nel controllare e validare l'*output* algoritmico, diventa quindi cruciale per correggere possibili lacune del sistema e per assicurare che la decisione sia non solo legalmente corretta ma anche giusta nel senso più ampio del termine, nel rispetto, dunque, dei principi di equità e ragionevolezza.

Sicché, alla luce dei rischi evidenziati, lungi dal voler demonizzare l'uso dei sistemi algoritmici nei processi decisionali pubblici, si rende necessaria una riflessione approfondita circa il ruolo che il diritto deve assumere al fine di prevenire le cosiddette *AI-driven discriminations*. Esso, infatti, non può limitarsi a dettare semplici norme sull'utilizzo di tali tecnologie, ma deve anche predisporre meccanismi adeguati per il monitoraggio e la correzione di eventuali distorsioni che potrebbero emergere dal loro impiego. Ciò richiede un approccio proattivo e sistematico, volto a garantire che gli algoritmi utilizzati, non solo rispettino i principi fondamentali di equità e non discriminazione, ma siano anche soggetti ad un controllo continuo al fine di evitare la perpetuazione o l'accentuazione di disuguaglianze preesistenti.

In quest'ottica, sarebbe necessario o quanto meno auspicabile un intervento su due fronti distinti, ma complementari.

Da un lato, risulterebbe necessario regolamentare attentamente le fasi di progettazione e configurazione degli algoritmi, affinché non siano strutturati in modo tale da generare decisioni discriminatorie. In quest'ottica, andrebbero implementate misure di *debiasing*[391] volte ad assicurare che gli algoritmi siano addestrati su dati che

[391] Al fine di evitare i fenomeni di "cristallizzazione" dei pregiudizi generati dai dati distorti, risulta del tutto cruciale implementare strategie di *debiasing* mirate, che consentano una selezione accurata dei dati statistici utilizzati per addestrare gli algoritmi. Tali interventi devono focalizzarsi sulla rimozione delle informazioni che potrebbero riflettere in modo inappropriato l'appartenenza a categorie protette, come razza o genere, nonché delle cosiddette *proxies* che, pur non essendo direttamente identificative, possono comunque portare a discriminazioni indirette. In questo contesto, la metafora dell'inquinamento è particolarmente calzante: i dati devono essere "depurati" al fine di evitare che elementi distorsivi contaminino il processo decisionale automatizzato, garantendo così che l'algoritmo operi in modo equo e non perpetui le disuguaglianze presenti nei dati di origine. Questo tipo di intervento non solo migliora la qualità delle decisioni algoritmiche, ma è essenziale per preservare i principi di equità e imparzialità, soprattutto quando tali sistemi vengono impiegati in contesti pubblici e amministrativi. Per un approfondimento sul tema del *debiasing* si rimanda a M.M. BERTOLOTTI, *Bias e strategie di* debiasing*,* in L. CALCAGNO, G. GRASSO, G. POSITANO, P. CATELLANI (ed*.), Psicologia del giudicare*, Scuola superiore della magistratura, Roma, 2024; v. anche G. D'ACQUISTO, *Decisioni algoritmiche, op. cit.,* 66 e ss., secondo il quale, in via del tutto condivisibile, le politiche di *debiasing* volte a ripristinare l'equità nelle decisioni algoritmiche, comportano comunque un costo da sostenere in termini di accuratezza dei dati portando al noto fenomeno dei falsi positivi o falsi negativi. Quest'ultimo è analizzato anche da G. SARTOR, A. LOREGGIA, *The impact of algorithms for online content filtering or moderation. "Upload filters"*, *op. cit.,* 24 e ss, dove gli autori sostengono «Unfortunately, for any given level of human and technological power deployed, increasing the so-called true positives (i.e., the amount of unlawful or inappropriate materials or activities identified as such) usually entails expanding the amount of false negatives (the amount of lawful and useful materials or activities that wrongly identified as being unlawful or inappropriate). Conversely, reducing false negatives entails increasing false positives (the amount of unlawful or inappropriate content that is wrongly considered to be lawful and appropriate)» (33). Per un approfondimento sul tema delle discriminazioni indirette e *proxies* si rimanda a P. ZUDDAS, *Intelligenza artificiale e discriminazioni, op. cit.,* 6 e 7, dove vengono spiegati i fenomeni relativi da un lato all'impossibilità di predeterminare compiutamente le *proxy* discriminatorie, dall'altro dello slittamento verso *proxies* più "distanti".

non contengano pregiudizi storici o che non amplifichino disuguaglianze esistenti ponendo in essere un controllo per così dire "interno" al funzionamento dell'algoritmo decisionale[392]. Dall'altro lato, è fondamentale rafforzare il controllo umano sulle decisioni finali prodotte dagli algoritmi. Tale controllo umano rappresenta un elemento essenziale per mitigare gli effetti potenzialmente negativi delle decisioni automatizzate, garantendo che vi sia sempre un intervento critico e consapevole che possa correggere eventuali distorsioni introdotte dal sistema algoritmico. Un siffatto approccio integrato non solo migliorerebbe l'affidabilità e l'equità delle decisioni, ma assicurerebbe un processo decisionale conforme ai principi giuridici fondamentali, evitando che le decisioni pubbliche siano lasciate unicamente alla discrezionalità di sistemi automatizzati[393].

---

[392] Con riferimento al concetto di discriminazioni che possono annidarsi già in fase di programmazione v. G. RESTA*, Governare l'innovazione tecnologica: decisioni algoritmiche, diritti digitali e principio di uguaglianza*, in *Politica del diritto*, 2/2019, 200, secondo cui la fase di progettazione rappresenta il momento cruciale per garantire in anticipo la tutela dei valori costituzionali, tra cui il principio di non discriminazione. Tale tutela preventiva richiede inevitabilmente un impegno significativo nell'educazione dei tecnici informatici, affinché possano interiorizzare concetti fondamentali come dignità, libertà e uguaglianza. In questo modo, l'algoritmo sviluppato sarà in grado di riflettere autenticamente i principi di non discriminazione, assicurando che le soluzioni proposte siano in linea con i canoni etici e costituzionali. Si tratta di un orientamento assolutamente condivisibile da chi scrive, poiché sottolinea l'importanza di considerare i principi costituzionali e i valori fondamentali già in fase di progettazione degli algoritmi, prevenendo così potenziali discriminazioni. Questa posizione è altresì sostenuta a livello europeo, come evidenziato negli *Orientamenti etici per un'IA affidabile*, predisposta dal Gruppo di esperti ad alto livello sull'intelligenza artificiale istituito dalla Commissione europea nel giugno 2018, nel testo reso pubblico l'8 aprile 2019, dove si afferma chiaramente la necessità di formare sistematicamente una nuova generazione di esperti in etica dell'IA. Tra coloro che sostengono la necessità di trovare soluzioni tecnologiche che permettano di migliorare in concreto l'affidabilità del *software* si v., R. COURTLAND, *Bias Detectives. The Researchers Striving to Make Algorithms Fair,* in *558 Nature*, 2018.

[393] Alcuni autori in dottrina hanno adottato un approccio più garantista, sostenendo che, poiché gli algoritmi che regolano i sistemi di *machine learning* possono identificare autonomamente criteri distintivi capaci di generare nuove categorie di soggetti discriminati, non sempre riconducibili alle c.d. categorie "protette", l'unica soluzione plausibile consisterebbe nel ricorso al principio di precauzione. Nella sua forma più rigorosa, questo principio imporrebbe di evitare l'utilizzo dell'intelligenza artificiale ogni qualvolta non sia possibile quantificare il rischio di distorsioni potenzialmente generabili tenuto anche conto del fatto che, paradossalmente, un aumento dell'accuratezza delle previsioni algoritmiche può accentuare le disparità di trattamento tra i gruppi, incrementando così il rischio di risultati discriminatori. In tal senso si v. F.Z. BORGESIUS, *Discrimination, Artificial Intelligence and Algorithmic Decision-Making, op. cit.*, 28. Inoltre, secondo P. ZUDDAS, *Intelligenza artificiale e discriminazione, op. cit.,* 15 per affrontare efficacemente le situazioni di incertezza relative agli effetti discriminatori derivanti dall'uso dell'intelligenza artificiale, è opportuno ricorrere a specifiche misure che possono essere implementate già in fase di programmazione. A titolo esemplificativo, Zuddas valorizza l'indicazione presente nella Carta etica europea sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari, la quale, rivolta principalmente ai progettisti, sviluppatori e sperimentatori, suggerisce di condurre uno *stress-test* sull'impiego degli algoritmi nell'amministrazione della giustizia. Questo test avrebbe lo scopo di valutare l'impatto dell'algoritmo sulla protezione dei dati personali e sui diritti previsti dalla CEDU, inclusa la tutela del principio di eguaglianza.

In questa prospettiva, il controllo a valle delle decisioni algoritmiche si ripropone nuovamente come cruciale, al fine di salvaguardare i principi di equità e giustizia delle decisioni pubbliche. Questo meccanismo si allinea, inoltre, come già anticipato, con il principio sancito dall'art. 22 del GDPR, che riconosce agli individui il diritto di non essere soggetti a decisioni unicamente basate su trattamenti automatizzati[394]. Tuttavia, affinché tale controllo sia effettivo, è essenziale che esso non si limiti a una verifica puramente formale ma, al contrario sia attivo e sostanziale. In questo contesto, si riafferma dunque l'importanza del concetto di *human in the loop* che opera, non solo quale correttivo in relazione al criterio dell'imputazione oggettiva dell'atto all'amministrazione procedente, ma anche come strumento utile al fine di prevenire e correggere le discriminazioni potenzialmente insite nelle soluzioni algoritmiche.

Per far fronte a queste sfide, si rende indispensabile una rivalutazione delle competenze e dei ruoli dei funzionari all'interno delle amministrazioni pubbliche. Questi ultimi devono essere, non solo giuridicamente preparati, ma anche dotati di competenze tecniche, che permettano loro di comprendere, gestire e, se necessario, intervenire criticamente sui risultati prodotti dagli algoritmi[395]; ciò anche al fine di garantire un elevato livello di integrità nel processo decisionale amministrativo, assicurando che l'algoritmo resti uno strumento di supporto per il decisore umano e non si trasformi in un meccanismo autonomo, capace di perpetuare errori o ingiustizie in modo sistematico.

---

[394] Sul punto *cfr*. P. ZUDDAS, *Intelligenza artificiale e discriminazione, op. cit.,* 15, il quale solleva un problema significativo legato all'uso dei sistemi informatici nelle decisioni, evidenziando come l'apparente intervento umano possa, in realtà, essere solo formale, con il risultato che la decisione finale risulta effettivamente "catturata" e fortemente influenzata dal sistema informatico. Dunque, secondo l'a., sebbene sembri che un essere umano abbia partecipato al processo decisionale, potrebbe risultare estremamente difficile dimostrare che la decisione sia stata davvero frutto di un giudizio autonomo e non semplicemente una conformità passiva alle indicazioni dell'algoritmo. La complessità di dimostrare che l'intelligenza artificiale non abbia esercitato un'influenza determinante è ciò che viene definito come una *probatio diabolica*, ossia una prova quasi impossibile da fornire. In altre parole, anche se formalmente sembra che la decisione sia stata presa dall'uomo, è possibile che l'IA abbia in realtà guidato in maniera decisiva il risultato, rendendo difficile provare che ci sia stato un intervento umano effettivo e critico.

[395] Esprime un'opinione simile, A. CORRADO, *La trasparenza necessaria per infondere fiducia in una amministrazione algoritmica e antropocentrica,* in *Federalismi.it,* 22 febbraio 2023, 185, secondo cui «Le amministrazioni pubbliche sono sempre più propense a utilizzare le opportunità di maggiore efficienza che giungono dalla tecnologia digitale per raggiungere i loro obiettivi e realizzare gli interessi pubblici. Naturalmente a fronte di ciò sarà necessario che le amministrazioni si dotino sempre di più di personale con competenze tecniche per essere padrone di tale utilizzo e per assicurare sempre al cittadino una supervisione umana sulle decisioni devolute alle "macchine" e, infine, per garantire trasparenza, spiegabilità e *accountability*».

In definitiva, sebbene l'automazione dei processi decisionali tramite tecnologie algoritmiche offra straordinarie potenzialità per incrementare l'efficienza e la precisione decisionale, essa comporta anche rischi significativi che richiedono una gestione e un controllo sullo strumento e sulle soluzioni da esso proposte[396]. Tale onere ricade non solo sugli sviluppatori incaricati della progettazione degli algoritmi, ma anche sulle autorità pubbliche che hanno il compito di adottare le decisioni finali. In questo contesto, il diritto assume un ruolo cruciale; esso, infatti, non deve limitarsi a regolamentare l'impiego degli algoritmi, ma deve anche garantire che le soluzioni da essi proposte siano giuste ed equanimi, ciò al fine di proteggere i diritti e gli interessi dei destinatari della decisione definitiva prevenendo la cristallizzazione di discriminazioni e disuguaglianze.

4. La trasparenza nelle decisioni algoritmiche

La trasparenza degli algoritmi, intesa quale spiegabilità del processo decisionale sotteso al risultato ottenuto[397] o, ancora, piena conoscibilità di una regola espressa in

[396] In dottrina si è già osservato quanto fosse essenziale garantire, attraverso specifici momenti di controllo, che le regole operative del sistema, stabilite in fase preliminare, venissero effettivamente rispettate al termine del processo di programmazione e prima dell'implementazione sistematica del *software* di IA. Questo tipo di controllo è stato di fatto reputato cruciale al fine di prevenire che eventuali effetti pregiudizievoli potessero essere riprodotti e amplificati in tutti i procedimenti amministrativi che fanno uso di un programma difettoso, evitando così la propagazione di errori e discriminazioni su larga scala. In tal senso si rinvia a N. GESLEVICH PACKIN, Y. LEV-ARETZ, *Learning Algorithms and Discrimination,* in W. BARFIELD, U. PAGALLO (a cura di), *Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence*, Cheltenham, 2018, 95 ss.; G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, op. cit.,* 134; F. COSTANTINO, *Rischi e opportunità del ricorso delle amministrazioni alle predizioni dei big data, op. cit.*, 56; L. PREVITI, *La decisione amministrativa robotica, op. cit*., 229, il quale rinviene negli algoritmi non deterministici, in particolare quelli di ML non supervisionato, gli strumenti di automazione dai quali può derivare rischio più elevato di ottenere, all'esito del processo di automazione, una decisione amministrativa contraria al principio di non discriminazione.

[397] Sul punto cfr. A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà, op. cit.,* 78, il quale con un approccio critico rileva come gli algoritmi e la loro logica operativa, differiscano significativamente dalla logica deterministica-matematica tradizionalmente utilizzata nel ragionamento umano. Mentre quest'ultima si basa su una sequenza argomentativa ripercorribile e verificabile, dove le conclusioni sono strettamente legate alle premesse attraverso un percorso logico di induzioni e deduzioni, gli algoritmi, in particolare quelli avanzati come quelli basati sul machine learning, operano su principi diversi. Questi algoritmi non seguono necessariamente un percorso logico lineare che può essere facilmente tracciato o verificato attraverso il principio di causalità. Al contrario, essi possono funzionare attraverso approcci probabilistici o reti neurali, che non sempre consentono di spiegare in modo trasparente e causale il processo decisionale che hanno seguito. O ancora, si v. C. TABARRINI, *Comprendere la "Big Mind": il GDPR sana il divario di intellegibilità uomo–macchina?,* in *Dir. inform. e inf.,* 2019, 558, in cui l'A. sottolinea come, nonostante le indicazioni del Parlamento Europeo secondo cui dovrebbe sempre essere possibile comprendere la logica che sta alla base delle decisioni prese con l'aiuto dell'intelligenza artificiale, soprattutto quando tali decisioni possono avere

un linguaggio differente da quello giuridico[398], rappresenta non solo un principio cardine ma, probabilmente, la più alta forma di garanzia circa un'effettiva legittimità e affidabilità dei processi decisionali automatizzati. In un contesto in cui le decisioni basate su algoritmi esercitano un'influenza crescente sulle posizioni giuridiche dei destinatari, emerge con forza la necessità di assicurare che tali processi siano non solo comprensibili e verificabili, ma anche sottoponibili a un effettivo controllo.

La trasparenza, infatti, non si esaurisce nella mera divulgazione delle operazioni tecniche eseguite dall'algoritmo, ma implica la possibilità per gli individui di comprendere a fondo le decisioni che da essa derivano e, se del caso, di contestarle[399]. Essa rappresenta, pertanto, un fondamento essenziale per la tutela dei diritti e per la prevenzione e la correzione di potenziali distorsioni e discriminazioni, garantendo che l'operato dell'algoritmo sia conforme ai principi di legalità, imparzialità e giustizia.

Ciò premesso, appare opportuno richiamare quanto già esposto in precedenza[400], ovverosia la posizione espressa dal Consiglio di Stato nella nota sentenza n. 2270/2019, con la quale il giudice amministrativo ha stabilito i principi fondamentali per un utilizzo legittimo delle tecnologie decisionali automatizzate. Tra questi, spicca

---

un impatto significativo sulla vita delle persone, la realtà delle decisioni automatizzate risulti ben più complessa. Dunque, sebbene in teoria sia possibile tradurre il funzionamento di un sistema di IA in termini comprensibili per gli esseri umani, nella pratica le decisioni automatizzate si presentano come "super decisioni" che seguano, di fatto, un flusso cognitivo altamente complesso, tanto da risultare quasi impossibile da replicare o comprendere pienamente per la mente umana; G. MALGERI, G. COMANDÈ, *Why a Right to Legibility of Automated Decision Making Exists in the General Data Protection Regulation,* in *International Data Privacy Law*, 2017, 243–248, che nel commentare la lettera h) dell'art. 15 del GDPR che prevede il diritto dell'interessato sottoposto ad un procedimento decisionale automatizzato di ottenere "informazioni significative" sulla logica utilizzata dall'algoritmo, rilevano come esso introduca non solo uno standard di intellegibilità che implica non solo informazioni dettagliate ed esaustive, e dunque trasparenti, ma anche comprensibili per lo specifico soggetto interessato.

[398] Si è scelto appositamente di non trattare la questione attinente all'accesso al codice sorgente, in quanto tale problematica risulta ampiamente superata dalla giurisprudenza. In particolare, il giudice amministrativo ha chiarito come non possano più essere invocate dai soggetti privati, al fine di impedire l'accesso al codice sorgente degli algoritmi impiegati dalle amministrazioni pubbliche, le ragioni di riservatezza industriale degli algoritmi. In particolare, con la sentenza n. 8472/2019 del Consiglio di Stato (si vedano anche le sentenze n. 8473, 8474, e 8475 dello stesso anno), è stato infatti ribadito che le aziende che sviluppano *software* destinati all'uso pubblico accettano implicitamente le necessarie conseguenze di trasparenza, dovute al fatto che tali strumenti sono messi al servizio dell'autorità pubblica. Per un approofodnimento sul tema si rimanda anche a E. PROSPERETTI, *Accesso al software e al relativo algoritmo nei procedimenti amministrativi e giudiziali, op. cit.*, 979 e ss.

[399] Pertanto, l'effettivo diritto alla conoscenza e alla comprensibilità non dovrebbe essere considerato semplicemente ragionevole, poiché potrebbe comunque generare decisioni adeguate agli obiettivi. Piuttosto, dovrebbe essere inteso come razionabile, cioè intellegibile secondo criteri logico-razionali. In questi termini A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale, op. cit.,* 78-79.

[400] Per un approfondimento si rimanda al par. 3.4. del Cap. II.

il principio di trasparenza, che impone un alto grado di conoscibilità del modulo algoritmico adottato e dei criteri su cui si fondano le decisioni.

Il massimo organo di giustizia amministrativa ha, infatti, sottolineato l'importanza di garantire quella che potrebbe essere definita come una trasparenza "rafforzata," richiedendo alle amministrazioni pubbliche di non limitarsi a fornire una spiegazione tecnica dei processi algoritmici, ma di garantire una piena comprensione di ogni fase del procedimento decisionale[401]. Un approccio così rigoroso impone il superamento della mera divulgazione delle operazioni tecniche, estendendosi alla necessità di rendere accessibile e sindacabile l'intero processo decisionale automatizzato[402]. In tal modo, il principio di trasparenza non solo diventa uno strumento di controllo, ma anche di tutela per il destinatario della decisione finale[403], che deve poter conoscere e comprendere appieno la logica e i criteri sottesi alle decisioni che lo riguardano.

---

[401] Tale posizione è stata da alcuni autori fortemente criticata. In particolare, si è evidenziato come la PA, con il proprio personale, potrebbe al più aspirare a individuare gli obiettivi da raggiungere con la procedura amministrativa, concedere l'utilizzo di alcuni dati in suo possesso, ma successivamente gli strumenti tecnici (gli algoritmi) resterebbero approntati da personale tecnico–informatico, da società, senza che vi possa essere un pieno e consapevole controllo, al contrario necessario, da parte del soggetto pubblico. La PA, con questo approccio, perderebbe il controllo della procedura e quindi, automaticamente, anche degli esiti. Né le condizioni poste dalla giurisprudenza, quali "a) la piena conoscibilità a monte del modulo utilizzato e dei criteri applicati b) l'imputabilità della decisione all'organo titolare del potere, il quale deve poter svolgere la necessaria verifica di logicità e legittimità della scelta e degli esiti affidati all'algoritmo", rappresentano un valido argine alla perdita di dominio e gestione della procedura, ciò in quanto né l'amministrazione né il cittadino destinatario del provvedimento sarebbero realmente in grado di comprendere il funzionamento alla base del *software*, ovverosia la logica che lo stesso ha utilizzato per giungere ad una determinata soluzione. Così in M. FERRARI, *L'uso degli algoritmi nell'attività amministrativa discrezionale,* in *Il diritto degli affari,* n. 1/2020, 70 e ss.

[402] Per tale motivo, alcuni autori hanno avanzato l'ipotesi che l'applicazione di un principio di trasparenza così esteso possa, di fatto, ostacolare l'adozione di algoritmi decisionali basati su tecnologie di *machine learning* da parte delle amministrazioni pubbliche. Questi algoritmi, infatti, non seguono percorsi predefiniti nella formulazione delle soluzioni, rendendo complesso, se non impossibile, garantire quella completa tracciabilità e comprensibilità richiesta dal principio stesso. In tal senso Cfr. G. AVANZINI, *Intelligenza artificiale, machine learning e istruttoria procedimentale: vantaggi, limiti ed esigenze di una specifica data governance in Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione?,* A. PAJNO, F. DONATI, A. PERRUCCI (a cura di), vol. II, Bologna, 2022.

[403] In merito alla trasparenza degli algoritmi decisionali, è stato osservato che la comprensibilità del 'risultato algoritmico' è fondamentale al fine di garantire l'applicazione concreta dei principi del giusto procedimento. L'incomprensibilità dell'algoritmo, infatti, compromette la trasparenza dell'attività istruttoria che ha portato alla decisione finale, integrando potenzialmente una violazione di tali principi e sollevando criticità sotto il profilo della validità giuridica della decisione stessa. Così in P. DEL VECCHIO, V. BIGNOLI, *Le responsabilità amministrative da algoritmo e intelligenza artificiale. La responsabilità da provvedimento algoritmico sia ai fini del risarcimento del danno in sede civilistica che in sede contabile come responsabilità erariale,* in *Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione?,* in *Amministrazione, responsabilità, giurisdizione*, Bologna, Il mulino, 2022, Vol. 2, 321-343.

Tuttavia, sebbene la completa trasparenza nel processo di selezione, formazione, addestramento e utilizzo degli algoritmi decisionali nell'ambito dei procedimenti amministrativi sia un obiettivo auspicabile, essa si presta a diverse critiche.

Si è infatti già avuto modo di osservare come, in primo luogo, vada considerato che la natura intrinseca di alcuni algoritmi, come quelli basati su modelli di *machine learning* o *deep learning*, comporti l'uso di processi complessi e non sempre facilmente interpretabili attraverso un'analisi logica tradizionale. La complessità che caratterizza il funzionamento degli algoritmi potrebbe rendere estremamente difficile rispondere adeguatamente al principio di trasparenza, il quale, a sua volta, richiede che i processi decisionali siano non solo conoscibili, ma anche comprensibili. Il giudice amministrativo sembra, infatti, fare riferimento principalmente alla "conoscibilità,"[404] intesa come la possibilità di riconoscere un determinato elemento sulla base delle conoscenze scientifiche disponibili al momento[405]. Essa, tuttavia, è cosa ben diversa

[404] Cfr. A. MASCOLO, *Gli algoritmi amministrativi: la sfida della comprensibilità*, op. cit., 372, il quale sull'argomento afferma «Gli algoritmi sono veramente comprensibili solo nella misura in cui un essere umano è nelle condizioni di comprendere il modello adottato e la logica sottesa, così come il peso di determinati *input* e la relativa influenza sull'assunzione della decisione finale».

[405] In tal senso si v. M. FERRARI, *L'uso degli algoritmi nell'attività amministrativa discrezionale, op. cit.,* 64, la quale afferma che «L'utilizzo del parametro della "conoscibilità" che, dopo la traduzione in regola giuridica divenga "leggibile e comprensibile" appare aleatorio, insufficiente, indeterminato e, per taluni versi addirittura indeterminabile, alla luce dei livelli di avanzamento nella elaborazione di concetti raggiunti dalla scienza ingegneristica e informatica». In senso simile si sono espressi altri autori tra cui, G. AVANZINI, *Decisioni amministrative, op. cit*., 145; A. DI MARTINO, *Tecnica e potere nell'amministrazione per algoritmi, op. cit*., 189; G. LO SAPIO, *La black box: l'esplicabilità delle scelte algoritmiche quale garanzia di buona amministrazione*, in *Federalismi.it,* 2021, 122, secondo il quale "l'esplicabilità" racchiude al suo interno tanto la conoscibilità astratta della natura robotica della decisione quanto la comprensibilità del suo contenuto; C. TABARRINI, *Comprendere la "Big Mind": il GDPR sana il divario di intellegibilità uomo–macchina?, op. cit., 560,* dove l'a. sottolinea come la "conoscibilità" del funzionamento dell'algoritmo sia preclusa a quasi la totalità dei cittadini, in particolare si legge «da un lato i consumatori non hanno le competenze finanziarie necessarie per comprendere i criteri economici e regolamentari seguiti dalla banca per valutare la meritevolezza creditizia della clientela; dall'altro, nel caso di applicazioni Fintech di questo tipo i banchieri stessi non sono in grado di conoscere appieno le variabili acquisite dalla macchina (...) al fine di prendere la specifica decisione di finanziamento. Di conseguenza, il già compromesso rimedio della trasparenza viene ad essere ulteriormente indebolito dalla necessità di tradurre processi decisionali altamente tecnici, nonché complessi dal punto di vista algoritmico, in termini comprensibili per soggetti interessati privi delle competenze tanto finanziarie quanto informatiche necessarie»; F. COSTANTINI, *Profilazione e "automated decision making" in ambito lavorativo nella giurisprudenza italiana*, in *Lav. giur.,* 2019, 984 e ss, dove l'a. sottolinea come «il principio di rilievo internazionale relativo alla conoscibilità della decisione amministrativa si con quello della sua comprensibilità, che è ovvia nel caso in cui è un essere umano a decidere e il provvedimento è incorporato nel testo scritto in un linguaggio naturale, molto meno quando a produrlo è un agente artificiale ed esso consta nella traduzione del risultato di un algoritmo. Il fatto è che la necessaria conoscibilità del codice sorgente dell'algoritmo non riguarda solo il rispetto del principio di trasparenza nell'azione amministrativa, ma anche nel trattamento dei dati personali».

dalla vera e propria "conoscenza effettiva" o dalla completa "comprensione" del funzionamento tecnico degli algoritmi decisionali. In altre parole, mentre un elemento può essere formalmente accessibile o conoscibile, ciò non implica necessariamente che sia comprensibile o che le persone coinvolte possano effettivamente interpretare e utilizzare le informazioni tecniche in modo consapevole. La "conoscibilità" si riferisce dunque a un livello di trasparenza limitato, che non sempre garantisce una vera comprensione dell'intero processo decisionale automatizzato[406].

In aggiunta, va sottolineato come un eccesso di trasparenza potrebbe generare un sovraccarico informativo, che invece di promuovere la chiarezza, finirebbe per comprometterla. Non sempre, infatti, la totale trasparenza si traduce in una trasparenza "ottimale". Sul piano dell'efficienza, l'adozione di controlli rigidi e la necessità di una verifica continua potrebbero comportare ritardi e costi aggiuntivi, compromettendo l'efficacia operativa del sistema algoritmico. Tale scenario potrebbe inoltre contraddire uno dei principi fondamentali che legittima l'uso degli algoritmi, ossia l'accelerazione dei procedimenti amministrativi e la riduzione dei costi di gestione.

Ma proseguiamo per gradi.

5. Algoritmi e conoscibilità: la black box e le implicazioni giuridiche.

Al fine di affrontare adeguatamente il tema relativo all'opacità degli algoritmi e del fenomeno della "black box", è necessario partire dal presupposto che la conoscibilità dell'algoritmo, intesa quale spiegabilità[407] del suo funzionamento da

---

[406] Particolarmente interessante e del tutto condivisibile è la considerazione avanzata da M. FERRARI, *L'uso degli algoritmi nell'attività amministrativa discrezionale, op. cit., 67,* dove l'a. sottolinea come le criticità aumentino se si considera la c.d. "bilateralità della conoscibilità" che implica la comprensione del funzionamento dell'algoritmo da parte di tutti i soggetti coinvolti, sebbene con finalità diverse, siano essi l'amministrazione pubblica o i singoli cittadini interessati dalla procedura. Infatti, da un lato, l'amministrazione ha bisogno di verificare se l'algoritmo consente di raggiungere in modo legittimo e conforme agli obiettivi prefissati gli scopi fissati con la procedura amministrativa avviata. Dall'altro lato, per il cittadino, la conoscenza del meccanismo di elaborazione delle decisioni amministrative è fondamentale per accertarsi di non essere stato vittima di errori o ingiustizie che potrebbero violare i propri diritti fondamentali.

[407] Particolarmente interessante è la ricostruzione proposta da U. PAGALLO, *Algoritmi e conoscibilità*, in *Rivista di filosofia del diritto*, fasc. 1, giugno 2020, secondo il quale il principio di spiegabilità funge da vero e proprio "collante" tra i quattro principi della bioetica nell'era digitale e che consistono nella: beneficenza, non maleficenza, autonomia e giustizia. In particolare, secondo l'a. affinché l'IA rispetti i primi due principi, ovvero quelli della beneficenza e della non maleficenza «bisogna preliminarmente capire e spiegare il bene, o il danno, che l'IA può provocare o promuovere nella società, oltre a cogliere i modi in cui l'IA si presta concretamente a far del bene o del male. Allo stesso modo, per stabilire se

parte del destinatario della decisione, rappresenta un vero e proprio diritto[408] sancito dal combinato disposto di cui agli articoli 15 e 22 del GDPR. In particolare, l'art. 15, lettera h) garantisce il diritto dell'interessato, sottoposto a un processo decisionale automatizzato, di ottenere "informazioni significative" sulla logica adottata dall'algoritmo introducendo, di fatto, non solo uno *standard* di trasparenza formale, ma un obbligo di intellegibilità sostanziale: le informazioni fornite devono, infatti, essere non solo dettagliate ed esaustive, ma anche comprensibili e accessibili al soggetto direttamente interessato.

Tuttavia, la possibilità di comprendere a pieno del funzionamento di un algoritmo non risulta sempre possibile, ciò in quanto gli algoritmi, per la loro stessa natura, presentano un certo grado di "opacità"[409]. Quest'ultima, in particolare, può avere origine da diversi fattori, tra cui la qualità e quantità dei dati utilizzati, la complessità dei modelli, e soprattutto l'uso di tecnologie avanzate, di cui un classico esempio sono

---

l'IA promuova o non intacchi l'autonomia umana, secondo il terzo principio della bioetica, bisogna ammettere che le discussioni odierne attorno a chi debba decidere, tra noi o la macchina, richiedano di conoscere innanzitutto come l'IA agirebbe al nostro posto. Infine, affinché l'IA sia giusta, in accordo con il quarto principio della bioetica, c'è da garantire che chi sviluppa e impiega questa tecnologia ne sia responsabile in caso di danni»; in termini simili si è espresso L. FLORIDI ET AL., *AI4People – An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations*, in *Minds and Machines 28*, 2018, 689-707, dove l'a. evidenzia la necessità di stabilire un rapporto chiaro e comprensibile tra noi, come esseri umani, e le tecnologie complesse. Più nel dettaglio, l'idea da quest'ultimo proposta è che il funzionamento e le decisioni derivanti da sistemi automatizzati, spesso molto sofisticati, dovrebbero essere esplicitati in termini accessibili anche a una persona comune, ovvero al "proverbiale uomo della strada".

[408] Sul tema di come le nuove tecnologie incidono sulla tutela dei diritti fondamentali si rinvia a M. BARONI, *L'intelligenza artificiale tra costituzione e globalismo: perché non c'è futuro senza uomo*, in *Rivista semestrale di diritto,* n. 1/2019; D. TALIA, *L'impero dell'algoritmo*, Soveria Mannelli, 2021; A. LONGO, G. SCORZA, *Intelligenza artificiale - L'impatto sulle nostre vite, diritti e libertà,* Milano, 2020; A. SANTOSUOSSO, *Intelligenza artificiale e diritto, Perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto,* Milano, 2020.

[409] Sul tema dell'opacità algoritmica cfr. F. BRAVO, *Nota a sentenza della Cassazione Civile, 25 maggio 2021, n. 14381*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, n. 6, 2021,1001 ss.; ID, *Trasparenza del codice sorgente e decisioni automatizzate*, in *Il Diritto dell'informazione e dell'informatica*, n. 4-5, 2020, 694 ss.; ID, *Access to Source Code of Proprietary Software Used by Public Administrations for Automated Decision – making. What Proportional Balancing of Interests?,* in *European Review of Digital Administration & Law – ERDAL*, vol.1 n. 1.2, 2020. Nel panorama internazionale si rimanda a E. MOURIESSE, *L'opacité des algorithmes et la transparence administrative,* in *Revue française de droit administratif,* 2019, 45; L. CLUZEL-METAYER, *Calculer. L'influence des algorithmes sur l'édiction des décisions administratives,* AA.VV., *Les méthodes en droit administratif,* Paris, 2018, 251; B.W. WIRTZ, W.M. MÜLLER, *An Integrated Artificial Intelligence Framework for Public Management,* in *Public Management Review,* 21, n. 7, 2019, 1076; A. CERRILLO I MARTINEZ, *How can we Open the Black Box of Public Administration? Transparency and Accountability in the Use of Algorithms*, in *Revista Catalana de Dret Públic,* n. 58, 2019, 13; V. BRIGANTE, *Evolving pathways of administrative decisions. Cognitive activity and data, measures and algorithms in the changing administration, op. cit.,* 2019, 133.

le reti neurali, che non seguono schemi di soluzione predeterminati o lineari, ma apprendono autonomamente dai dati. Appare dunque chiaro come, un tale funzionamento ha come conseguenza l'impossibilità di ottenere decisioni il cui percorso logico alla base sia immediatamente riconoscibile, al punto che lo stesso resta oscuro anche a coloro che hanno predisposto il programma[410].

Siffatto ragionamento, tuttavia, non può essere formulato per tutte le tipologie di algoritmi decisionali.

Esistono, infatti, alcune categorie di algoritmi che presentano un grado di trasparenza maggiore, tale da poter essere ritenuto sufficiente a garantire il predetto diritto di conoscibilità, tanto per l'autorità pubblica competente all'adozione della decisione, quanto per il destinatario della stessa.

Ci si riferisce in particolare a quegli algoritmi che rispondono a logiche deterministiche. Questi ultimi, essendo progettati per operare secondo una sequenza predefinita di regole e istruzioni matematiche[411], permettono di tracciare e comprendere, in modo più chiaro, il processo decisionale seguito dall'algoritmo, garantendo una maggiore intelligibilità rispetto agli algoritmi non deterministici, come quelli basati su reti neurali o tecniche di *machine learnin*g, dove la complessità del

---

[410] Per un approfondimento sul tema cfr., A. GARAPON, J. LASSÈGUE, *Justice digitale. Révolution graphique et rupture anthropologique*, Presses Universitaires de France, Paris, 2018, i quali ricostruiscono il concetto di digitale e del suo impatto dirompente a partire dalla sua essenza di "scrittura". In questo senso, la rivoluzione digitale viene intesa prima di tutto come una rivoluzione grafica, seguendo le riflessioni di C. HERRENSCHMIDT, *Les Trois Écritures. Langue, nombre, code, Gallimard,* Paris, 2007.

[411] È, infatti, importante ricordare come gli algoritmi deterministici si fondino sulla combinazione del sistema logico booleano e dell'aritmetica binaria. Questa struttura garantisce che, a partire da un determinato *input*, l'algoritmo generi un'unica soluzione, ovvero un *output* preciso, idoneo a risolvere uno specifico problema. In particolare, il sistema logico booleano si occupa di gestire il concetto di verità, lavorando esclusivamente con i valori di "vero" e "falso". Viene spesso definito anche "sistema logico proposizionale", poiché la sua unità fondamentale è la proposizione, ossia un'asserzione linguistica di cui è possibile stabilire se sia vera o falsa. L'elemento chiave della logica proposizionale è proprio la sua natura binaria: ogni enunciato (o proposizione) viene considerato come appartenente a uno di questi due stati, vero o falso. Sul punto v. M. BODEN, *L'intelligenza artificiale,* D. MARCONI (a cura di), Mulino, Bologna, 2019, 14. Sul punto si rimanda inoltre alla condivisibile interpretazione proposta da M. LORUSSO, *Dalla Francia con furore, ipotesi di una trasparenza algoritmica,* in *Federalismi.it,* 31/2023, dove l'a. specifica come il funzionamento di questi algoritmi è sostanzialmente analogo al "sillogismo aristotelico", dove la presenza di a) e b) porta necessariamente al risultato c). Questo tipo di approccio è ampiamente utilizzato anche in informatica, dove è noto come automa a stato finito (DFA, *deterministic finite automata*). In questo sistema, per ogni simbolo all'interno di un insieme finito di simboli, è sempre possibile determinare lo stato successivo verso cui si muoverà la macchina.. Su questo ultimo punto si v. la ricostruzione fornita da T. H. CORMEN, C. LEISERSON, R. L. RIVEST, C. STEIN, *Introduzione agli algoritmi e strutture dati, op. cit.,* 30 e ss.

processo decisionale rende più difficile identificare chiaramente il percorso logico seguito.

Sebbene anche gli algoritmi deterministici non siano esenti da errori o possibili distorsioni, la loro struttura lineare consente un livello di trasparenza che potrebbe soddisfare maggiormente le esigenze di *accountability* richieste dalle normative vigenti.

D'altronde si può osservare come tali algoritmi, a differenza di quelli più avanzati e complessi, presentino una maggiore trasparenza operativa. La loro funzione si fonda su un sistema di simboli e operazioni logiche chiaramente definite e comprensibili dall'essere umano, in quanto si basano su processi di ragionamento deduttivo. In tal senso, il valore dell'*input* è definito in modo netto e l'*iter* decisionale può essere agevolmente ricostruito.

Ciò detto, va specificato tuttavia come la trasparenza di tali sistemi non risieda tanto nella loro funzione, nel senso che essi sono in grado di spiegare direttamente i risultati prodotti, quanto piuttosto nella possibilità, per chi li utilizza, di ripercorrere logicamente i passaggi che hanno condotto alla decisione finale. Infatti, pur non dichiarando esplicitamente l'*iter* seguito, l'algoritmo di tipo deterministico permette comunque di dedurre il processo di risoluzione attraverso un numero limitato di passaggi che non risultano oscuri o ambigui. Di conseguenza, anche se la spiegabilità non è intrinsecamente parte del loro funzionamento, la possibilità di comprendere le ragioni alla base delle decisioni rimane comunque elevata, grazie alla chiarezza delle operazioni logiche compiute dal sistema.

Sicché, la vera opacità degli algoritmi non si riscontra tanto nei sistemi deterministici o negli algoritmi più semplici, ma piuttosto nell'ambito dei sistemi algoritmici più complessi. Quest'ultimi si avvicinano, dunque, al concetto di macchina che non solo esegue istruzioni predefinite, ma che simula il pensiero umano autonomo, con la capacità di apprendere e adattarsi senza un preciso intervento esterno[412]. Dunque, mentre gli algoritmi deterministici risultano facilmente comprensibili e il loro percorso logico ripercorribile, i non deterministici si basano su meccanismi complessi,

[412] Sicché, in caso di utilizzo di algoritmi non deterministici, il *software* non giunge più semplicemente al risultato atteso, ma piuttosto ci si ritrova nella situazione in cui «la macchina è in grado di darsi istruzioni, elaborare dati e determinare le sue azioni per raggiungere il risultato», così in G. PESCE, *Funzione amministrativa, intelligenza artificiale e blockchain, op. cit.,* 103.

che operano su grandi quantità di dati per identificare schemi e trarre conclusioni indipendenti.

Di conseguenza, risulta chiaro come, in questi casi, il processo decisionale non possa più essere tracciato in modo lineare o documentato come avviene per gli algoritmi tradizionali[413]. In tal caso, infatti, il sistema si evolve autonomamente, genera nuove conoscenze e prende decisioni basandosi su dati che non seguono necessariamente una logica predefinita o deterministica, portando a quella che viene definita come una vera e proprio "*black box*"[414].

5.1. (segue) La conoscibilità dell'algoritmo per mezzo dell'obbligo di motivazione. Alcune proposte risolutive.

L'opacità degli algoritmi decisionali non incide soltanto sui diritti garantiti a livello europeo dal GDPR, ma assume particolare rilevanza anche nell'ambito del diritto amministrativo, soprattutto in relazione all'obbligo di motivazione degli atti amministrativi previsto dall'art. 3 della legge 241 del 1990. Quest'ultimo, infatti, impone alle pubbliche amministrazioni di fornire una motivazione chiara e dettagliata delle decisioni prese al fine di garantire la trasparenza, la comprensibilità e la verificabilità del processo decisionale.

Nel contesto degli algoritmi decisionali, l'opacità rappresenta un ostacolo significativo al rispetto di tale obbligo, al punto che parte della dottrina ha sostenuto

---

[413] Sul punto si richiama l'opera di M. D'ANGELOSANTE, *La consistenza del modello dell'amministrazione 'invisibile' nell'età della tecnificazione: dalla formazione delle decisioni alla responsabilità per le decisioni, op. cit.,* il quale ha affrontato il tema delle nuove tecnologie, evidenziando il passaggio da una funzione più "documentaria" dell'algoritmo a una c.d. "meta-documentaria". In questa nuova dimensione, l'algoritmo non si limita a documentare o registrare, ma è in grado di incorporare e codificare i processi attraverso cui si forma la volontà stessa. E ancora, si v. I. ALBERTI, *La partecipazione procedimentale per legittimare gli algoritmi nel procedimento amministrativo, op. cit.,* 291, secondo il quale «proprio il capovolgimento della logica decisionale usata rende talvolta imperscrutabile il meccanismo decisionale, sicché […] appare talvolta privo di razionalità tra i presupposti di fatto e gli *output*».

[414] Al concetto di "*black box*" si contrappone quello di "*white box*". Sul tema si rimanda a F. CABITZA, M. CAMELI, A. CAMPAGNER, C. NATALI, L. RONZIO (a cura di), *Painting the black box white: experimental findings from applying XAI to an ECG reading setting,* in *Arxiv.org,* 2022, dove si legge «metaphorically speaking, providing AI with explainability (…) is more akin to painting the black box of inscrutable algorithms (such as deep learning or ensemble models) white, rather than making them transparent. What we mean with this metaphoric statement is that XAI explanations do not necessarily explain (as by definition or ontological status) but rather describe the main output of systems aimed at supporting (or making) decisions: this is why we described XAI explanations as a meta output. As such, explanations can fail to make the output (they relate to) more comprehensible, or its reasons explicit; or, even, they can be wrong».

come la soluzione risieda nella non necessità di una motivazione discorsiva, intesa come un enunciato che razionalmente giustifica la decisione finale[415]. Tale tesi ha fondamento sull'idea che il linguaggio umano venga sostituito dal linguaggio del codice macchina, sicché la decisione algoritmica si atteggia a prodotto di formule matematiche[416].

Tuttavia, questa impostazione si presta ad alcune critiche.

In *primis*, essa sembra presupporre una perfetta coincidenza tra il risultato prodotto dall'algoritmo e il provvedimento finale adottato dall'amministrazione procedente; coincidenza che, a sua volta, è stata ampiamente discussa e messa in dubbio nell'ambito della presente trattazione[417].

---

[415] Così in J.M. SAUVÈ, *Le juge administratif et l'intelligence artificielle*, *op. cit.;* ID, *Le numérique et la justice administrative,* in *Annales des Mines* 2018, spec. 46-47, dove l'a. afferma «Il faut ainsi être lucide sur le fait que le recours aux algorithmes risque d'être performatif ou auto-réalisateur, voire carrément perturbateur. La méthodologie retenue dans le traitement des données disponibles en open data doit, par conséquent, être explicite et transparente pour que les utilisateurs puissent comparer et discuter les résultats et obtenir des explications sur les différence, voire les erreurs ou les biais, qu'ils pourraient constater».

[416] In questo senso cfr., A. CASSATELLA, *Il dovere della motivazione nell'attività amministrativa,* Padova, 2013, 319, il quale individua il fondamento del dovere di motivazione nell'assunzione di responsabilità dell'amministrazione e del funzionario della scelta operata dall'amministrazione. tuttavia, in caso di utilizzo di algoritmi decisionali, tale obbligo viene escluso poiché l'automazione della decisione non impone alcuna assunzione di responsabilità della scelta operata.
Tuttavia, tale orientamento non può essere esente da critiche alla luce delle considerazioni che hanno animato il presente lavoro. Infatti, l'automazione della decisione, sebbene delegata a un algoritmo, non esonera l'amministrazione dall'obbligo di motivare le proprie scelte, né tantomeno dalla responsabilità di verificarne la legittimità. Il riesercizio del potere amministrativo "a valle" della soluzione algoritmica fornita non può essere inteso come una mera ratifica del risultato prodotto dalla macchina. Al contrario, esso costituisce il momento in cui l'amministrazione deve assumere pienamente la responsabilità dell'atto, valutando se il risultato proposto dall'algoritmo sia conforme ai principi di equità, proporzionalità e buon andamento, oltre che alle specificità del caso concreto. Il concetto di imputazione soggettiva richiede che la decisione finale sia imputata all'organo che ha il potere di decidere, non all'algoritmo. È dunque l'autorità amministrativa che, tramite un riesercizio discrezionale del potere, è chiamata a verificare l'adeguatezza del risultato proposto. Pertanto, escludere l'obbligo di motivazione in presenza di una decisione algoritmica significa non solo trascurare il diritto dell'interessato a conoscere le ragioni della decisione, ma anche violare il principio fondamentale di responsabilità che caratterizza l'attività amministrativa.

[417] Nel senso di una non coincidenza tra la decisione algoritmica e la decisione finale si sono espressi anche; D.U. GALETTA, J.G. CORVALAN, *Intelligenza artificiale per una pubblica amministrazione 4.0?, op. cit.,* 14, secondo cui «l'uso di sistemi di Intelligenza Artificiale è immaginabile (ed accettabile) soprattutto con riguardo alla fase istruttoria del procedimento amministrativo. Sicché si può immaginare che questo debba concernere essenzialmente le attività interne alle Pubbliche Amministrazioni (c.d. back-office) e che non consistono, dunque nell'emanazione di atti provvedimentali a rilevanza esterna»; ancora v. M.C. CAVALLARO, G. SMORTO, *Decisione pubblica e responsabilità, op. cit*., 14, secondo i quali «l'algoritmo dovrebbe costituire il presupposto su cui la decisione si fonda, secondo il modello, già noto, dell'apprezzamento tecnico come presupposto del provvedimento amministrativo. Così interpretata, la questione rimanda al tema classico e assai discusso del rapporto tra tecnica e amministrazione, che a sua volta trova soluzione nella nozione di discrezionalità tecnica […] la discrezionalità tecnica non necessariamente comporta una ponderazione comparativa degli interessi, bensì tra fatti da accertare alla stregua dei canoni scientifici, tecnici, letterari, artistici, ecc. il potere di

In secondo luogo, tale visione ignora del tutto il diritto dell'interessato a ricevere "informazioni significative" riguardo la logica e il funzionamento dell'algoritmo utilizzato, così come previsto dall'art. 15 del GDPR.

Sicché l'astratta attendibilità del criterio adottato e la presunta neutralità del modello decisionale utilizzato non possono da sole giustificare l'esonero dell'amministrazione dall'obbligo di fornire una motivazione adeguata del provvedimento[418].

Sorge, dunque, spontaneo chiedersi come l'amministrazione possa fornire una motivazione adeguata dell'atto adottato, giustificando in maniera chiara e coerente le scelte operate, quando essa stessa sembrerebbe non essere in grado di comprendere appieno il funzionamento del procedimento decisionale che è stato utilizzato dal sistema algoritmico[419].

---

scelta in ordine allo strumento più idoneo ad assicurare la miglior cura dell'interesse pubblico è un potere successivo, che consegue all'esito del giudizio tecnico, laddove questo abbia un esito incerto che apre a più soluzioni. Quando invece l'attività tecnica abbia un esito certo e indiscutibile, la conseguente decisione amministrativa è per così dire "obbligata", pur rimanendo espressione di un potere riservato alla stessa amministrazione. In ogni caso, si può dire che la valutazione tecnica e l'accertamento tecnico operano come presupposto della decisione amministrativa. […] Fuori da una riconduzione della decisione automatizzata nel quadro di una partizione tra attività vincolata e attività discrezionale, la soluzione più ragionevole sembra quella di considerare la procedura automatizzata alla stregua di un accertamento tecnico, che presuppone comunque l'adozione di un provvedimento finale che ne faccia proprio l'esito»; così anche in S. VERNILE, *L'adozione delle decisioni amministrative tramite formule algoritmiche, op. cit.,* 123, che esprime un'opinione del tutto condivisa da chi scrive. In particolare, secondo l'a. «la decisione algoritmica non coinciderebbe con la decisione finale, ma confluirebbe in quest'ultima solo a seguito della verifica (o della decisione di "non verificare", pur sempre adottata nell'ambito della propria responsabilità) da parte dell'organo competente, che potrebbe così mantenere il controllo della decisione […] allo stesso tempo "avvantaggiandosi" dello strumento informatico. Del resto, diversamente, ove lo strumento algoritmico fosse idoneo a "sostituire" l'organo competente e, dunque, a ridurne la sfera di competenza, non reggerebbe più la tesi, qui accolta, che la decisione di ricorrere allo strumento elettronico costituisca una forma di autoorganizzazione, ma sarebbe necessaria una base legislativa, che sottraesse all'organo originariamente designato il potere di adottare l'atto finale».

[418] Si è espressa in tal senso G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, op. cit.,* 148, la quale aggiunge inoltre «se consideriamo il dato positivo e in particolare l'art. 3 della legge 241/90 non si può escludere la sussistenza di un dovere di motivazione anche con riguardo alle decisioni automatizzate soprattutto nella misura in cui esse si traducono nell'accertamento di un fatto complesso».

[419] In questo contesto vengono dunque in rilievo le parole di S. VERNILE*, L'adozione delle decisioni amministrative tramite formule algoritmiche, op. cit.,* 120, dove l'a. rileva come le esigenze di trasparenza e conoscibilità del funzionamento dell'algoritmo, non siano proprie solo dei soggetti ai quali si rivolge l'azione amministrativa, ma anche degli organi preposti all'adozione del provvedimento finale. Siffatta impostazione è dovuta prevalentemente al fatto che l'amministrazione non può non essere responsabile degli effetti prodotti dal provvedimento finale, sicché le deve essere data la possibilità di verificare che la formula algoritmica, «elaborata da un programmatore esterno o comunque da un soggetto diverso dall'organo competente per l'adozione dell'atto, traduca esattamente la regola giuridica».

Tale problema si accentua, in particolare, nel caso in cui l'algoritmo impiegato segua processi di apprendimento automatico di tipo non lineare, nei quali risulta complesso, se non impossibile, ricostruire il percorso logico che ha condotto alla decisione finale.

Di conseguenza, l'opacità non rappresenta soltanto una lesione del diritto alla trasparenza e alla conoscibilità del procedimento automatizzato da parte del cittadino, ma costituisce anche una violazione degli obblighi giuridici che incombono sull'amministrazione stessa. Il rischio concreto si identifica con il pericolo che l'ente pubblico finisca per adottare decisioni prive di adeguata motivazione, minando così la legittimità giuridica delle stesse[420].

Sicché, diventa cruciale interrogarsi su quali possano essere le possibili soluzioni per superare tale impasse.

Di fronte all'opacità algoritmica alcuni autori hanno proposto la formulazione di un nuovo bilanciamento dei principi di trasparenza e buon andamento che consenta di utilizzare l'algoritmo nel procedimento amministrativo, «anche a costo delle inevitabili opacità che questo sistema porta con sé»[421].

A questa impostazione si contrappone chi sostiene, senza timore, la necessità di una motivazione "rinforzata" per le decisioni automatizzate, proporzionata alla complessità della struttura decisionale e accompagnata da elementi ulteriori che permettano di comprendere pienamente la logica seguita dall'algoritmo. In questo senso, la motivazione non dovrebbe limitarsi a descrivere l'esito finale della decisione, ma includere informazioni come il tasso di errore dell'algoritmo, i criteri di implementazione utilizzati e il modo in cui i dati sono stati caricati. Questi elementi aggiuntivi garantirebbero una trasparenza maggiore, soprattutto quando tali aspetti non sono immediatamente deducibili o ricostruibili da fonti esterne, rendendo più agevole la verifica della correttezza del procedimento decisionale[422].

---

[420] Cfr. A. MASUCCI, *Atto amministrativo informatico, op. cit.,* 226, dove l'a. afferma che la motivazione del provvedimento ha lo scopo di «attutire la sensazione di oscurità o di anonimato che il privato avverte verso il procedimento amministrativo automatizzato».

[421] Così in E. AUTORE, A. CASTELLI, *Intelligenza Artificiale e procedimento amministrativo: paura di cadere o voglia di volare?, op. cit.*, 43. In particolare, gli autori auspicano un intervento del legislatore al fine di costituire una disciplina ad "hoc" «che regoli i rapporti dell'algoritmo con il principio di trasparenza e ne delinei limiti intrinseci e legittimità di applicazione».

[422] Così in G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, op. cit.,* 150; si v. anche F. PATRONI GRIFFI, *La decisione robotica e il giudice amministrativo, op. cit*., 4 e ss*,* dove l'a. sottolinea l'importanza di rendere l'algoritmo comprensibile, consentendo la trasparenza di ogni fase del processo.

Vi è poi chi individua nella distinzione netta tra l'organo responsabile dell'adozione del provvedimento finale e il programmatore del *software* la base per una corretta ripartizione delle responsabilità. Secondo questa visione, il programmatore sarebbe l'unico responsabile per la stesura del codice, in quanto esso si limita a tradurre le informazioni contenute nell'atto programmatico. Di conseguenza, la spiegabilità dell'algoritmo viene garantita non tanto dal funzionamento del *software* in sé, quanto piuttosto dalla trasparenza e dalla chiarezza dei fattori di *input* e delle regole che sono stati definiti a monte, durante la fase di impostazione *pre-software*. In questo modo, il processo decisionale risulta comprensibile attraverso l'analisi dei criteri che sono stati incorporati nel *software*, separando in maniera netta le responsabilità tra il decisore amministrativo e il tecnico informatico[423].

A questo punto della trattazione si potrebbe tentare di elaborare una teoria che potremmo definire "eclettica" in quanto che potrebbe attingere ad elementi di ciascuna delle teorie esposte, che si ritiene possano essere conciliati in un'unica soluzione.

Al fine, dunque, di garantire un'effettiva trasparenza del procedimento decisionale algoritmico, si potrebbe, da un lato, far ricorso al più volte menzionato "atto-programma", ossia al documento amministrativo generale che definisce in modo dettagliato i dati di *input* che verranno utilizzati, il tipo di algoritmo impiegato e altre informazioni fondamentali sul funzionamento del sistema.

Tale strumento rappresenta, in concreto, un mezzo utile per assicurare un primo livello di trasparenza e comprensibilità del processo decisionale, in quanto risponde

---

Ciò include la conoscenza dei passaggi sequenziali, degli autori del programma utilizzato, delle priorità impostate e dei dati selezionati, che prima generano l'informazione e poi conducono alla decisione finale.

[423] In tal senso si v. L. VIOLA, *L'intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo amministrativo: lo stato dell'arte, op. cit.,* 21. Secondo l'a. tale impostazione permetterebbe di superare i problemi legati alla comprensibilità del software, che verrebbe assicurata dai criteri di input contenuti nell'atto pre-software. Si tratta di un'impostazione che, come si è avuto modo di argomentare ampiamente nell'arco del presente lavoro, è del tutto condivisibile da parte di chi scrive. Sul punto si v. anche D. MARONGIU, *Gli atti amministrativi ad elaborazione elettronica: la compilazione di un "pre-software" in lingua italiana, op. cit*., 4, secondo il quale vi è comunque la responsabilità del programmatore nei confronti dell'amministrazione per eventuali errori nella traduzione della regola giuridica, a meno che tali errori non siano causati dall'indeterminatezza o dall'ambiguità della norma stessa. Più nello specifico «sarà chiara l'attribuzione delle responsabilità in caso di difformità tra gli atti automatici e il dettato della legge, ossia in caso di produzione di atti illegittimi da parte del calcolatore. Sarà possibile un'analisi immediata: se la difformità rispetto alla normativa (per esempio, un'erronea interpretazione) si ritrova già nello schema in lingua italiana, la responsabilità sarà del funzionario pubblico che lo ha sottoscritto; se la divergenza è sopravvenuta in un momento successivo, essa sarà da attribuirsi al tecnico che ha elaborato il software».

all'esigenza di rendere note le premesse che guidano l'elaborazione automatizzata, garantendo almeno in parte il diritto dell'interessato a conoscere della logica che governa la decisione amministrativa.

Inoltre, la piena conoscibilità dell'algoritmo potrebbe essere ulteriormente garantita attraverso un controllo umano "a valle" dell'elaborazione algoritmica. Questo controllo, come già approfondito[424], costituisce una fase imprescindibile del processo decisionale, nella quale l'amministrazione riesercita il proprio potere discrezionale, esaminando la validità e l'opportunità della soluzione proposta dall'algoritmo.

Sicché, muovendo dal presupposto che il risultato algoritmico non coincide con il provvedimento finale, l'organo competente all'adozione di tale provvedimento sarà tenuto a motivare in modo discorsivo le ragioni che lo conducono ad approvare la soluzione suggerita dall'algoritmo o, al contrario, le motivazioni che lo spingono a discostarsene.

Affinché tale meccanismo possa funzionare efficacemente, è fondamentale che il personale amministrativo disponga di competenze adeguate alle nuove sfide poste dall'evoluzione tecnologica, non limitandosi alle sole conoscenze giuridiche ma abbracciando competenze tecniche, almeno di base, per comprendere e gestire i processi algoritmici e validare, in modo consapevole e responsabile, le decisioni automatizzate. Questo mutamento nelle competenze è essenziale al fine di evitare che il processo decisionale si riduca a una mera ratifica passiva del risultato prodotto dall'algoritmo, e per garantire, invece, che l'amministrazione mantenga un ruolo attivo e centrale nell'adozione di decisioni che siano giuste, ragionevoli ed equanimi.

6. Quale trasparenza nelle decisioni algoritmiche: considerazioni conclusive.

A questo punto dell'elaborato, volendo approdare a delle considerazioni finali non si può non riconoscere, anche nella visione più ottimistica, come l'opacità sia una caratteristica intrinseca di molti algoritmi, specialmente quelli basati su tecnologie avanzate come le reti neurali, e che in alcuni casi essa non possa essere mai del tutto eliminata. L'opacità deriva dalla complessità interna del sistema e dalla natura dei

[424] Si rimanda sul punto al Cap. II, par. 4-5.

processi di calcolo, che non seguono percorsi predefiniti e lineari, rendendo difficile tracciare esattamente il procedimento logico seguito dall'algoritmo per giungere alla sua conclusione.

Tuttavia, l'idea di privilegiare esclusivamente l'impiego di algoritmi deterministici non appare del tutto desiderabile o comunque adeguata alle esigenze sottese all'esercizio dei poteri pubblici per mezzo di strumenti automatizzati. Infatti, se da un lato è pur vero che gli algoritmi deterministici permettono una più semplice e rapida tracciabilità e una prevedibilità del risultato, dall'altro potrebbero rivelarsi inadeguati per affrontare problemi complessi che richiedono una maggiore capacità di adattamento e flessibilità.

Alla luce di quanto esposto, sembrerebbe preferibile, a parere di chi scrive, adottare una soluzione che integri sia algoritmi "tradizionali", sia sistemi avanzati basati sul modello di apprendimento supervisionato. Tale approccio, come già discusso in precedenza[425], offrirebbe all'amministrazione pubblica la possibilità di mantenere un controllo adeguato sul processo decisionale, ciò in quanto l'algoritmo di apprendimento supervisionato associa a un vettore di *input,* un *output* desiderato. In questo modo, pur utilizzando le proprie capacità di elaborazione autonoma, l'algoritmo opererebbe entro i confini delineati dal risultato atteso, garantendo così un equilibrio tra l'autonomia del sistema e la prevedibilità del risultato.

In definitiva, tale impostazione offrirebbe un buon compromesso tra l'esigenza di utilizzare tecnologie avanzate per affrontare problematiche complesse, non limitandosi all'utilizzo di algoritmi più "tradizionali", e l'esigenza di mantenere una certa prevedibilità e comprensibilità nel risultato finale, ciò anche al fine di non escludere a priori l'uso di sistemi più avanzati nell'ambito dell'esercizio del potere pubblico. L'obbiettivo può essere rinvenuto nella necessità di trovare un giusto equilibrio tra l'utilizzo efficiente delle nuove tecnologie e le esigenze di trasparenza, equità e imputabilità attinenti alle decisioni amministrative.

Ciò premesso, si propone al lettore una riflessione finale.

Sebbene la trasparenza sia un principio essenziale per garantire decisioni eque e comprensibili, è altrettanto importante riconoscere che una trasparenza totale, intesa come piena accessibilità e comprensibilità di ogni singolo passaggio di un processo

[425] Sul punto si rimanda alle considerazioni sviluppata al par. 6 del Cap. II.

algoritmico, non rappresenta necessariamente la soluzione ottimale. Al contrario, potrebbe portare a risultati paradossali, vanificando gli stessi obiettivi di efficienza e garanzia dei diritti dei destinatari che si desidera perseguire.

D'altronde, come è stato osservato in dottrina, «gli esseri umani non hanno tutti le stesse capacità interpretative, computazionali, né di memoria, e non reagiscono tutti allo stesso modo alla maggiore disponibilità di informazioni»[426]. Infatti, l'esposizione a un numero eccessivo di dati o dettagli tecnici potrebbe, non solo risultare inutile, ma addirittura controproducente, creando confusione o sovraccaricando il destinatario di informazioni complesse che non è in grado di elaborare in modo significativo.

Tale situazione diventa ancora più critica quando si utilizzano algoritmi di *machine learning* avanzati, che operano su modelli complessi e non lineari. La logica interna di questi sistemi può risultare difficile da comprendere persino per gli esperti del settore. Di conseguenza, le caratteristiche specifiche e le complessità tecniche di ogni algoritmo, rendono estremamente difficile, se non impossibile, raggiungere un livello di trasparenza totale, chiaro e comprensibile da chiunque nello stesso modo.

Sicché da un punto di vista delle scelte individuali c'è sempre una soglia "ottima" di trasparenza oltre la quale il soggetto interessato non si spinge, dal momento che lo sforzo interpretativo sull'informazione aggiuntiva ricevuta potrebbe essere eccessivamente superiore rispetto ai benefici ottenuti.

Pertanto, la trasparenza che si deve ricercare non è una trasparenza assoluta, bensì una trasparenza "ragionevole", che sia funzionale all'obiettivo di garantire al destinatario e al soggetto che adotta la decisione le informazioni essenziali per comprendere il risultato e contestarlo, ove necessario, senza perdersi in tecnicismi eccessivi. Se infatti la "trasparenza" è sinonimo di interpretabilità, il risultato di un algoritmo deve essere considerato trasparente per l'uomo quando esso possa essere spiegato in termini semplici, ossia ricorrendo a categorie concettuali che risultano comprensibili a persone che non sono dotate di particolari conoscenze specialistiche.

[426] Così in G. D'ACQUISTO, *Decisioni algoritmiche, op. cit*., 112, il quale aggiunge «Questa diversità individuale induce diversi possibili comportamenti da parte dei destinatari dell'informazione. C'è chi insiste per avere maggiori informazioni, chi si ferma e si accontenta, chi impiega l'informazione aggiuntiva a proprio vantaggio rispetto agli altri. Poter dire in termini assoluti che un certo canale informativo è più trasparente di un altro […] è un obiettivo praticamente irraggiungibile».

In conclusione, è opportuno adottare un approccio più realistico, che non miri a fornire al destinatario ogni dettaglio tecnico o linea di codice, ma piuttosto a garantire una comprensibilità "funzionale" e "ragionevole", che consenta di cogliere le informazioni realmente rilevanti, necessarie per valutare la correttezza e la legittimità del processo decisionale.

CONCLUSIONI

Il percorso di ricerca che ha caratterizzato tale dissertazione ha avuto quale obiettivo quello di esplorare in maniera critica e multidisciplinare l'utilizzo degli algoritmi nell'esercizio delle funzioni pubbliche, affrontando le complesse questioni legate alla trasparenza, alla discrezionalità e all'imparzialità delle decisioni che vengono adottate nell'ambito di procedimenti automatizzati. L'introduzione di strumenti tecnologici avanzati nel contesto delle amministrazioni pubbliche ha aperto nuove prospettive di efficienza e rapidità decisionale, ma ha sollevato altrettanti interrogativi circa l'effettivo rispetto dei principi fondamentali del diritto amministrativo, quali la legalità, il buon andamento, l'imparzialità, la ragionevolezza e la trasparenza.

In quest'ottica, si è proposto un approccio che non si è limitato a valutare le potenzialità e i rischi dell'algoritmo, ma ha offerto soluzioni pratiche per la sua integrazione all'interno dei procedimenti amministrativi o, comunque, in generale per le situazioni in cui si esplica il potere pubblico.

L'obiettivo prefissato è stato quello di comprendere come i sistemi algoritmici possano trovare una corretta collocazione all'interno del contesto normativo esistente e come possano rispondere alle esigenze di legittimità, trasparenza e *accountability*, senza che il loro utilizzo comprometta le garanzie poste a tutela dei diritti e degli interessi dei privati.

A tale scopo, sono state esaminate le caratteristiche tecniche degli algoritmi, distinguendo tra modelli deterministici e non deterministici, nonché i diversi impatti che questi possono avere sul processo decisionale pubblico, con particolare riferimento al principio di certezza e conoscibilità della decisione algoritmica.

Sicché, uno dei primi risultati emersi dall'analisi del dibattito giuridico sull'utilizzo degli algoritmi nei procedimenti amministrativi, in particolare quelli caratterizzati da discrezionalità, è che, contrariamente ai timori sollevati da una parte della giurisprudenza e dottrina, l'impiego degli algoritmi decisionali non esaurisce il potere discrezionale dell'amministrazione.

È in quest'ottica, dunque che si è proposta una ripartizione del potere decisionale tra una fase "a monte", in cui l'amministrazione decide se ricorrere ad un

algoritmo per un dato procedimento, il tipo di sistema che intende utilizzare e i criteri tecnico-giuridici sulla base dei quali lo stesso deve operare, racchiudendo tutte le informazioni attinenti al medesimo all'interno di un c.d. atto-programma; nonché una fase "a valle", in cui il l'organo competente all'adozione del provvedimento, nel verificare il risultato finale dell'elaborazione algoritmica, decide di avvallarlo o meno. Tale approccio consente di preservare l'imputazione soggettiva della decisione in capo al funzionario pubblico, evitando il rischio di un'imputazione oggettiva, ossia di una coincidenza tra la soluzione algoritmica e la decisione finale. Questa scissione del potere decisionale preserva il ruolo umano nel procedimento, consentendo di evitare una completa sostituzione del giudizio umano con quello meccanico, mantenendo così la centralità del soggetto pubblico nell'esercizio del potere autoritativo.

Un'altra soluzione avanzata nel presente lavoro è quella di riconsiderare la formula tradizionale "norma-potere-effetto", che storicamente ha descritto il potere discrezionale dell'amministrazione, a favore di una nuova articolata in "norma-potere-(elaborazione)-potere-effetto", in cui l'elaborazione algoritmica si inserisce come fase intermedia tra la norma e l'esercizio del potere decisionale, che viene riesercitato a valle della soluzione prodotta dall'algoritmo.

Tale riformulazione permette, infatti, di riconoscere il contributo dell'algoritmo nella produzione dell'effetto finale, senza che ciò comprometta l'essenza discrezionale del potere amministrativo. Il risultato è un modello che, pur avallando l'introduzione delle nuove tecnologie nel processo di formazione della volontà amministrativa, mantiene saldo il controllo e la responsabilità finale in capo all'autorità pubblica.

Sul piano operativo, inoltre, è stato suggerito un modello decisionale che integri algoritmi deterministici e sistemi avanzati di apprendimento supervisionato. Tale approccio consente all'amministrazione di avvalersi della capacità di elaborazione autonoma degli algoritmi, pur mantenendo la possibilità di definire un *output* desiderato e verificabile. Gli algoritmi supervisionati, infatti, permettono di associare a un vettore di *input* un risultato atteso, garantendo così un equilibrio tra l'autonomia computazionale dell'algoritmo e la prevedibilità dell'effetto finale, a tutela della legalità e della correttezza del processo decisionale.

Le questioni di trasparenza e imparzialità, centrali in questa riflessione, sono state affrontate proponendo un approccio che consideri le peculiarità e le criticità di entrambe.

Da un lato, l'imparzialità degli algoritmi rappresenta una problematica cruciale, ciò in quanto gli algoritmi, per loro natura, non sono in grado di cogliere il contesto morale o le implicazioni etiche attinenti alle decisioni che producono. Dall'altro, la trasparenza dei processi algoritmici si scontra con l'intrinseca complessità di alcune tecnologie avanzate, in particolare quelle basate sul *machine learning*, rendendo ostica, se non impossibile, una piena comprensione del processo decisionale da parte dei soggetti interessati.

In merito all'imparzialità, la principale difficoltà risiede nel fatto che gli algoritmi, seguendo regole prestabilite, eseguono operazioni matematiche senza poter discernere le sfumature morali o percepire paradossi che un essere umano potrebbe riconoscere. Questa limitazione può condurre a distorsioni, sia a causa delle scelte operate in fase di progettazione dell'algoritmo, sia per la qualità e la natura dei dati utilizzati per il suo addestramento.

Per prevenire il rischio che l'algoritmo perpetui disuguaglianze o pregiudizi preesistenti, appare imprescindibile garantire un controllo umano, attento e critico, sulle decisioni finali, nonché adottare misure di *debiasing* in fase di progettazione e addestramento. In questo modo, si può assicurare il rispetto dei principi di equità e non discriminazione, riducendo il pericolo di discriminazioni indotte da sistemi automatizzati.

Per quanto riguarda, invece, la trasparenza, essa deve essere ripensata alla luce delle limitazioni tecniche di tali strumenti. Considerata la complessità strutturale di molti algoritmi, una trasparenza assoluta risulta, in molti casi, irrealizzabile. È dunque necessario orientarsi verso una trasparenza "ragionevole", che si concentri sugli aspetti fondamentali del processo decisionale, quali i criteri di *input*, le modalità operative dell'algoritmo e il ruolo dell'intervento umano. Questo approccio permette di evitare un eccesso di tecnicismi che potrebbero risultare inaccessibili o poco comprensibili per i destinatari della decisione, garantendo invece la chiarezza necessaria per comprendere e, se del caso, contestare l'esito decisionale prodotto dall'algoritmo.

In definitiva, il presente lavoro si è prefissato l'ambizioso obiettivo di mettere in luce il ruolo ambivalente dell'algoritmo decisionale, evidenziandone al contempo il fascino e la complessità. In tale ambivalenza risiedono sia potenzialità che criticità. Analogamente all'atomo, che in sé non è né buono né cattivo, anche l'algoritmo rappresenta un'entità neutra, suscettibile di essere impiegata per scopi profondamente diversi e, talvolta, contrapposti.

Esso rappresenta dunque uno strumento che, da un lato, può contribuire al miglioramento della *governance* pubblica, ma dall'altro può introdurre rischi significativi di discriminazione e opacità se non adeguatamente controllato. Risulta, quindi, essenziale che le pubbliche amministrazioni si dotino di strumenti di monitoraggio e regolamentazione idonei a garantire un uso corretto ed equo delle tecnologie algoritmiche. Parallelamente, il legislatore deve impegnarsi a predisporre normative aggiornate, capaci di adeguarsi alle rapide e continue evoluzioni del contesto tecnologico.

L'integrazione degli algoritmi nell'esercizio delle funzioni pubbliche costituisce un'opportunità straordinaria per incrementare l'efficienza, la precisione e l'imparzialità delle decisioni amministrative. Tuttavia, affinché queste tecnologie possano essere utilizzate senza compromettere i principi fondamentali che regolano l'amministrazione pubblica, è imprescindibile che l'intervento umano rimanga centrale e che vengano istituiti adeguati meccanismi di controllo e responsabilità. Solo attraverso un impiego consapevole e regolato degli algoritmi sarà possibile sfruttare appieno le potenzialità dell'automazione, garantendo al contempo la salvaguardia dei diritti e delle garanzie a tutela dei destinatari delle decisioni finali.

Bibliografia

Aa.Vv., *Explainable AI: Interpreting, Explaining and Visualizing Deep Learning*, a cura di Samek W., Montavon G., Vedaldi A., Hansen L.K., Müller K.R., Cham, 2019.

Accoto C., *Il mondo dato, cinque brevi lezioni di filosofia digitale*, Milano, 2017.

Aggarwal C.C., *Neural Networks and Deep Learning: A Textbook,* Springer*,* 2018.

Agrifoglio S., Orlando L., *Teoria organica e Stato-apparato,* Palermo, 1979.

Aha D.W., Kibler D., Albert M.K., *Instance-based learning algorithms,* in *Machine learning 6.1.,* 1991.

Airoldi M., Gambetta D., *Sul mito della neutralità algoritmica*, in *The Lab's Quarterly,* 2018, n. 4.

Albaroudi E., Mansouri T., Alameer A., *A Comprehensive Review of AI Techniques for Addressing Algorithmic Bias in Job Hiring*, in *www.mdpi.com,* 7 febbraio 2024.

Alberti I., *La partecipazione procedimentale per legittimare gli algoritmi nel procedimento amministrativo,* in *L'amministrazione pubblica con i big data: da Torino un dibattito sull'intelligenza artificiale*, a cura di Cavallo Perin R., *Quaderni del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino*, Torino, 2021.

Ali M., Sapiezynski P., Borgen M., Korolova A., Mislove A., Rieke A., *Discrimination through Optimization: How Facebook's Ad Delivery Can Lead To Biased Outcomes,* in *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 3 (CSCW), 2019.

Allen L.E., *Una guida per redattori giuridici di testi normalizzati,* in *Inf. e dir*, 1979, 1.

ALSCHWEE B., GRUNDMANN S., *System Design for a Computer Aided Juridical Expert System,* in MARTINO A.A., SOCCI NATALI F., *Logica informatica diritto,* Firenze, 1985.

AMIDEI A., *Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione europea*, in *Giurisprudenza italiana*, 2019.

ANDERSON C., *The End of Theory, Will the Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete?* In *Wired,* 2008.

ANDREONI M. ET AL., *Health Policy Model: Long-term Predictive Results Associated with the Management of HCV-Induced Diseases in Italy*, in *Ceis Research Paper*, 2014.

ANGWIN J., LARSON J., MATTU S., KIRCHNER L., *Machine Bias*, in *ProPublica,* March 23, 2016.

ARCHENAA J., ANITA M., *A survey of big data analytics in healthcare and government*, in *Procedia Comput. Sci*, 50, 2015.

ARMIENTO M.B., *La polizia predittiva come strumento di attuazione amministrativa delle regole,* in *Dir. Amm.,* 2020.

ASHTON K., *That 'Internet of Things' Thing*, in *RFID Journal*, 22 giugno 2009.

AUBY J.B., *Il diritto amministrativo di fronte alle sfide digitali*, in *Ist. del Fed*., n. 3/2019.

AURELIEN G., *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems,* O'Reilly Media, 2019.

AUTERO E., CASTELLI A., *Intelligenza Artificiale e procedimento amministrativo: paura di cadere o voglia di volare?*, in *Ciberspazio e diritto*, vol. 21, n. 66 (3-2020).

AVANZINI G., *Decisioni amministrative e algoritmi informatici, Predeterminazione, analisi predittiva e nuove forme di intelligenza,* Editoriale Scientifica, Napoli, 2019.

AVANZINI G., *Intelligenza artificiale, machine learning e istruttoria procedimentale:*

vantaggi, limiti ed esigenze di una specifica data governance in Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione?, PAJNO A., DONATI F., PERRUCCI A. (a cura di), vol. II, Bologna, 2022.

AZZARITI G., *Dalla discrezionalità al potere,* Padova, 1989.

AZZONE G., CAIO F., *In un mare di dati. Quali dati per le politiche per i dati,* Milano, Mondadori, 2020.

BAACK S., *Datafication and empowerment: How the open data movement re-articulates notions of democracy, participation, and journalism*, in *Big Data & Society*, Vol. 2(2), 2015.

BADER J.J., RONELLENFITSCH M., *VwVfG, Verwaltungsverfahrengesetz, München*, C.H. Beck, 2010.

BALDUZZI R., *La medicina oltre la cura*, in *BioLaw Journal - Rivista di BioDiritto*, 2/2019.

BALKIN J.M., *The Three Laws of Robotics in the Age of Big Data*, in *Ohio State Law Journal*, 78, 2017.

BARBERIO M., *L'utilizzo degli algoritmi e l'intelligenza artificiale tra futuro prossimo e incertezza applicativa*, in *Giust. amm.*, 19 giugno 2023.

BAROCAS S., HOOD S., ZIEWITZ M., *Governing Algorithms: A Provocation Piece,* in *www.papers.ssrn.com*, March 29, 2013.

BAROCAS S., SELBST A.D., *Big data's disparate impact*, in *California Law review*, 2016.

BARONI M., *L'intelligenza artificiale tra costituzione e globalismo: perché non c'è futuro senza uomo*, in *Rivista semestrale di diritto*, n. 1/2019.

BATHAEE Y., *The artificial intelligence black box and the failure of intent and causation,* in *Harvard Journal of Law and Technology*, vol. 31, n. 2, primavera 2018.

BENATI P., *Human in the loop, Decisioni umane e intelligenze artificiali*, Milano, Mondadori Education, 2022.

BENVENUTI L., *La discrezionalità amministrativa*, Padova, 1986.

BERGER A., *Der automatisierte Verwaltungsakt,* in *NVwZ,* 2018.

BERGER A., *Der automatisierte Verwaltungsakt. Zu den Anforderungen an eine automatisierte Verwaltungsentscheidung am Beispiel des par. 35a VwVfG,* in *Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht*, 2018.

BERTI G., *La parabola della persona Stato (e dei suoi organi), in Quaderni fiorentini per la storia del pensiero giuridico moderno. Itinerari moderni della persona giuridica*, 11-12, n. 2, 1982/1983.

BERTOLOTTI M.M., *Bias e strategie di debiasing*, in CALCAGNO L., GRASSO G., POSITANO G., CATELLANI P. (ed.), *Psicologia del giudicare*, Scuola superiore della magistratura, Roma, 2024.

BIRRITTERI E., *Big Data Analytics e compliance anticorruzione. Profili problematici delle attuali prassi applicative e scenari futuri,* in *Diritto penale contemporaneo*, 2/2019.

BISHOP C.M., *Pattern recognition, Machine learning,* New York, 2006.

BOCCIA ARTIERI G., MARINELLI A., *Introduzione. Piattaforme, algoritmi, formati. Come sta evolvendo l'informazione online,* in *Problemi dell'informazione*, 3, 2018.

BODEN M., *L'intelligenza artificiale*, in MARCONI D. (a cura di), Mulino, Bologna, 2019.

BOIX PALOP A., *Los algoritmos son reglamentos: la necesidad de extender las garantías propias de las normas reglamentarias a los programas empleados por la administración para la adopción de decisiones*, in *Revista de Derecho Público: Teoría y Método*, 1, 2020.

BOIX-PALOP A., *Algorithms as Regulations: Considering Algorithms, When Used by*

the Public Administration for Decision-Making, as Legal Norms in Order to Guarantee the Proper Adoption of Administrative Decisions, in *European Review of Digital Administration & Law,* vol. 1, issue 1, 2020.

BOMBARDELLI M., *Informatica pubblica, e-government e sviluppo sostenibile,* in *Riv. it. dir. pubbl. comun.*, 5, 2002.

BOMBARDELLI M., *Semplificazione normativa e complessità del diritto amministrativo,* in *Diritto pubblico*, 2015.

BONINI P., *Algoritmi, Intelligenza artificiale e machine learning nei processi decisionali pubblici,* in *www.irpa.eu,* 22 Aprile 2021.

BORGESIUS F.Z., *Discrimination, Artificial Intelligence and Algorithmic Decision-Making,* Council of Europe, Strasbourg, 2018.

BORGOBELLO M., *Algoritmi nella PA: i paletti del Gdpr nella sentenza del Consiglio di Stato*, in *www.agendadigitale.eu,* 26 febbraio 2020.

BORRUSO R., *Civiltà del computer,* Milano, 1978.

BORRUSO R*., Computer e diritto*, I, Milano, 1988.

BOTTINO G., *Equità e discrezionalità amministrativa*, Milano, 2004.

BOURCIER D., *De l'intelligence artificielle à la personne virtuelle: émergence d'une entité juridique?*, in Droit et Société, 2001.

BOURNE P.E., *Confronting the Ethical Challenges of Big Data in Public Health*, in *PLoS Comput. Biol*, 11(2), 2015.

BRAUN BINDER N., *Vollautomatisierte Verwaltungsverfahren. Vollauntomatisiert erlassene verwaltungsakte und elektronische Aktennfurung*, in SECKELMANN M. (a cura di), *Digitalisierte Verwaltung, Vernetztes E-Government*, II ed., Berlin, Schmidt, 2019.

BRAVO F., *Access to Source Code of Proprietary Software Used by Public*

Administrations for Automated Decision – Making. What Proportional Balancing of Interests?, in *European Review of Digital Administration & Law – ERDAL,* vol. 1, n. 1.2, 2020.

BRAVO F., *Nota a sentenza della Cassazione Civile, 25 maggio 2021, n. 14381,* in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica,* n. 6, 2021.

BRAVO F., *Trasparenza del codice sorgente e decisioni automatizzate,* in *Il Diritto dell'informazione e dell'informatica*, n. 4-5, 2020.

BRENNER M. ET AL., *Constitutional dimensions of Predictive Algorithms in Criminal Justice*, in *Harvard Civil Rights-Civil Liberties Law Review,* 2020.

BRIGANTE V., *Evolving pathways of administrative decisions. Cognitive activity and data, measures and algorithms in the changing administration*, Napoli, Editoriale Scientifica, 2019.

BRONIATOWSKI D.A., PAUL M.J., DREDZE M.*, National and local influenza surveillance through Twitter: an analysis of the 2012-2013 influenza epidemic*, in *PLoS One,* 2013.

BROOMFIELD H., E REUTTER L., *In search of the citizen in the datafication of public administration,* in "*Big Data & Society",* 2022, n. 1.

BURREL J., *How the Machine 'think': Understanding opacity in machine learning algorithms*, in *Biga Data & Society*, vol. 3, 2016, 1.

BUSCEMA V., *Discrezionalità amministrativa e reti neurali artificiali*, in *Foro amm*., 1993.

BUSCO E., *Fully Automated Administrative Acts in the German Legal System*, in *European Review of Digital Administration & Law,* 1, 1-2, 2020.

BUSCO E., *La pubblica amministrazione in Germania nell'era dell'intelligenza artificiale: procedimenti completamente automatizzati e decisioni amministrative robotiche,* in *P.A. Persona e Amministrazione*, 8, 2021.

CABITZA F., CAMELI M., CAMPAGNER A., NATALI C., RONZIO L. (a cura di), *Painting the black box white: experimental findings from applying XAI to an ECG reading setting,* in *Arxiv.org*, 2022.

CALIFANO L., COLAPIETRO C. (a cura di*), Innovazione tecnologica e valore della persona. Il diritto alla protezione dei dati personali nel Regolamento UE2016/679,* Napoli*,* 2017.

CANALINI V., *L'algoritmo come "atto amministrativo informatico" e il sindacato del giudice*, in *Giorn. Dir. Amm*., 2019.

CAPACCIOLI E*., Manuale di diritto amministrativo*, Padova, 1983.

CAPPELLAZZO N., *Algoritmi, automazione e macchinismi di intelligenza artificiale: la classificazione proposta dal Consiglio di Stato*, in *Federalismi.it., Focus LPT-Paper*, 23 marzo 2022.

CARBONE L., *L'algoritmo e il suo giudice, relazione al convegno "Digital administration – Daily efficiency and smart choices",* Università degli studi Federico II, Napoli, 9-10 maggio 2022, pubblicato il 10 gennaio 2023 in *www.giustizia-amministrativa.it*.

CARCATERRA A., *Macchine autonome e robot, Relazione al convegno "la decisione robotica", Seminari Leibniz per la teoria e la logica del diritto*, Roma, Accademia dei Lincei, 5 luglio 2018.

CARDARELLI F., *Amministrazione digitale Trasparenza e principio di legalità*, in *Dir. Inf.,* 2, 2015.

CARDARELLI, F. *Uso della telematica, commento art. 3-bis della L. n. 241/1990,* in Aa. Vv. (a cura di SANDULLI M.A.), *Codice dell'azione amministrativa*, II ed. Milano, Giuffré, 2017.

CARDON D., *A' quoi revent les algorithmes. Nous vies à l'heure des big data,* Paris, 2015.

CARIDI G., *Informatica giuridica e procedimenti amministrativi*, Milano, 1983.

CARLONI E., *Algoritmi su carta. Politiche di digitalizzazione e trasformazione digitale delle amministrazioni*, in *Dir. pubbl.,* 2, 2019.

CARLONI E., *I principi della legalità algoritmica. Le decisioni automatizzate di fronte al giudice amministrativo,* in *Dir. amm., riv. trim*., 2020.

CARLONI E., *La qualità dei dati pubblici,* in PONTI B. (a cura di), *Il regime dei dati pubblici. Esperienze europee e ordinamento nazionale*, Rimini, 2008.

CARLONI E., *La qualità delle informazioni pubbliche. L'esperienza italiana nella prospettiva comparata,* in *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, 2009.

CARLOTTI G., *I principi nel Codice dei contratti pubblici: la digitalizzazione*, su *www.giustizia-amministrativ.it*, 2023.

CAROTTI B., *Algoritmi e poteri pubblici: un rapporto incendiario,* in *Giorn. dir. amm*., n. 1/2020.

CAROTTI B*., Il correttivo al codice dell'amministrazione digitale: una meta-riforma*, in *Giorn. dir. amm*., n. 2/2018.

CAROTTI B., *L'amministrazione digitale: le sfide culturali e politiche del nuovo Codice,* in *Giorn. dir. amm*., n. 1/2017.

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

CARULLO G., "*Big data" e pubblica amministrazione nell'era delle banche dati interconnesse,* in *Conc. e merc*., 2016.

CARULLO G*., Gestione, fruizione e diffusione dei dati dell'amministrazione digitale e funzione amministrativa*, Giappichelli, Torino, 2017.

CASINI L., *Lo Stato (im)mortale. I pubblici poteri tra globalizzazione ed era digitale,* Milano, Mondadori, 2022.

CASONATO C., *Potenzialità e sfide dell'intelligenza artificiale*, in *Rivista di BioDiritto*, n. 1/2019.

CASSATELLA A., *Il dovere di motivazione nell'attività amministrativa*, Padova, 2013.

CAVALLARO M.C., *Imputazione e responsabilità delle decisioni automatizzate*, in *European Review of Digital Administration & Law,* 1, 1-2, 2020.

CAVALLARO M.C., SMORTO G., *Decisione pubblica e responsabilità dell'amministrazione nella società dell'algoritmo*, in *Federalismi.it*., 16/2019.

CAVALLO PERIN R., ALBERTI I., *Atti e procedimenti amministrativi digitali, in Diritto dell'Amministrazione pubblica digitale*, Giappichelli, 2020, 119-158.

CAVALLO PERIN R., *Ragionando come se la digitalizzazione fosse data,* in *Dir. Amm*., 2020.

CELOTTO A., *Come regolare gli algoritmi. Il difficile bilanciamento fra scienza, etica e diritto,* in *Analisi giuridica dell'economica*, fasc. 1, 2019.

CEREDA S., *Il concetto di algoritmo in una recente sentenza del Consiglio di Stato*, in *MediaLaws*, 3/2022.

CERRILLO I MARTINEZ A., *How can we Open the Black Box of Public Administration? Transparency and Accountability in the Use of Algorithms,* in *Revista Catalana de Dret Públic,* n. 58, 2019.

CERULLI IRELLI V., *La Tecnificazione,* in CIVITARESE MATTEUCCI S. –TORCHIA L. (a cura di), *La Tecnificazione, A 150 anni dall'Unificazione amministrativa italiana – Studi*, Firenze, 2016.

CHITI E., MARCHETTI B., RANGONE N., *L'impiego di sistemi di intelligenza artificiale nelle pubbliche amministrazioni: prove generali*, in PAJNO A., DONATI F., PERUCCI A. (a cura di), *Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione?,* vol. II, Bologna, 2022.

CHOONG H.L., HYUNG-JIN Y., *Medical big data: promise and challenges, in Kidney Research and Clinical Practice,* 36(1), 2017.

CHURCH A., *A note on the Entscheidungsproblem,* in *Journal of Symbolic Logic*, 1936.

CIOCCA P. –SATTA F., *La dematerializzazione dei servizi della p.a. Un'introduzione economica e gli aspetti giuridici del problema,* in *Dir. Amm*., 2008.

CIVITARESE MATTEUCCI S., *Umano troppo umano. Decisioni amministrative automatizzate e principio di legalità,* in *Dir. pubbl.,* n. 1/2019.

CLARICH M., *Manuale di diritto amministrativo*, Bologna, 2013, 312.

CLARICH M., *Manuale di diritto amministrativo*, Bologna, Il Mulino, 2019.

CLARIZIA P., *La nozione di algoritmo "tecnologico" secondo una recente decisione del Consiglio di Stato,* in *www.irpa.eu - Osservatorio sullo Stato digitale* , 13 gennaio 2022.

CLUZEL-METAYER L., *Calculer. L'influence des algorithmes sur l'édiction des décisions administratives,* in AA.VV., *Les méthodes en droit administratif,* Paris, 2018, 251.

CNIL*, Comment permettre à l'homme de garder la main?*, Décembre 2017.

COGLIANESE C., LEHR D., *Regulating by Robot: Administrative Decision Making in the Machine-Learning Era,* in *The Georgetown Law Journal Online*, 2017, vol. 105/5.

COGLIANESE C., LEHR D., *Transparency and Algorithmic Governance,* in *Administrative Law Review,* 2019.

COMMISSIONE EUROPEA, Study on Big Data in Public Health, "Telemedicine and Healthcare, Dicembre 2016,

CONSEIL D'ÉTAT*, Étude annuelle 2014, Le numérique et les droit fondamentaux,* Paris*,* 2014

CONTALDO A., MAROTTA L., *L'informatizzazione dell'atto amministrativo: cenni sulle problematiche in campo,* in *Dir. Inf.,* 2022.

CONTISSA G., LASAGNI G., SARTOR G., *Quando a decidere in materia penale sono*

(anche) algoritmi e IA: alla ricerca di un rimedio effettivo, in *Diritto di internet*, 2019.

CORMEN T.H., LEISERSON C. E., RIVEST R. L., STEIN, C., *Introduzione agli algoritmi e strutture dati,* Milano, 2010.

CORRADINO M., *Intelligenza artificiale e pubblica amministrazione: sfide concrete e prospettive future* (Intervento al Corso di formazione per i magistrati organizzato dall'Ufficio studi, massimario e formazione della Giustizia amministrativa), in *www.giustizia-amministrativa.it,* 10 settembre 2021.

CORRADO A., *La trasparenza necessaria per infondere fiducia in una amministrazione algoritmica e antropocentrica,* in *Federalismi.it,* 22 febbraio 2023.

CORSO G., *Manuale di diritto amministrativo*, Torino, 2016.

COSTA P., *Lo Stato immaginario: metafore e paradigmi nella cultura giuridica italiana fra Ottocento*, Milano, 1986.

COSTANTINI F., FRANCO G., *Decisione automatizzata, dati personali e pubblica amministrazione in Europa*, in *Istituzioni del federalismo*, 2019.

COSTANTINI F., *Profilazione e "automated decision making" in ambito lavorativo nella giurisprudenza italiana*, in *Lav. giur.,* 2019.

COSTANTINO F., *Algoritmi, Intelligenza artificiale e giudice amministrativo,* in *Giur. it.,* 2022.

COSTANTINO F., *Autonomia dell'amministrazione e innovazione digitale*, Napoli, 2012.

COSTANTINO F., *L'uso della telematica nella pubblica amministrazione*, in A. ROMANO (a cura di), *L'azione amministrativa. Saggi sul procedimento amministrativo*, Torino, 2016.

COSTANTINO F., *Lampi. Nuove frontiere delle decisioni amministrative tra open e big data,* in *Dir. amm*., 4, 2017.

COSTANTINO F., *Rischi e opportunità del ricorso delle amministrazioni alle predizioni dei big data*, in *Dir. pubbl.,* n.1/2019.

COURTLAND R., *Bias Detectives. The Researchers Striving to Make Algorithms Fair,* in *558 Nature*, 2018.

CRISAFULLI V., *Alcune considerazioni sulla teoria degli organi dello Stato,* in *Arch. giur.,* 1938.

CRISCI S., *Evoluzione tecnologica e trasparenza nei procedimenti "algoritmici",* in *Dir. di int*., 2, 2019.

CRISCI S., *Intelligenza artificiale ed etica dell'algoritmo*, *Foro amm*., 2018.

CRISCI S., *Intelligenza artificiale ed etica dell'algoritmo,* in *Foro Amm.,* 10/2018.

CUMMINGS M.L., *Artificial Intelligence and the Future of Warfare*, in CUMMINGS M.L., ROFF H.M., CUKIER K., PARAKILAS J., BRYCE H., *Artificial Intelligence and International Affairs, Disruption Anticipated*, Chatham House Report, 2018.

D'ACQUISTO G., *Decisioni Algoritmiche. Equità, causalità, trasparenza,* Giappichelli Editore, Torino, 2022.

D'ANGELOSANTE M., *La consistenza del modello dell'amministrazione 'invisibile' nell'età della tecnificazione: dalla formazione delle decisioni alla responsabilità per le decisioni,* in CIVITARESE MATTEUCCI S. E TORCHIA L., *La tecnificazione*, Firenze University Press, Firenze, Vol. V, 2016, *in* FERRARA L., SORACE D. *(a cura di), A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana.*

D'ERRIGO F., QUATTRONE A., I*ntelligenza artificiale per la PA, i migliori esempi di utilizzi al mondo*, in *Agendadigitale.eu*, 10 aprile 2019.

D'ONOFRIO P., *L'azione amministrativa digitale: disciplina e criticità*, in *Il lavoro alle dipendenze delle pubbliche amministrazioni*, 2019.

DALFINO D., *Decisione amministrativa robotica ed effetto performativo. Un beffardo algoritmo per una buona scuola,* in *Questione giustizia*, 2020.

DANIELS D. *ET AL.* (2018), *Real Risks, Artificial Intelligence: The Next Wave of Anti-Corruption Compliance?, The Anti-corruption Report*, in *www.anti-corruption.com*, v. 7, n. 4, February 2018.

DANIS-FATÖME A., *Décisions automatisées et profilage*, in BENSAMOUN A., BERTRAND B. (a cura di), *Le Règlement général sur la protection des Données*, Ed. Mare & Martin, 2020, 196.

DARDANO V., *I limiti nell'utilizzo delle decisioni automatizzate e la legalità algoritmica*, in *Amministrativ@mente*, 2/2023.

DATTA A., TSCHANTZ M.C., DATTA A., *Automated Experiments on Ad Privacy Settings,* in *Proceedings of Privacy Enhancing Technology*, 1, 2015.

DAVIDSON T., BHATTACHARYA D., WEBER I., *Racial Bias in Hate Speech and Abusive Language Detection Datasets*, in ROBERTS T.S., TETREAULT J., PRABHAKARAN V., WASEEM Z. (eds.), *Proceedings of the Third Workshop on Abusive Language Online,* ACL, 2019.

DAVIDSON T., WARMSLEY D., MACY M., WEBER I., *Automated Hate Speech Detection and the Problem of Offensive Language*, in *Proceedings of the Eleventh International AAAI Conference on Web and Social Media,* vol. 11, 2017, 1.

DE ANNA G., *Automi, responsabilità e diritto*, in *Riv. fil. dir*., 2019.

DE FELICE M., *La macchina della decisione*, Aragno, Torino, 2021.

DE LEONARDIS F., *Big data, decisioni amministrative e "povertà" di risorse della pubblica amministrazione*, in *Munu*s, 2020.

DE LEONARDIS F., *Big data, decisioni amministrative e "povertà" di risorse della pubblica amministrazione*, in *Munus*, 2020.

DE MAURO A., GRECO M., GRIMALDI M, *What is big data? A consensual definition and a review of key research topics,* in *AIP Conference Proceeding*, 2015.

DE MICHELI A., MUSACCHIO N., GUAITA G., OZZELLO A., PELLEGRINI M.A., PONZARI

P., ZILICH R., *Intelligenza Artificiale e Big Data in ambito medico: prospettive, opportunità e criticità*, in *JAMS*, 2018, Vol. 21-3.

DE SILGUY S.*, Doit-on se méfier davantage des algorithms?,* in *RLCD*, 2017.

DE SOUZA K.C., JACOB B., *Big Data in the public sector: lessons for practitioners and scholars*, in *Administration e Society*, 2014.

DE VALLES A., *Teoria giuridica dell'organizzazione dello Stato*, I, Padova, 1931.

DEL VECCHIO P., BIGNOLI V., *Le responsabilità amministrative da algoritmo e intelligenza artificiale. La responsabilità da provvedimento algoritmico sia ai fini del risarcimento del danno in sede civilistica che in sede contabile come responsabilità erariale, in Intelligenza artificiale e diritto: una rivoluzione?,* in *Amministrazione, responsabilità, giurisdizione,* Bologna, Il Mulino, 2022, Vol. 2.

DELGADO I.M., *Automazione, intelligenza artificiale e pubblica amministrazione: vecchie categorie concettuali per nuovi problemi?,* in *Ist. del Fed., n. 3/2019*.

DELGADO I.M., *La riforma dell'amministrazione digitale: Un'opportunità per ripensare la pubblica amministrazione,* in CIVITARESE MATTEUCCI S. e TORCHIA L., *La tecnificazione,* Vol. IV, Firenze University Press, Firenze, 2016, in FERRARA L. e SORACE D. (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana-Studi*.

DELGADO I.M., *Naturaleza, concepto y régimen jurídico de la actuación administrativa automatizada*, in *Revista de Administración Publica,* 2009.

DELLA CANANEA G., *Gli atti amministrativi generali,* Padova, 2000.

DELLA TORRE J., *Le decisioni algoritmiche all'esame del Consiglio di Stato,* in *Riv. Di Dir. Proc.,* 2/2021, 710.

DELMASTRO M., NICITA A., *Big Data, Come stanno cambiando il nostro mondo*, Bologna, Il Mulino, 2019.

DELORT P., *Le big data*, Paris, 2015.

DEMURO G., *La leale collaborazione nella differenziazione della spesa farmaceutica,* in *Le Regioni*, 1-2, 2012.

DI MARTINO A., *Intelligenza artificiale, garanzie dei privati e decisioni amministrative: l'apporto umano è ancora necessario? Riflessioni a margine di Cons. Stato 8 aprile 2019, n. 2270*, in *Riv. giur. eur*., 2019.

DI MARTINO A., *L'amministrazione per algoritmi ed i pericoli del cambiamento in atto, in Il diritto dell'economia,* 3, 2020.

DI MARTINO A., *Tecnica e potere nell'amministrazione per algoritmi*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2023.

DI MASCIO F., *Miti e realtà degli "open data" all'italiana*, in *Giorn. dir. amm*., 3, 2017.

DI QUAI L., *La competence liée,* Paris, 1964.

DIAS OLIVIA T., ANTONIALLI D.M., GOMES A., *Fighting Hate Speech, Silencing Drag Queens? Artificial Intelligence in Content Moderation and Risks to LGBTQ Voices Online,* in *Sexuality & Culture,* vol. 25, 2021, 2.

DOMENICONI C., JORDAN M., *Discorsi sulle reti neurali e l'apprendimento,* Milano, 2001.

DOSHI-VELEZ F. ET AL., *Accountability of AI Under the Law: The Role of Explanation,* in *Berkman Center Research Publication Forthcoming*, 2017.

DRESSEL J., FARID H*., The accuracy, fairness, and limits of predicting recidivism*, in *Science Advances,* 4, 1, 2018.

DUARTE N., LLANSO E., LOUP A., *Mixed messages? The limits of automated social media content analysis,* Center for Democracy & Technology, 2017.

DUCLERCQ J.B., *Le droit public à l'ère des algorithmes,* in *Revue du Droit Public et de la Science Politique en France et à l'Étranger,* Paris, n.5 (septembre-octobre 2017).

DUNI G., *L'amministrazione digitale. Il diritto amministrativo nell'evoluzione*

telematica, Milano, 2008.

DUNI G., *L'utilizzabilità delle tecniche elettroniche nell'emanazione degli atti e nei procedimenti amministrativi. Spunto per una teoria dell'atto emanato nella forma elettronica*, in *Riv. Amm*., R.I., 1978.

DUNI G., *La teleamministrazione come terza fase della informatica amministrativa. Dalla "informazione automatica" sulle procedure burocratiche al procedimento in forma elettronica,* in DUNI G. (a cura di), *Dall'informatica amministrativa alla teleamministrazione*, Roma, 1992.

DUNI G., *Teleamministrazione,* in *Enc. Giur.,* XXX, Milano, 1993.

DUNN P., *Moderazione automatizzata e discriminazione algoritmica: il caso dell'hate speech*, in *Rivista Italiana di Informatica e Diritto*, 1, 2022.

DURANTE M., *Potere computazionale,* Torino, 2019, 237.

EGUILUZ CASTAÑEIRA J.A., *Desafíos y retos que plantean las decisiones automatizadas y los perfilados para los derechos fundamentales*, in *Estudios de Deusto,* 2020, 68 (2).

EISENSTEIN J., *Introduction to Natural Language Processing*, MIT Press, 2019.

ERRIGO E., *"Big healthcare data sets": circolazione e nuove forme di appartenenza*, in *BioLaw Journal - Rivista di BioDiritto,* 3/2022.

ESPOSITO C., *Organo, ufficio, soggettività dell'ufficio*, in *Annali dell'Università di Camerino*, vol. VI (sez. giur.), 1932.

ESPOSITO G.M., *Al confine tra algoritmi e discrezionalità. Il pilota automatico tra procedimento e processo,* in *Dir. Proc. amm*., 2019.

FALCONE M., *Big data e pubbliche amministrazioni: nuove prospettive per la funzione conoscitiva pubblica,* in *Riv. trim dir. Pubbl*., 3, 2017.

FALCONE M., *Dati aperti e riutilizzo delle informazioni: la declinazione italiana del*

paradigma degli open data (art. 7), in PONTI B. (a cura di), *Nuova trasparenza amministrativa e libertà di accesso alle informazioni,* Rimini, Maggioli, 2016, 215.

FALCONE M., *Le potenzialità conoscitive dei dati amministrativi nell'era della "rivoluzione dei dati": il caso delle politiche di eradicazione dell'epatite C*, in *Istituzioni del Federalismo,* 2/2017.

FANTIGROSSI U., *Automazione e pubblica amministrazione. Profili giuridici,* Bologna, Il Mulino, 1993.

FARINA M., *Intellectual property rights in the era of Italian "artificial" public decisions: time to collapse?*, in *Rivista italiana di informatica e diritto*, 1/2023.

FASANO G., *L'intelligenza artificiale nella cura dell'interesse generale*, in *Gior. Dir. Amm.,* 6/2020.

FASANO G.*, Le decisioni automatizzate nella pubblica amministrazione: tra esigenze di semplificazione e trasparenza algoritmica*, in *MediaLaws,*, 3/2019.

FAZEL S., SINGH J.P., DOLL H., GRANN M.*, Use of risk assessment instruments to predict violence and antisocial behavior in 73 samples involving 24,827 people: Systematic review and meta-analysis*, in *BMJ*, 2012.

FERNÁNDEZ SALMERÓN M., *La potestad reglamentaria: el procedimiento de elaboración de los reglamentos*, in GAMERO CASADO E. (a cura di), *Tratado de Procedimiento Administrativo Común y Régimen Jurídico Básico del Sector Público*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2017.

FERRAGINA P., LUCCIO F. *Il pensiero computazionale. Dagli algoritmi al coding,* Bologna, 2017.

FERRARA L., SORACE D. (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana,* IV, Firenze, 2016.

FERRARA R., *Il giudice amministrativo e gli algoritmi. Note estemporanee a margine di un recente dibattito giurisprudenziale*, in *Dir. amm*., 2019.

FERRARA R., *Introduzione al diritto amministrativo*, Roma-Bari, 2014.

FERRARI M., *La complessità della digitalizzazione e dell'uso degli algoritmi nella PA*, in Dir. di int., 2, 2020.

FERRARI M., *L'uso degli algoritmi nell'attività amministrativa discrezionale,* in *Il diritto degli affari,* n. 1/2020.

FILICETTI C., *Sulla definizione di algoritmo (nota a Consiglio di Stato, Sezione Terza, 25 novembre 2021, n. 7891),* in *www.giustiziainsieme.it*, 8 febbraio 2023.

FINOCCHIARO G., *Intelligenza artificiale e protezione dei dati personali,* in *Giur. It.,* 2019.

FLORIDI L., *Etica dell'intelligenza artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide,* Milano, 2022.

FLORIDI L., *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo,* Milano, Cortina, 2017.

FODERARO S., *Organo (teoria dell')*, in *Nss. dig. it.,* XII, 1968.

FODERARO S., *Organo delle persone giuridiche pubbliche*, in *Nss. dig. it*., XII, 1968.

FOLLIERI F., *Decisione amministrativa e atto vincolato,* in *www.federalismi.it,* 2017.

FOLLIERI F., *Decisione e potere nell'atto amministrativo vincolato,* in *P.A. Persona e Amministrazione*, 1/2017.

FOLLIERI F., *Logica del sindacato di legittimità sul provvedimento amministrativo. Ragionamento giuridico e modalità di sindacato,* Milano-Padova, Wolters Kluwer-Cedam, 2017.

FONZO F., *Riflessioni su informatica e Pubblica Amministrazione*, in *Prev. soc*. 1988.

FORGIONE I., *Il caso dell'accesso al software MIUR per l'assegnazione dei docenti,* in *Giorn. Dir. Amm*., 2018.

FORTI U., *Nozione e classificazione degli organi,* in *Studi di diritto pubblico*, 1937.

FRACCHIA F., *Le fake news come luogo di osservazione dei fenomeni della tecnologia e delle reti nella prospettiva del diritto*, in *Federalismi.it*, 24 aprile 2020.

FRACCHIA F., OCCHIENA M., *Le norme interne: poteri, organizzazione e ordinamenti. Spunti per definire un modello teorico-concettuale generale applicabile anche alle reti, ai social e all'intelligenza artificiale,* Editoriale Scientifica, Napoli, 2020.

FRACCHIA F., PANTALONE P., *La fatica di semplificare: procedimenti a geometria variabile, amministrazione difensiva, contratti pubblici ed esigenze di collaborazione del privato responsabilizzato,* in *Federalismi.it,* 36/2020.

FRAYSSINET J., *La bureaucratique: l'administration française face à l'informatique,* Paris, Berger-Levrault, 1981.

FRIEDMAN B., NISSENBAUM H., *Bias in computer systems,* in *Acm Transactions on Information Systems (Tois),* 14, 3, 1996.

FROSINI V.*, L'informatica e la p.a.,* in *Riv. trim. dir. pubbl.,* 1983.

FROSINI V., *Riflessi sociali dell'informatizzazione*, in *Scritti in onore di M.S. Giannini,* Milano, 1988.

FROSINI V., *Telematica e informatica giuridica*, in *Encicl. dir*., Milano, Giuffrè, 1992, vol. XLIV.

FRY H., *Hello World. Essere umani nell'era delle macchine,* tradotto da A. MIGLIORI, Torino, Bollati Boringhieri 2018.

GALEOTTI M., *Discriminazioni e algoritmi. Incontri e scontri tra diverse idee di fairness,* in *The Lab's Quarterly*, 4/2018.

GALETTA D.U., *Algoritmi, procedimento amministrativo e garanzie: brevi riflessioni, anche alla luce degli ultimi arresti giurisprudenziali*, in *Riv. it. dir. pubbl. com*., 2020.

GALETTA D.U., CORVALAN J.G., *Intelligenza artificiale per una pubblica*

amministrazione 4.0? Potenzialità, rischi e sfide della rivoluzione tecnologica in atto, in *Federalismi.it*, n. 3/2019.

GALETTA D.U., *Digitalizzazione, Intelligenza Artificiale e Pubbliche Amministrazioni: il nuovo Codice dei contratti pubblici e le sfide che ci attendono*, in *Federalismi.it,* 12/2023.

GALETTA D.U., *La pubblica amministrazione nell'era delle ICT: sportello digitale unico e intelligenza artificiale al servizio della trasparenza e dei cittadini?,* in *Ciberspazio e diritto*, 2018.

GALETTA D.U., *Transizione digitale e diritto ad una buona amministrazione: fra prospettive aperte per le Pubbliche Amministrazioni dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e problemi ancora da affrontare,* in *Federalismi.it,* 2022.

GALIANO A., LEOGRANDE A., MASSARI S.F., MASSARO A., *I processi automatici di decisione: profili critici sui modelli di analisi e impatti nella relazione con i diritti individuali*, in *Rivista italiana di informatica e diritto*, 2/2019.

GALLONE G., *Digitalizzazione, amministrazione e persona: per una "riserva di umanità" tra spunti codicistici di teoria giuridica dell'automazione,* in *P.A. Persona e Amministrazione*, 1/2023.

GALLONE G., *Il Consiglio di Stato marca la distinzione tra algoritmo, automazione ed intelligenza artificiale*, in *Dir. Internet*, 2021.

GALLONE G., *La pubblica amministrazione alla prova dell'automazione contrattuale. Note in tema di smart contracts*, in *Federalismi.it*, 20/2020.

GALLONE G., OROFINO A.G., *L'Intelligenza artificiale al servizio delle funzioni amministrative: profili problematici e spunti di riflessione*, in *Giur.it.,* luglio 2020, 1738.

GALLONE G., *Public Administration and the Challenge of Contractual Automation. Notes on Smart Contracts*, in *European Review of Digital Administration & Law,* vol. 1, issue 1, 2020.

GALLONE G., *Riserva di umanità e funzioni amministrative, Indagine sui limiti dell'automazione decisionale tra procedimento e processo,* Padova, Cedam, 2023.

GAMMAROTA G., *Servizi pubblici online e partecipazione migliorativa*, in CIVITARESE MATTEUCCI S., TORCHIA L., *La tecnificazione*, Firenze, 2016.

GANASIA J.G., *Le mythe de la Singularité*, Seuil, 2017.

GANDOMI A., HAIDER M., *Beyond the hype: Big data concepts, methods and analytics,* in *International Journal of Information Management*, 2, 2015.

GARAPON A., LASSÈGUE J., *Justice digitale. Révolution graphique et rupture anthropologique*, Presses Universitaires de France, Paris, 2018.

GAUDEMET Y., *La justice à l'heure des algorithmes. A propos de la justice prédictive,* in *Revue de Droit Public,* 2018.

GERARDS J., XENIDIS R., *Algorithmic discrimination in Europe: Challenges and opportunities for gender equality and non-discrimination law*, in *www.research.ed.ac.uk*, 2020.

GESLEVICH PACKIN N., LEV-ARETZ Y., *Learning Algorithms and Discrimination*, in BARFIELD W., PAGALLO U. (a cura di), *Research Handbook on the Law of Artificial Intelligence*, Cheltenham, 2018.

GIALUZ M., *Quando la giustizia penale incontra l'intelligenza artificiale: luci e ombre dei risk assesment tools tra Stati Uniti ed Europa*, in *Dir. Pen. Cont*., 29 maggio 2019.

GIANNANTONIO E., *L'informatica nella Pubblica Amministrazione*, in *Dir. Inf.,* 1991.

GIANNANTONIO E., *Law and computers*, I, Milano, 1991.

GIANNANTONIO E., *Manuale di diritto dell'informatica*, II ed., Padova, 1997.

GIANNINI M. S., *Il potere discrezionale della Pubblica Amministrazione*, Milano, 1939.

GIANNINI M.S., *Diritto amministrativo, volume secondo,* Giuffrè Editore, Milano, 1993.

GIANNINI M.S., *Istituzioni di diritto amministrativo,* Giuffrè Editore, Milano, 1981.

GIANNINI M.S., *Lezioni di diritto amministrativo*, Milano, Giuffrè, 1950.

GIANNINI M.S., *Organi (teoria generale),* in *Enc. dir*., XXXI, Milano, 1981.

GIANNINI M.S., *Provvedimenti amministrativi generali e regolamenti ministeriali*, in *Foro it.,* 1953, III, ora in *Scritti*, vol. III, Milano, 2003.

GIANNINI M.S., *Rapporto sui principali problemi dell'amministrazione dello Stato*, in *Foro it.,* 1979, Vol. 289.

GIARDINI I. ET AL., *HCV – Estimation of the number of diagnosed patients eligible to the new anti-HCV therapies in Italy,* in *Eur rev MEd Pharmacol Sci*, 2016, 20(1Suppl).

GILBERT A.S., *Algorithmic culture and the colonization of life-worlds,* in *Thesis Eleven,* 146, 1, 2018.

GILLESPIE T., *Custodians of the Internet: platforms, content moderation, and the hidden decisions that shape social media*, Yale University Press, 2018.

GILLESPIE T., *The Relevance of Algorithms*, in GILLESPIE T.– BOCZKOWSKI P. –FOOT K., *Media Technologies: Essays on Communication, Materiality and Society,* MIT Press, Cambridge Massachusetts, 2014.

GILLIS T.B., SPIESS J.L., *Big Data and discrimination,* in *University of Chicago Law Review,* 2019 (86).

GIUBBONI S., *Europe's Crisis-Law and the Welfare State – A Critique,* in *European Labour Law Journal,* 2015.

GIURDANELLA C., GUARNACCIA E., *Elementi di diritto amministrativo elettronico,* in *Matelica*, 2005.

GONZALEZ G., *Artificial Intelligence and Law Enforcement, Impact on Fundamental rights, Study Requested by the LIBE committee,* Brussels 2020.

GOODFELLOW I., BENGIO Y., COURVILLE A., *Deepl Learning, MIT press*, 2016.

GORGOLEWSKI K.J., POLDRACK R.A., *Making big data open: data sharing in neuroimaging,* in *Nature Neuroscience*, 2014, Vol. 17 (11).

GORNALI J., HOEY A., OZIERANSKI P., *A pill too hard to swallow: how the NHS is limiting access to high priced drugs*, in *BMJ*, 2016.

GORWA R., BINNS R., KATZENBACH C., *Algorithmic content moderation: Technical and political challenges in the automation of platform governance,* in *Big Data & Society*, vol. 7, 2020, 1.

GRIMMELMANN J., *The Virtues of Moderation*, in *Yale Journal of Law and Technology*, 2017, 17.

GUARINO G., *Potere giuridico e diritto soggettivo*, in *Rass. dir. pubbl*., 1949, I.

GUCKELBERGER A., *E-Government: Ein Paradigmenwechsel in Verwaltung und Verwaltungsrecht?,* in SACKSSOFSKY U. (a cura di), *Gleichheit, Vielfalt, technischer Wandel*, De Gruyter, Berlin, 2019.

GUIDA G. - TASSO C., *Design and Development of Knowledge-Based Systems: from Life Cycle to Development Methodology,* John Wiley and Sons, Chichester, UK 1994.

GUZZARDO G., *Semplificazione amministrativa e competitività nel governo del territorio*, Bari, 2008.

HAN X., CALL K.T., PINTOR J.K., ALARCON-ESPINOZA G., SIMON A.B., *Reports of insurance-based discrimination in health care and its association with access to care,* in *American Journal of Public Health*, July 2015.

HAREL D., *Algoritmi. Lo spirito dell'informatica,* Springer, Milano, 2008.

HASANAJ S., CHIUPPESI M., *Algoritmi decisionali e discriminazione percepita: uno studio sugli audits di sicurezza nei sistemi di self-checkout della Gdo,* in *Sociologia e Ricerca Sociale,* 2021.

HELBERGER N., PIERSON J., POELL T., *Governing online platforms: From contested to cooperative responsibility*, in *The Information Society*, vol. 23, 2018, 1.

HERRENSCHMIDT C., *Les Trois Écritures. Langue, nombre, code, Gallimard*, Paris, 2007.

HILBERT D., ACKERMANN W., *Grundzüge der theoretischen Logik*, Berlino, 1928.

HIRSCH D.D., *"The Glass House Effect: Big Data, the New Oil, and the Power of Analogy,"* in *Maine Law Review*, vol. 66, 2014, n. 2.

HOF R., *Deep learning: With massive amounts of computational power, machines can now recognize objects and translate speech in real time. Artificial intelligence is finally getting smart*, in *MIT Technology Review*, 2013.

HOFFMANN-RIEM W., *Verhaltenssteuerung durch Algorithmen. Eine Herausforderung für das Recht*, in *Archiv des öffentlichen Rechts*, 2018.

HOFMANN T., SCHOLKOPF B., SMOLA A. J., *Kernel methods in machine learning*, in *The annals of statistics*, 36.3, 2008.

HUANG T. ET AL., *Promises and challenges of big data computing in health sciences*, in *Big Data Res*., 2015, 2.

HUERGO LORA A., *Una aproximación a los algoritmos desde el derecho administrativo*, in HUERGO LORA A. (a cura di), *La regulación de los algoritmos,* Aranzadi, Cizur Menor, 2020.

HVISTENDAL M., *Inside China's vast new experiment in social ranking*, Wired, 14/12, 2017.

INTERLANDI M., *Art. 56, Le aste elettroniche*, in (a cura di PERFETTI L.) *Codice dei contratti pubblici commentato*, Milano, 2017.

INTERLANDI M., *Buon andamento e «performance» pubblica nella dinamica evolutiva dei controlli,* Napoli, 2012.

INTERLANDI M., *Efficienza pubblica e soggettività della tutela*, in *www.gazzettaamministrativa.it,* 2018.

INTERLANDI M., *Il ricorso per l'efficienza delle pubbliche amministrazioni*, in RECINTO G., MEZZASOMA L., CHERTI S. (a cura di), *Diritto e tutele dei Consumatori*, Napoli, 2015.

INTERLANDI M., *Interesse pubblico, dirigenza e valutazione dei risultati nel difficile percorso verso l'efficienza e la responsabilità amministrativa"*, in (a cura di CONTIERI A., FRANCARIO F., IMMORDINO M., ZITO A.) *L'interesse pubblico tra politica e amministrazione*, ES, 2010.

INTERLANDI M., TOMASSI L., *La decisione amministrativa algoritmica,* in CONTIERI A. (a cura di), *Approfondimenti di Diritto Amministrativo*, ES, Napoli, 2021.

JOHNSON G.M., *Algorithmic bias: on the implicit biases of social technology*, in *www.doi.org*, 2021.

KAISER B., *La dittatura dei dati*, Milano, Harper Collins, 2019.

KAPLAN J., *Intelligenza artificiale. Guida al prossimo futuro,* Luiss University Press, 2017.

KEATS CITRON D., PASQUALE F., *The Scored Society. Due Process for Automated Predictions*, in *Washington Law Review*, 2014.

KERR J., EARLE J., *Prediction, Preemption, Presumption: How Big Data Threatens Big Picture Privacy*, Stan. L. Rev. Online, 66, 2014.

KITCHIN R., MCARDLE G., *What makes Biga Data, Big Data?,* in *Big Data & Society*, 2016 January- June.

KNUTH D.E., *The Art of Computer Programming: Fundamental Algorithms,* I, New York, es. III, 1997.

KONDILI L.A ET AL., *Modeling cost-effectiveness and health gains of a "universal" versus "prioritized" hepatitis C virus treatment policy in a real-life cohort,* in *Hepatology*, 2017, 66(6).

KRISHNAN E., *Big data and clinicians: A review on the state of the science*, in *JMIR*

Med. Inform., 2(1), 2014.

KUMAR S., ESWARI S., LAVANYA S., *Predictive methodology for diabetic data analysis in big data,* in *Procedia Comput. Sci,* 50, 2015.

KUMAR V., MINZ S., *Feature selection: a literature review*, in *SmartCR 4.3*, 2014.

LAVIN A., *Interpreting AI Is More Than Black And White,* in *www.forbes.com,* 17 giugno 2019.

LAZZARA P., *Principio di semplificazione e situazioni giuridiche soggettive*, in *Dir. amm*., n. 4/2011.

LE SUEUR A., *A robot Government: Automated Decision-making and its Implications for Parliament,* in HORNE A., LE SUEUR A. (eds), P*arliament: Legislation and Accountability*, Hart Publishing, Oxford, 2016.

LECUN Y., BENGIO Y., HINTON G*., Deep learning*, in 521 *Nature*, 2015.

LEHR D., OHM P*., Playing with the data: What legal scholars should learn about machine learning,* in *51 University of California*, Davis, Law Review, 2017.

LEVI F., *L'attività conoscitiva della pubblica amministrazione*, Torino, 1967.

LIM M., ALRASHEED G., *Beyond a technical bug: Biased algorithms and moderation are censoring activists on social media,* in *The Conversation*, 2021.

LLANSO E. ET AL*., Artificial intelligence, Content Moderation, and freedom of Expression*, TWG, 26 February 2020.

LO SAPIO G., *La black box: l'esplicabilità delle scelte algoritmiche quale garanzia di buona amministrazione*, in *Federalismi.it,* 2021, 122.

LONGO A., SCORZA G., *Intelligenza artificiale - L'impatto sulle nostre vite*, *diritti e libertà,* Milano, 2020.

LORUSSO A., *Algoritmo, provvedimento amministrativo e autotutela*, in *MediaLaws*, 1, 14 giugno 2023.

LORUSSO M., *Dalla Francia con furore, ipotesi di una trasparenza algoritmica*, in *Federalismi.it*, 31/2023.

LOSANO M., *Per un diritto compatibile con l'elaborazione elettronica*, in *Riv. trim. dir. pubbl.*, 1971.

LUCATUORTO P.L.M., T*eorie e modelli del diritto per il ragionamento giuridico automatico*, Milano, LED, 2009.

LYELL D., COIERA E., *Automation bias and verification complexity: a systematic review,* in *Journal of the American Medical Informatics Association,* February 2017.

LYNSKEY O., *Criminal justice profiling and EU data protection law: precarious protection from predictive policing*, in *International Journal of Law in Context*, 2019.

MACCHINA M., *Lo statuto giuridico dell'algoritmo amministrativo*, Osservatorio dello stato digitale, in *Irpa.eu*., 5 maggio 2020.

MACCIOTTA G. (a cura di), *La salute e il mercato. La ricerca farmaceutica tra Stato, industria e cittadini*, in *Il Sole 24 Ore*, Milano, 2008.

MACIEJEWSKI M., *To do more, better, faster and cheaper: using big data in public administration*, in *International Review of Administrative Sciences*, 83 (1S), 2017.

MADDALENA M.L., *La digitalizzazione della vita dell'amministrazione e del processo*, in *Foro amm*., 2016.

MAGGIOLINO M., *I big data e il diritto antitrust*, Milano, 2018.

MALGERI G., COMANDÈ G., *Why a Right to Legibility of Automated Decision Making Exists in the General Data Protection Regulation,* in *International Data Privacy Law*, 2017.

MANCUSO V., *Intelligenza delle macchine e libertà dell'uomo, Relazione al convegno "Uomini e macchine"*, Roma, 30 gennaio 2018.

MARCHETTI B., *La garanzia dello human in the loop alla prova della decisione*

amministrativa algoritmica, in *BioLaw Journal*, 2021.

MARIANI P., TISCORNIA D., *Sistemi esperti giuridici: fondamenti teorici, tipologia, criteri per la costruzione,* in MARIANI P., TISCORNIA D. (a cura di), *Sistemi esperti giuridici,* Milano, 1989.

MARONGIU D., *Algoritmo e procedimento amministrativo: una ricostruzione,* in *Giur. it.,* 2022.

MARONGIU D., *Gli atti amministrativi ad elaborazione elettronica: la compilazione di un "pre-software" in lingua italiana*, in *Riv. dir. amm. elettronico*, *www.cesda.it*, 2003.

MARONGIU D., *L'attività amministrativa automatizzata*, Rimini, Maggioli, 2005.

MARONGIU D., *L'intelligenza artificiale "istituzionale": limiti (attuali) e potenzialità,* in *European Review of Digital Administration & Law,* 1-2-, 2020.

MARONGIU D., *Mutamenti dell'amministrazione digitale. Riflessioni a posteriori*, in MARONGIU D., MARTIN DELGADO I., *Diritto amministrativo e innovazione. Scritti in memoria di Luis Ortega,* Esi, Napoli, 2016.

MARONGIU G., *Funzionari e ufficio nell'organizzazione amministrativa dello Stato*, in *Studi in memoria di V. Bachelet*, Milano, 1987.

MARONGIU G., *Organo e ufficio*, *in Enc. giur.*, XII, Roma, 1990.

MARTINES F., *La digitalizzazione della pubblica amministrazione*, in *MediaLaws,* n. 2/2018.

MARTINEZ GUTIERREZ R., *Los retos de la innovación tecnológica en la jurisdicción contencioso-administrativa,* in *20 anos de la Ley de lo Contencioso administrativo*, a cura di LÓPEZ RAMÓN F., VALERO TORRIJOS J., Madrid, 2019.

MARTINI M., NINK D., *Wenn Maschinen entscheiden ... – vollautomatisierte Verwaltungsverfahren und der Persönlichkeitsschutz,* in *Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht – Extra*, vol. 36, 2017.

MARTINI M., NINK D., *Wenn Maschinen entscheiden*, in *Neue Zeitschrift fur Verwaltungsrecht,* 2018.

MASCOLO A., *Gli algoritmi amministrativi: la sfida della comprensibilità*, in *Giorn. dir. amm.,* 2020.

MASSARI G., *La sicurezza dei farmaci in Italia, tra vincoli sopranazionali e riparto interno di competenze*, in *Istituzioni del Federalismo*, 1, 2015.

MASSERA A., *Contributo allo studio delle figure giuridiche soggettive nel diritto amministrativo, I, Stato-persona e organo amministrativo. Profili storico-dogmatici,* Milano, 1986.

MASUCCI A., *Atto amministrativo informatico*, in *Encicl. Dir.,* Milano, Giuffré, 1997, vol. I.

MASUCCI A., *Digitalizzazione dell'amministrazione e servizi pubblici on line. Lineamenti del disegno normativo*, in *Dir. Pubb.,* 1/2019.

MASUCCI A., *Il documento amministrativo informatico*, Rimini, Maggioli, 2000.

MASUCCI A., *L'atto amministrativo informatico. Primi lineamenti di una ricostruzione,* Napoli, Jovene, 1993.

MASUCCI A., *L'algoritmizzazione delle decisioni amministrative tra regolamento europeo e leggi degli Stati membri*, in *Dir. Pubbl*., 3/2020.

MASUCCI A., *L'automazione delle decisioni amministrative algoritmiche fra big data e machine learning. Verso l'agocratic governance?,* in *Dir. e proc. amm.,* 2022.

MASUCCI A., *Procedimento amministrativo e nuove tecnologie. Il procedimento amministrativo elettronico ad istanza di parte,* Giappichelli, 2011.

MATTERA R., *Decisioni algoritmiche. Il consiglio di Stato fissa i limiti*, in *Nuova giur. civ. comm*., 2020.

MAYER SCHÖNBERGER, V., CUKIER K., *Big Data: A Revolution That Transforms How*

we Work, Live and Think, Boston, Houghton, Mifflin Harcourt, 2013, trad it. R. MERLINI, *Big data. Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà*, Garzanti, 2013.

MAYERNIK M.S*., Open data: Accountability and transparency*, in *Big Data & Society,* 2017, Vol. 4.

MCGREGOR C. ET AL., *Next Generation Neonatal Health Informatics with Artemics, in Stud Health Technol. Inform.,* 2011, 169.

MELLA C., *Origine dei "Big Data",* in *Gnosis*, 2017.

MENDOLA M*., One Step Futher in the 'Surveillance Society': The Case of Predictive Policing*, in *Tech and Law Center*, 17 ottobre 2016.

MERELLI I. ET AL., *Managing, Analysing, and Integrating Big Data in Medical Bioinformatics: Open Problems and Future Perspectives*, in *Biomed. Res. Int*., 2014.

MERGEL I., RETHEMEYER R. K., ISETT K., *Big Data in Public Affairs,* in *Public Administration Review,* 6, 2016.

MERLONI F., (a cura di), *Introduzione all'e-Government. Pubbliche amministrazioni e società dell'informazione,* Torino, 2005.

MERONE M., *Fondamenti di Machine Learning e applicazioni giuridiche*, in R. GIORDANO, A. PANZAROLA et al. (a cura di), *Il diritto nell'era digitale. Persona, Mercato, Amministrazione e giustizia,* Giuffrè, Milano, 2022.

MERUSI F., *Ragionevolezza e discrezionalità amministrativa*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2011.

MESSINETTI R., *La tutela della persona umana versus l'intelligenza artificiale. Potere decisionale dell'apparato tecnologico e diritto alla spiegazione della decisione automatizzata*, in *Contratto e Impresa*, 2019.

MEYER H., BORGS-MACIEJEWSKI H., *Verwaltungsverfahrengesetz,* Francoforte sul Meno, 1983.

MICHETTI E., *Rivoluzione digitale 4.0: la pronuncia del Consiglio di Stato sul ricorso agli algoritmi,* in *Gazzetta Amministrativa della Repubblica Italiana*, 2019.

MIDIRI F., *"Proteggere i dati personali con le tutele del consumatore,"* in *Giornale di diritto amministrativo,* 2021, n. 5.

MINERVA M., *L'attività amministrativa in forma elettronica*, in *Foro Amm*., 1997, 1304.

MINSKI M., *Step towards artificial intelligence*, in *Proc. IRE 49*, 1961.

MITTELSTADT B.D., ALLO P., TADDEO M., WACHTER S., FLORIDI L., *The ethics of algorithms: Mapping the debate,* in *Big Data & Society*, luglio-dicembre, 2016.

MOEN A. ET AL. (a cura di), *User Centred Networked Health Care, IOS Press*, Lansdale, 2011.

MOLASCHI V., *Algoritmi e nuove schiavitù,* in *Federalismi.it,* 2021.

MONTEDURO M., *Il funzionario e l'organo: nodi di un problema,* in *P.A. Persona e Amministrazione,* 1, 2021.

MOROLLO F., *Documento elettronico fra e-government e artificial intelligence (AI),* in *Federalismi.it*, 2/2015.

MORONDO TARAMUNDI D., *Le sfide della discriminazione algoritmica,* in *Genius*, 24 ottobre 2022.

MOSIER K.L. ET AL., *Automation bias: Decision making and performance in high-tech cockpits,* in *Decision Making in Aviation,* Routledge, 2017.

MOSKOWITZ A. ET AL., *Preparing a new generation of clinicians for the era of big data,* in *Harv. Med. Stud. Rev*., 2(1), 2015.

MOURIESSE E., *L'opacité des algorithmes et la transparence administrative*, in *Revue française de droit administratif,* 2019.

MUCIACCIA N., *Algoritmi e procedimento decisionale: alcuni recenti arresti della*

giustizia amministrativa, in *Federalismi.it*, 10, 15 aprile 2020.

MUSSELLI L., *La decisione amministrativa nell'età degli algoritmi: primi spunti*, in *MediaLaws*, 1/2020.

NANNI L., GHIDONI S., BRAHNAM S., *Handcrafted vs. non-handcrafted features for computer vision classification,* in *Pattern Recognition*, 2017, 71.

NARAYANAN A., PERROT D., *Can Computer Have Legal Rights?,* in *Artificial Intelligence, Human Effects*, New York, 1984.

NATOLI M., *L'attività informatizzata della pubblica amministrazione*, in *Riv. Amm*., 2003.

NAVARRA G., RUSSO S., *Il responsabile del procedimento amministrativo nella pubblica amministrazione,* Rimini, 1998.

NAZER L.H., ZATARAH R., WALDRIP S., XUE CHEN KE J., MOUKHEIBER M., KHANNA A.K., HICKLEN R.S., MOUKHEIBER L., MOUKHEIBER D., MA H., MATHUR P., *Bias in artificial intelligence algorithms and recommendations for mitigation,* in *PLOS Digit Health,* Jun 22, 2023.

NELSON G.S., *Bias in Artificial Intelligence*, in *North Carolina Medical Journal*, vol. 80, n. 4, 2019.

NERI V., *Diritto amministrativo e intelligenza artificiale: un amore possibile*, in *Urb. e app.,* 5/2021.

NICOTRA M., *Algoritmi per le decisioni della PA, quali principi seguire: le sentenze,* in *www.agendadigitale.eu*, 9 gennaio 2020.

NOTARMUZI C., *Il procedimento amministrativo informatico*, in *Astrid Rassegna*, 36, 2006.

O'NEIL C., *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy,* London, Penguin Books, 2017, (trad. it) *Armi di distruzione matematica. Come i big data aumentano la diseguaglianza e minacciano la*

democrazia, Milano, 2017.

O'CONNEL M., *To be a Machine. Adventures among Cyborgs, Utopians, Hackers, and the Futurists Solving the Modest Problem of Death*, London, 2017.

OLSEN W. P. *ET AL.* (2016), *Using Data Analytics to Meet the Government's Anti-Corruption Compliance Expectations, The Anti-corruption Report*, in *www.anti-corruption.com,* v. 5, n. 9, May 2016.

OREFICE M*., I big data e gli effetti su privacy, trasparenza e iniziativa economica*, Roma, 2018.

OROFINO A.G., *L'attuazione del principio di trasparenza nello svolgimento dell'amministrazione elettronica,* in *Judicium*, 19 ottobre 2020.

OROFINO A.G., *L'automazione amministrativa: imputazione e responsabilità*, in *Gior. Dir. Amm*., 2006, 12.

OROFINO A.G., *L'esternazione informatica degli atti amministrativi*, in FERRARA L., SORACE D. (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana*, Firenze, 2016, Vol. IV (a cura di CIVITARESE MATTEUCCI S., TORCHIA L.), *La tecnificazione*.

OROFINO A.G., *La patologia dell'atto amministrativo elettronico: sindacato giurisdizionale e strumenti di tutela*, in *Foro Amm. C.d.S.,* 2002; *Giur. merito*, 2003.

OROFINO A.G., *La semplificazione digitale*, in *Dir. ec.,* 2019, 3.

OROFINO A.G., OROFINO R.G., *L'automazione amministrativa: imputazione e responsabilità,* in *Giorn. dir. amm.,* 12, 2005.

OROFINO A.G., *Sull'invio telematico di istanze e dichiarazioni alla pubblica amministrazione*, in *Diritto dell'Internet*, 1/2005.

ORTEGA ALVAREZ L., *Amministrazione digitale e buona amministrazione,* in MARONGIU D., DELGADO I.M., (a cura di), *Diritto amministrativo e innovazione*, Napoli, 2016.

OTRANTO P., *Decisione amministrativa e digitalizzazione della p.a.,* in *Federalismi.it,* n. 2/2018.

OTRANTO P., *Più aperto e più rischioso il mercato internazionale dei beni culturali italiani*, in *Riv. it. dir. pubbl. comunit*., 2018.

OTTOLIA A., *Big Data e innovazione computazionale*, Torino, 2017.

PAGALLO U., *Algoritmi e conoscibilità*, in *Rivista di filosofia del diritto*, fasc. 1, giugno 2020.

PALAZZINI L., *Dalla bio-etica alla tecno-etica: nuove sfide al diritto*, Torino, 2017.

PALMA M., *Gli algoritmi dell'amministrazione pubblica e l'amministrazione pubblica degli algoritmi,* in *Rivista Italiana di Informatica e diritto*, 2-2022.

PANCH T., MATTIE H., ATUN R., *Artificial intelligence and algorithmic bias: implications for health systems*, in *Journal of Global Health*, vol. 9, n. 2, 2019.

PAOLANTONIO N., *Il potere discrezionale della pubblica amministrazione, sconcerto e stilemi. (Sul controllo giudiziario delle "decisioni algoritmiche")*, in *Dir. amm*., 4, 2021.

PARISI L., *Algorithmic thought: a review of Contagious Architecture,* The Mit Press, Cambridge Massachusetts, 2013.

PARK J.H., SHIN J., FUNG P., *Reducing gender bias in abusive language detection,* in *Proceedings of the 2018 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing,* 2018.

PARODI C., SELLAROLI V., *Sistema penale e intelligenza artificiale: molte speranze e qualche equivoco,* in *Dir. Pen. Cont*., 6, 2019.

PASCUZZI G., *Il diritto dell'era digitale*, Bologna, Il mulino, 5 ed., 2020.

PASQUALE F., *The black box society: The secret algorithms that control money and information,* I ed., Cambridge-London, 2015.

PATRONI GRIFFI F., *La decisione robotica e il giudice amministrativo,* in *www.giustiziamministrativa.it,* 28 luglio 2018, 5.

PATRONI GRIFFI F., *La l. 7 agosto 1990 n. 241 a due anni dall'entrata in vigore. Termini e responsabile del procedimento; partecipazione procedimentale*, in *Foro it*., 1993, vol. 116, III.

PELLECCHIA E., *Profilazione e decisioni automatizzate al tempo della Black box society: qualità dei dati e leggibilità dell'algoritmo nella cornice del responsabile research and innovation,* in *Nuove leggi civili commentate*, 2018.

PERRINO V.R., *L'atto amministrativo informatico e le sue cause di invalidità*, in *Amministrazione in cammino*, 11 ottobre 2005.

Personal Data: The "New Oil" of the 21st Century, panel discussion at World Economic Forum on Europe and Central Asia 2011 (June 9, 2011).

PESCE G., *Digital first. Amministrazione digitale: genesi, sviluppi, prospettive*, Napoli, 2018.

PESCE G., *Funzione amministrativa, intelligenza artificiale e blockchain*, Napoli, 2021.

PESCE G., *Il Consiglio di Stato ed il vizio della opacità dell'algoritmo tra diritto interno e diritto sovranazionale*, in *www.giustizia-amministrativa.it*, 2020.

PESCE G., *Intelligenza artificiale, procedimento e soluzioni dei conflitti fra interessati,* in (a cura di) GIORDANO R., PANZAROLA A., POLICE A., PREZIOSI S., PROTO M., *Il diritto nell'era digitale - Persona, Mercato, Amministrazione, Giustizia,* Milano, Giuffré, 2022.

PESCE G., *Organizzazione della pubblica amministrazione e IA*, in (a cura di) GIORDANO R., PANZAROLA A., POLICE A., PREZIOSI S., PROTO M., *Il diritto nell'era digitale - Persona, Mercato, Amministrazione, Giustizia,* Milano, Giuffré, 2022.

PICOZZA E., *Politica, diritto amministrativo and Artificial intelligence*, in *Giur. It*.,

2019.

PIRAS P., *Il tortuoso cammino verso un'amministrazione nativa digitale,* in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, fasc. 1, 2020.

PIZZETTI F., *La protezione dei dati personali e la sfida dell'Intelligenza Artificiale,* in PIZZETTI F., *Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione,* Torino, Giappichelli Editore, 2018.

POLICE A., *La predeterminazione delle decisioni amministrative. Gradualità e trasparenza nel potere discrezionale*, Napoli, 1997.

POLICE A., *Prevedibilità delle scelte e certezza dell'azione amministrativa,* in *Dir. Amm*., 1996.

POLICE A., *Scelta discrezionale e decisione algoritmica*, in GIORDANO R., PANZAROLA A., POLICE A., PREZIOSI S., PROTTO M. (a cura di), *Il diritto nell'era digitale*, Milano, 2022.

PONCE SOLÈ J., *Inteligencia artificial, Derecho administrativo y reserva de humanidad: algoritmos y procedimiento administrativo debido tecnológico,* in *Revista General de Derecho Administrativo*, 50, 2019.

PONTI B., *Automated Suspicion, Automated release,* relazione al convegno #DIGITS17, *La società degli algoritmi: usare e non essere usati,* Prato, 28 ottobre 2017.

PONTI B., *The Concept of Public Data, in Auby J.B. (a cura di), Droit comparé de la procédure administrative/Comparative Law of Administrative Procedure,* Paris, Bruylant, 2016.

PREDIERI A., *Gli elaborati elettronici nell'amministrazione dello Stato*, Bologna, 1971.

PREVITI L., *La decisione amministrativa robotica, Editoriale Scientifica*, Napoli, 2021.

PROSPERETTI E., *Accesso al software e al relativo algoritmo nei procedimenti*

amministrativi e giudiziali. Un'analisi a partire da due pronunce del TAR Lazio, in *Il Diritto dell'informazione e dell'informatica*, 4-5/2019.

PROTOPISANI A., *Appunti sulla c.d. tutela costitutiva e sulle tecniche di produzione degli effetti sostanziali*, in *Riv. dir. proc*., 1991.

PÜNDER H., *Grundmodell des Verwaltungsverfahrens*, in *Allgemeines Verwaltungsverfahrens, in Allgemeines Verwaltungsrecht*, Berlin-New York, De Gruyter, 2010.

QUATTROCOLO S., *Artificial Intelligence, Computational Modelling and Criminal Proceedings. A Framework for A European legal Discussion*, Cham 2020.

QUATTROCOLO S., *Quesiti nuovi e soluzioni antiche? Consolidati paradigmi normativi vs. rischi e paure della giustizia digitale "predittiva",* in *Cass. pen.*, 4, 2019.

RAGANELLI B., *Decisioni pubbliche e algoritmi: modelli alternativi di dialogo tra forme di intelligenza diverse nell'assunzione di decisioni amministrative*, in *Federalismi.it*, n. 22/2020.

RAGGI L., *Ancora sul concetto di organo*, in *Riv. trim. dir. pubbl*., 1951.

RAI A., *Explainable AI: from black box to glass box*, in *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2020.

RAMAJOLI M., TONOLETTI B., *Qualificazione e regime giuridico degli atti amministrativi generali,* in *Dir. Amm.,* 2013.

RAMPULLA F.C., *I principi generali della L. 241/1990 e s.m. ed il responsabile del procedimento*, in *Foro amm*., 2008, 2.

RAVALLI A., *Atti amministrativi emanati mediante sistemi informatici: problematiche relative alla tutela giurisdizionale*, in *T.A.R*., 1989, II.

RESTA G., *Governare l'innovazione tecnologica: decisioni algoritmiche, diritti digitali e principio di uguaglianza*, in *Politica del diritto*, 2/2019.

REZZANI A., *Big data. Architettura, tecnologie e metodi per l'utilizzo di grandi basi di dati,* Rimini, Maggioli, 2013.

RICHARDSON R., SCHULTZ J.M., CRAWFORD K.*, Dirty data, bad predictions: How civil rights violations impact police data, predictive policing systems, and justice*, in *NYU Law Review Online,* 94, 2019, 15.

RIGUZZI F., *Introduzione all'Intelligenza artificiale*, in *Terre di confine,* n.1, gennaio 2006.

RODOTÀ S.*, Il diritto di avere diritti*, Bari, 2012.

RODOTÀ S., *La vita e le regole. Tra diritto e non diritto,* Feltrinelli, Milano, 2006.

ROLLI R., D'AMBROSIO M., *La necessaria lettura antropocentrica della rivoluzione 4.0*, in *PA. Persona e Amministrazione*, 2021.

ROMANO M.C., *Atti amministrativi generali*, in CASSESE S. (a cura di), *Diz. dir. pubbl.*, vol. I, 2006, Milano.

ROMANO R.*, Big Data, Biobanche, Bioinformatica: questioni in tema di accesso e di sfruttamento di dati genetici,* in FALCE V., GHIDINI G., OLIVERI G. (a cura di), *Informazione e big data tra innovazione e concorrenza*, Milano, 2018, 357 e ss.

ROMANO S., *Organi, in Frammenti di un dizionario giuridico*, Milano, 1983.

ROUVROY A., BERNS T., *Gouvernementalité algorithmique et perspectives d'émancipation*, Réseaux, 2013, n. 177.

ROVATSOS M., MITTELSTADT B., KOENE A., *Landscape Summary: Bias In Algorithmic Decision-Making: what is bias in algorithmic decision-making, how can we identify it, and how can we mitigate it?,* in *Centre for Data Ethics and Innovation*, 2019.

RUFFOLO U., *La «personalità elettronica»,* in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milano, 2020.

RUM A.L., *Il provvedimento amministrativo adottato mediante algoritmo: il ruolo*

dell'intelligenza artificiale nel processo decisionale della P.A., in *Il Diritto Amministrativo*, 2021.

RUSSELL S.J., NORVIG P., *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno*, 4° ed., vol. I e II, AMIGONI F. (a cura di), Pearson, London, 2021.

S. SAPIENZA*, Decisioni algoritmiche e diritto,* Milano, Giuffré, 2024.

SAITTA F., *Le patologie dell'atto amministrativo elettronico e il sindacato del giudice amministrativo*, in *Riv. dir. amm. elettronico*, in *www.cesda.it,* 2003; *Dir. economia*, 2003.

SAJFERT J., QUINTEL T., *Data protection directive (EU) 2016/680 for police and criminal justice authorities*, in *www.papers.ssrn.com,* 10 dicembre 2018.

SALA G., *Operazione amministrativa*, in *Dig.disc.pubbl,* vol. X, Torino, Giappichelli, 1995, 319.

SANDULLI A.M., *Sugli atti amministrativi generali a contenuto non normativo,* in *Foro it.*, 1954, IV, ora in *Scritti giuridici*, vol. I, Napoli, 1990.

SANDVIG C., *Seeing the Sort: The Aesthetic and Industrial Defense of "The Algorithm",* in *Media Journal of the New Media Caucus,* 2015.

SANTANIELLO G., *Gli atti amministrativi generali a contenuto non normativo*, Milano, 1963.

SANTOSUOSSO A., *Intelligenza artificiale e diritto, Perché le tecnologie di IA sono una grande opportunità per il diritto*, Milano, 2020.

SAP M., CARD D., GABRIEL D., CHOI Y., SMITH N.A., *The risk of racial bias in hate speech detection*, in Korhonen A., Traum D., Marquez L. (eds.), *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics,* Florence, 2019.

SARTOR G., *Gli agenti software: nuovi soggetti del ciberdiritto?,* in *Contr. Impr.,* 2022.

SARTOR G., *I linguaggi (e i sistemi) informatici: un vincolo per il giurista?,* in *Riv. notar.,* 1998.

SARTOR G., *L'informatica giuridica e le tecnologie dell'informazione*, Torino, Giappichelli, II, ed. 2012.

SARTOR G., LAGIOIA F., *Le decisioni algoritmiche tra etica e diritto*, in RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza Artificiale, Il diritto, i diritti, l'etica*, Milano, 2020.

SARTOR G., *Le applicazioni giuridiche dell'intelligenza artificiale. La rappresentazione della conoscenza*, Milano, 1990.

SARTOR G., LOREGGIA A., *The impact of algorithms for online content filtering or moderation. "Upload filters"*, in *www.europarl.europa.eu*, settembre 2020.

SASSI S., *Gli algoritmi nelle decisioni pubbliche tra trasparenza e responsabilità*, in *Analisi giuridica dell'economia*, 1, 2019.

SATTA F., *Liberalizzare e semplificare,* in *Dir. Amm.,* 2012.

SAUVÉ J.M., *Le juge administratif et l'intelligence artificielle*, in *www.conseil-etat.fr*, 20 avril 2018.

SAUVÉ J.M., *Le numérique et la justice administrative,* in *Annales des Mines*, 2018.

SAVONA P., *Administrative Decision-Making after the Big Data Revolution,* in *Federalismi.it*, n. 19/2018.

SCALA A., *L'automazione nella redazione degli atti amministrativi*, in *Nuova rass*., 1995.

SCHMIDT A., WIEGAND M., *A survey on Hate Speech Detection using Natural Language Processing,* in KU L.W., LI C.T. (eds.), *Proceedings of the Fifth International Workshop on Natural Language Processing for Social Media,* ACL, 2017.

SCHULTZE U., AANESTAD M., MAHRING M., OSTERLUND C., RIEMER K. (EDS.), *Living*

with monsters? Social implications of algorithmic phenomena, hybrid agency, and the performativity of technology, New York, Springer, 2018.

SCHWAB K., PYKA P., *Die Vierte Industrielle Revolution, München, 2016,* richiamato da LALLI A., *Il sapere e la professionalità dell'amministrazione pubblica nell'era dei big data e dell'intelligenza artificiale, relazione al Convegno AIPDA* 2019, in *www.diritto-amministrativo.org.*

SCOCA F.G., *La discrezionalità nel pensiero di Giannini, Giannini e nella dottrina successiva,* in *Riv. trim. dir. pubbl., 4,* 2000.

SÉE A., *La régulation des algorithmes: un nouveau modèle de globalisation*, in *Rfda*, 2019.

SELLERI B.*, Gli atti amministrativi «in forma elettronica»,* in *Dir. Soc.,* 1982, 140.

SERGOT M.J., *Representing Legislation as Logic Programs, Research Report Dept. of Computing, Imperial College of Science and Technology,* London, 1985.

SERNA I., PEÑA A., MORALES A., FIERREZ J., *Inside bias: Measuring bias in deep networks and application to face gender biometrics*, in *arXiv*, 2020.

SESSO SARTI O., *Profilazione e trattamento dei dati personali,* in *Innovazione tecnologica e valore della persona: il diritto alla protezione dei dati personali nel Regolamento UE 2016/679*, a cura di CALIFANO L., COLAPIETRO C., Napoli, 2017.

SFORNA M.*, Le garanzie di conoscibilità degli algoritmi e l'esigenza di assicurare un controllo umano del procedimento amministrativo (c.d. human in the loop), Nota a Tar Campania, Sez. III, 14 novembre 2022, n. 7003*, in *Giustizia Insieme*, 2 marzo 2023.

SGUEO G., *L'amministrazione digitale*, in *Giorn. dir. amm*., 2016, 1.

SIGNORELLI A.D., *Rivoluzione Artificiale: L'uomo nell'epoca delle machine intelligenti*, *Informant*, 2017.

SIMONCINI A., *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà,* in *BioLaw Journal – Rivista di Biodiritto,* n.1/2019.

SIMONCINI A.*, Profili costituzionali dell'amministrazione algoritmica,* in *Riv. trim., dir. pubbl.*, 4, 2019.

SIMONCINI A., SUWEIS S., *Il cambio di paradigma nell'intelligenza artificiale e il suo impatto sul diritto costituzionale,* in *Rivista Internazionale di Filosofia del Diritto*, 2019.

SIMONCINI M., *L'agire provvedimentale dell'amministrazione e le sfide dell'innovazione tecnologica*, in *Riv. trim. dir. pubbl*., 2021.

SIMONS G.L., *Expert System and Micros, NCC Publications (The National Computing Centre Limited),* Oxford, 1985.

SIPSER M., DE FELICE C., GARGANO L., *Introduzione alla teoria della computazione, Rimini,* 2016.

SOLA A., *Inquadramento giuridico degli algoritmi nell'attività amministrativa,* in *Federalismi.it,* 2020.

SOMVANSHI M., CHAVAN P., TAMBADE S.,. SHINDE S. V, *A review of machine learning techniques using decision tree and support vector machine*, in *2016 International conference on computing communication control and automation* (ICCUBEA), August 2016, 1-7, IEEE.

SPAGNOLO A.G., *Medicina personalizzata e medicina centrata sulla persona*, in *Medicina e morale,* 2017.

SPEZIALE I., *L'ingresso dei dati personali nella prospettiva causale dello scambio: i modelli contrattuali di circolazione*, in *"Contratto e impresa",* 2021, n. 2.

STAZI A., CORRADO F., *Datificazione dei rapporti socio-economici e questioni giuridiche: profili evolutivi in prospettiva comparatistica*, in *"Il Diritto dell'informazione e dell'informatica",* 2019, n. 2.

STRADELLA E., *Le regole della robotica e dell'intelligenza Artificiale: il dibattito, le proposte, le prospettive. Alcuni spunti di riflessioni*, in *Media Laws,* 1, 2019.

SUNSTEIN C. *R., #Republic.com. La democrazia nell'epoca dei social media,* Bologna, il Mulino, 2017.

SUTTON R. S., BARTO A. G., *Reinforcemente learning: An introduction, MIT press,* 2018.

TABARRINI C., *Comprendere la "Big Mind": il GDPR sana il divario di intellegibilità uomo–macchina?,* in *Dir. inform. e inf.,* 2019.

TALIA D., *L'impero dell'algoritmo,* Soveria Mannelli, 2021.

TAMPIERI M., *L'intelligenza artificiale e le sue evoluzioni. Prospettive civilistiche,* Milano, 2022, 331.

TASSO C., *Attori, processi, meriti e responsabilità nell'utilizzo di algoritmi di Intelligenza Artificiale: il caso del Machine Learning*, in CAVALLO PERIN R. (a cura di) *L'amministrazione pubblica con i big data: da Torino un dibattito sull'intelligenza artificiale*, Torino, 2021.

TEUBNER G., *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi,* trad. it. a cura di FEMIA P., Napoli, 2019.

THORPE J.H., GRAY E.A., *Big Data and Public Health: Navigating Privacy Laws to Maximize Potential,* in *Public Health Reports,* 2, 2015.

THORPE J.H., GRAY E.A., *Big Data and Public Health: Navigating Privacy Laws to Maximize Potential*, in *Public Health Reports*, 2, 2015.

TIMO M., *Algoritmo e potere amministrativo*, in *Dir. ec*., 1, 2020.

TIMO M., *Il procedimento di assunzione del personale scolastico al vaglio del Consiglio di Stato,* in *Giur. It*., 2020.

TING WONG H., ET AL., *Big data as a new approach in emergency medicine research*, in *J. Acute Dis*., 2015, 4(3).

TOMMASI S., *Algoritmi e nuove forme di discriminazione: uno sguardo al diritto*

europeo, in *Revista de Direito Brasileira*, no. 10, vol. 27.

TORCHIA L., *Lo Stato Digitale. Una introduzione.* Mulino, Bologna, 2023.

TRIFILETTI D., SHOWALTER T., *Big data and comparative effectiveness research in radiation oncology: Synergy and accelerated discovery*, in *Front. Oncol.,* 5, 2015.

TUCCI M., *The Rational Expectation Hypothesis, Time-Varying Parameters and Adaptive Control. A promising Combination?, Advances in Computational* Economics, Springer, 2004.

TURATI F., *Atti del parlamento, Camera dei Deputati*, sessione 1904-1908, 17 giugno 1908.

TURING A.M., *Computer Machinery and Intelligence,* in *Mind*, LIX, 1950.
TURING A.M., *Intelligenza meccanica*, Torino, 1994.

TURING A.M., *On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem,* in *Proceedings of the London Mathematical Society*, 1936.

ULE C.H., LAUBINGER H.W., *Verwaltungsverfahrensrecht,* Berlino, 1986.

URSI R., *Il responsabile del procedimento "rivisitato"*, in *Dir. amm*., 2021, 2.

USAI A., *Le elaborazioni possibili delle informazioni. I limiti alle decisioni amministrative automatiche*, in DUNI G. (a cura di) *Dall'informatica amministrativa alla telecomunicazione,* Ist. Poligrafico dello Stato, Roma, 1992.

USAI A., *Le prospettive di automazione delle decisioni amministrative in un sistema di teleamministrazione,* in *Dir. Inf*., 1, 1993.

VACCARI S., *Note minime in tema di Intelligenza Artificiale e decisioni amministrative,* in *www.giustamm.it*, 2019.

VALSECCHI A., *Algoritmo, discrezionalità amministrativa e discrezionalità del giudice (nota a Cds, VI, 4 febbraio 2020, n. 881)*, in *Ius in itinere*, 14 settembre 2020.

VAYENA E., *Ethical Challenges of Big Data in Public Health*, in *The European Journal*

of Public Health, 2015, vol. 25 (suppl. 3).

VENANZONI A., *La valle del perturbante: il costituzionalismo alla prova delle intelligenze artificiali e della robotica*, in *Politica del diritto*, 2/2019.

VERNILE S., *L'adozione delle decisioni amministrative tramite formule algoritmiche,* APERIO BELLA F., CARBONE A., ZAMPETTI E. (a cura di), *Dialoghi di diritto amministrativo. Lavori del laboratorio di diritto amministrativo,* 2019, Roma, 2020.

VERNILE S., *Verso la decisione amministrativa algoritmica?*, in *MediaLaws*, n. 2/2020.

VESE D., *L'efficienza della decisione amministrativa. Semplificazione e accelerazione del procedimento nelle recenti riforme della pubblica amministrazione,* in *Federalismi.it.,* 2018.

VESPERINI G., (a cura di), *L'e-government*, Milano, 2004.

VETERE G., *Dove l'intelligenza artificiale sbaglia (ancora)*, in *Agenda Digitale*, 9 gennaio 2019.

VIOLA A., *Diritto e intelligenza artificiale nel pensiero di Vittorio Frosini*, in *Inf. e dir.,*2016, 1.

VIOLA L.*, Atti vincolati, hard cases e riparto di giurisdizione*, in *www.federalismi.it,* 2017.

VIOLA L., *Attività amministrativa e intelligenza artificiale*, in *Ciberspazio e diritto*, n. 1-2/ 2019.

VIOLA L., *L'intelligenza artificiale nel procedimento e nel processo amministrativo: lo stato dell'arte*, in *Federalismi.it*, 21/2018.

VIPIANA P.M.*, L'autolimite della pubblica amministrazione. L'attività amministrativa fra coerenza e flessibilità*, Milano, 1990.

VIRGA P., *Diritto amministrativo, II: Atti e ricorsi,* Giuffré, Milano, 1997.

VIRGA P., *Il provvedimento amministrativo*, IV ed., Giuffrè, Milano, 1972.

WACHTER S., MITTELSTADT B., FLORIDI L., Why a Right to Explanation of Automated Decision-Making Does Not Exist in the General Data Protection Regulation, in *International Data Privacy Law*, 2, 7, 2016.

WANG Y., KUNG L.A., BYRD T.A., *Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations,* in T*echnological Forecasting and Social Change,* 126, 2018.

WERNER W., *Schutz durch das Grundgesetz im Zeitalter der Digitalisierung*, in *Neue Juristische Online-Zeitschrift*, 2019.

WILSON H.J., DAUGHERTY P.R., *Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces*, in *Harvard Business Review*, July-August, 2018.

WILSON R., LAND M., *Hate Speech on Social Media: Content Moderation in Context*, in *Connecticut Law Review,* vol. 52, 2021.

WIRTZ B.W., MÜLLER W.M., *An Integrated Artificial Intelligence Framework for Public Management,* in *Public Management Review*, 21, n. 7, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Guidelines for the screening, care and treatment of persons with hepatitis c infection. Updated version 2016* (la versione non aggiornata è del 2014), Ginevra, WHO Press, 2016.

XENIDIS R., SENDEN L., *EU non-discrimination law in the era of artificial intelligence: Mapping the challenges of algorithmic discrimination*, in BERNITZ U., GROUSSOT X., PAJU J., DE VRIES S.A. (*eds*.), *General Principles of EU Law and the EU Digital Order,* Alphen aan den Rijn, Kluwer Law, 2020.

ZAFFARONI E., *L'informatizzazione della pubblica amministrazione*, in *Foro amm*., fasc. 7/8, 1996.

ZARSKY T.Z., *An analytic challenge: discrimination theory in the age of predictive analytics,* in *14 I/S: A Journal of Law and Policy for the Information Society*, 2017.

ZEDNIK C., *Solving the black box problem: a normative framework for explainable*

artificial intelligence, in *www.arxiv.org*, 2021.

ZELLINI P., *La dittatura del calcolo*, Milano, Adelphi, 2018.

ZENO-ZENCOVICH V., *Dati, grandi dati, dati granulari e la nuova epistemologia del giurista,* in *MediaLaws*, 2, 2018.

ZORNOZA J., *Explainable Artificial Intelligence,* in *www.towardsdatascience.com*, 15 aprile 2020.

ZUBOFF S., *The Age of Surveillance Capitalism. The Fight for a Human Future and The New Frontier of Power,* New York, Public Affairs, 2019; Trad. it. *Il capitalismo della sorveglianza. Il futuro dell'umanità nell'era dei nuovi poteri,* Roma, Luiss University Press, 2019.

ZUDDAS P., *Intelligenza artificiale e discriminazioni,* in *www.giurcost.org*, 2020.

ZUIDERVEEN BORGESIUS F.J., *Discrimination, artificial intelligence, and algorithmic decision-making,* Strasbourg, 2018.

ZUIDERVEEN BORGESIUS F.J., *Strengthening legal protection against discrimination by algorithms and artificial intelligence,* in *The International Journal of Human Rights,* 2020.