

Salvatore Antonello Parente

University of Bari 'Aldo Moro', Italy

salvatore.parente@uniba.it

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5426-9043>

Artificial Intelligence and Taxation: Assessment and Critical Issues of Tax-Levy Models

Abstract: The phenomenon of artificial intelligence and robotics, which has been under investigation for several years, has given rise to new taxation models, which have opened a lively ethical and legal debate in the scientific and cultural community which has not yet subsided. This essay, analyzing the tax effects of the relationship between intelligent machines and humans in the light of the perspectives offered by the new economy and after verifying compatibility with the founding principles of the Italian legal system (first of all, the rule of 'ability to pay' pursuant to Article 53 of the Constitution), assesses new taxable cases and tax-levy techniques related to the applications of artificial intelligence, also in the light of the possible tax subjectivity of the robot, in an attempt to make a contribution, from a *de iure condendo* perspective, to the taxation dynamics concerning automated production processes.

Keywords: digital personality of the robot, electronic ability to pay, intelligent machines, taxation dynamics, tax-levy models

Introduction

In its current sense, the term ‘artificial intelligence’ (AI) refers to the use of sophisticated hardware and software systems equipped with cognitive abilities typical of a human being – such as perception, rational reasoning, interpretation of external data, self-learning and decision-making autonomy – and able to plan certain actions and autonomously pursue defined purposes, within the limits predetermined by the programmer.¹ The multiple methods of use, from a legal point of view, make the unitary analysis of the phenomenon complex: in some cases, automated systems and algorithms play an ancillary and serving role compared to traditional production structures; in others, however, they appear to be able to develop independently specific skills, including through self-learning and experience, taking on ‘anthropomorphic’ characteristics. Finally, there is no lack of intermediate systems which, while able to develop actions and relationships independently, do not always appear to be traceable to systematically tested models.²

As well as being the subject of investigation by experts of computer science, the spread of robotics and artificial intelligence – largely resulting from the development of technological knowledge and innovation – leads to a deep reflection on the ethical,³

1 F. Roccatagliata, Implicazioni fiscali legate allo sviluppo della tecnologia e alla gestione dei flussi di dati generati in via automatica, ‘Rivista della Guardia di Finanza’ 2019, no. 5, p. 1281; D. Canè, Intelligenza artificiale e sanzioni amministrative tributarie, (in:) S. Dorigo (ed.), Il ragionamento giuridico nell’era dell’intelligenza artificiale, Pisa 2020, p. 319.

2 A. Uricchio, Robot tax: modelli di prelievo e prospettive di riforma, ‘Giurisprudenza italiana’ 2019, no. 7, p. 1752; A. Uricchio, La fiscalità dell’intelligenza artificiale tra nuovi tributi e ulteriori incentivi, (in:) U. Ruffolo (ed.), Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l’etica, Milan 2020, pp. 497–499.

3 L. Floridi, J. Cows, M. Beltrametti, R. Chatila, P. Chazerand, V. Dignum, C. Luetge, R. Madelin, U. Pagallo, F. Rossi, B. Schafer, P. Valcke and E. Vayena, AI4People: An Ethical Framework for a Good AI Society. Opportunities, Risks, Principles and Recommendations, ‘Minds and Machines’ 2018, no. 28, p. 689ff.; R. Cingolani and D. Andresciani, Robots, macchine intelligenti e sistemi autonomi: analisi della situazione e delle prospettive, (in:) G. Alpa (ed.), Diritto e intelligenza artificiale, Pisa 2020, p. 45ff.; L. D’Avack, La Rivoluzione tecnologica e la nuova era digitale: problemi etici, (in:) U. Ruffolo (ed.), Intelligenza artificiale, *op. cit.*, p. 3ff.; P. Moro, Macchine come noi: Natura e limiti della soggettività robotica, (in:) U. Ruffolo (ed.), Intelligenza artificiale, *op. cit.*, p. 45ff.; U. Pagallo, Etica e diritto dell’Intelligenza Artificiale nella governance del digitale: il Middle-out-Approach, (in:) U. Ruffolo (ed.), Intelligenza artificiale, *op. cit.*, p. 29ff.; G. Sartor and F. Lagioia, Le decisioni algoritmiche tra etica e diritto, (in:) U. Ruffolo (ed.), Intelligenza artificiale, *op. cit.*, p. 81ff.; E. Grassi, Etica e intelligenza artificiale. Questioni aperte, Canterano 2020.

economic⁴ and legal levels,⁵ and also in relation to tax matters,⁶ its having facilitated the exercise of economic activities and contributed to making significant changes to the organization of work, domestic life, daily social relations and the models of production of goods and provision of services, allowing for further income and cost savings.⁷ The transformation of the processes of wealth production has also generated a new way of considering and perceiving the 'real' market, with evident repercussions in the economic and legal spheres, so as to make it no longer a simple physical place for the exchange of property rights, modulated on the interaction of supply and demand, but rather a boundless and liquid space in which to access, freely and without time restrictions, and to exchange any type of good (even digital ones), right

-
- 4 J. Rifkin, *L'era dell'accesso. La rivoluzione della new economy*, Milan 2001; A. Giaume (ed.), *Intelligenza artificiale. Dalla sperimentazione al vantaggio competitivo*, Milan 2018; A. Mandelli, *Intelligenza artificiale e marketing. Agenti invisibili, esperienza, valore e business*, Milan 2018; F. Pacilli, *L'imprenditore del futuro. Come aumentare i profitti, ridurre i costi e velocizzare l'amministrazione grazie al potere dell'Intelligenza Artificiale*, Rome 2019; A. Semoli, *AI marketing. Capire l'intelligenza artificiale per coglierne le opportunità*, Milan 2019.
- 5 B.G. Buchanan and T.E. Headrick, *Some Speculations About Artificial Intelligence and Legal Reasoning*, 'Stanford Law Review' 1970, no. 1, p. 40ff.; G. Corasaniti, *Intelligenza artificiale e diritto: il nuovo ruolo del giurista*, (in:) U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza artificiale*, *op. cit.*, p. 395ff.; M. Costanza, *L'AI: de iure condito e de iure condendo*, (in:) U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza artificiale*, *op. cit.*, p. 407ff.; D. de Kerchove, *Algoritmo, big data e sistema legale*, (in:) A.F. Uricchio, G. Riccio and U. Ruffolo (eds.), *Intelligenza Artificiale tra etica e diritti. Prime riflessioni a seguito del libro bianco dell'Unione europea*, Bari 2020, p. 73ff.; S. Pietropaoli, *Fine del diritto? L'intelligenza artificiale e il futuro del giurista*, (in:) S. Dorigo (ed.), *Il ragionamento giuridico*, *op. cit.*, Pisa 2020, p. 107ff.; G. Romano, *Diritto, robotica e teoria dei giochi: riflessioni su una sinergia*, (in:) G. Alpa (ed.), *Diritto e intelligenza artificiale*, *op. cit.*, p. 103ff.; R. Rovatti, *Il processo di apprendimento algoritmico e le applicazioni nel settore legale*, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza Artificiale*, Torino 2021, p. 31ff.
- 6 S. Dorigo, *Intelligenza artificiale e norme antiabuso: il ruolo dei sistemi 'intelligenti' tra funzione amministrativa e attività giurisdizionale*, 'Rassegna tributaria' 2019, no. 4, p. 728ff.; T. Rosembuj, *Intelligenza artificiale e impuesto*, Barcelona 2019; L. Quarta, *Impiego di sistemi IA da parte di amministrazioni finanziarie ed agenzie fiscali. Interesse erariale versus privacy, trasparenza, proporzionalità e diritto di difesa*, (in:) A.F. Uricchio, G. Riccio, U. Ruffolo (eds.), *Intelligenza Artificiale*, *op. cit.*, p. 250ff.; A. Di Pietro, *Leva fiscale e divisione sociale del lavoro*, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni*, *op. cit.*, p. 449ff.; V. Mastroiacovo, *Uguaglianza sostenibile e sostegno all'innovazione: quale tassazione dei sistemi di intelligenza artificiale?*, (in:) V.V. Cuocci, F.P. Lops and C. Motti (eds.), *La circolazione della ricchezza nell'era digitale*, Pisa 2021, p. 63ff.; A. Uricchio, *Prospettive per l'introduzione di nuovi modelli di prelievo in materia di intelligenza artificiale anche alla luce del recovery plan*, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni*, *op. cit.*, p. 435ff.
- 7 S.A. Parente, *Artificial Intelligences and 'Robot Tax': The Role of Robotics on Tax Structures and de iure condendo Perspectives*, (in:) I. Florek, A. Koroncziová and J.L. Zamora Manzano (eds.), *Crisis as a Challenge for Human Rights*, Bratislava 2020, p. 353ff.

to enjoyment – even if only temporary and shared (the so-called ‘sharing economy’)⁸ – and information (which, in this context, become legally relevant entities)⁹.

In the current socio-economic structure, artificial intelligence and robotics both have the potential to rise to situations capable of generating manifestations of wealth attributable both to traditional categories (income, consumption, spending savings) as well as to completely new cases (the value of facilities deriving from the socialization of robotics).¹⁰

1. The New Economy and Tax-Levy Models

Whenever there is a new phenomenon, even if only in embryonic form, which can be abstractly configured as a centre for the imputation of rights and obligations, tax law is one of the most relevant sectors of legal knowledge to fathom its potential in order to verify its tax implications.¹¹

An authoritative proposal, put forward by Bill Gates on 17 February 2017 during an interview with Quartz magazine,¹² aims to subject robotics to the imposition of taxes through the provision of special collection tools, in order to allow a moderate transition to new production models and compensate for the lower revenue which results from the processes of the automation of work.¹³ In this light, it does not seem superfluous to ask whether the term ‘work’, which is relevant from the tax point of view, should be limited to a traditional meaning,¹⁴ a human activity carried out

8 On this topic, see M. Allena, *The Web Tax and Taxation of the Sharing Economy: Challenges for Italy*, ‘European Taxation’ 2017, no. 7, p. 1ff.; C. Buccico, *Modelli fiscali per la sharing economy*, (in:) D. Di Sabato and A. Lepore (eds.), *Sharing economy. Profili giuridici*, Naples 2018, p. 161ff.; A. Uricchio and W. Spinapolice, *La corsa ad ostacoli della web taxation*, ‘Rassegna tributaria’ 2018, no. 3, p. 483ff.; R. Schiavolin, *La tassazione della sharing economy attuata con piattaforme digitali*, ‘Rivista della Guardia di Finanza’ 2019, no. 5, p. 1259ff.

9 A.F. Uricchio, *Manuale di diritto tributario*, Bari 2020, pp. 29–30.

10 A. Uricchio, *La fiscalità*, *op. cit.*, p. 489ff.

11 R. Cordeiro Guerra, *L’intelligenza artificiale nel prisma del diritto tributario*, (in:) S. Dorigo (ed.), *Il ragionamento giuridico*, *op. cit.*, p. 87.

12 K.J. Delaney, *The robot that takes your job should pay taxes*, says Bill Gates, <https://qz.com/911968/bill-gates-the-robot-that-takes-your-job-should-pay-taxes/> (accessed 17.02.2017). For an initial discussion, see G. Fransoni, *Per la chiarezza delle idee su Bill Gates e la tassazione dei robot*, ‘Rivista di diritto tributario – supplemento online’ 10 March 2017, p. 1ff.

13 L. Summers, *Robots are Wealth Creators and Taxing Them is Illogical*, ‘Financial Times’ 5 March 2017; S. Dorigo, *La tassa sui robot tra mito (tanto) e realtà (poca)*, ‘Corriere tributario’ 2018, no. 30, p. 2364; F. Roccatagliata, *Implicazioni fiscali*, *op. cit.*, pp. 1283–1284; A. Uricchio, *Robot tax*, *op. cit.*, p. 1750; A. Uricchio, *La fiscalità*, *op. cit.*, pp. 494–495.

14 M. Persiani, *Contratto di lavoro e organizzazione*, Padua 1966, p. 5ff.; U. Prosperetti, *Lavoro (fenomeno giuridico)*, (in:) *Enciclopedia del diritto*, vol. 23, Milan 1973, p. 332ff.; G. Suppiej, *Il rapporto di lavoro: costituzione e svolgimento*, Padua 1982, p. 96ff.; M. Grandi, *Rapporto di lavoro*, (in:) *Enciclopedia del diritto*, vol. 38, Milan 1990, p. 313ff.; C. Cester, G. Suppiej, *Rapporto*

through the use of physical and intellectual energy to gain an economic advantage and produce personal satisfaction, or rather if the activity rendered by intelligent robots can also be considered as work in a postmodern conception.¹⁵ According to a classical conception,¹⁶ work poses as a legal environment suitable for the production of taxable wealth only if it relates to human conduct; from a *de iure condendo* perspective, however, it would be desirable (albeit timidly, amid mistrust, scepticism – common to any new tax measure¹⁷ – and perplexity) to rethink and overhaul the traditional models of levy, enhancing the forms of wealth expressed by new technologies and different types of artificial intelligence so as to subject the activities carried out by robots to taxation, based on the economic benefits enjoyed by the user.¹⁸

The preparation of tax measures aimed at targeting the forms of wealth created or manifested through the use of new technologies also appears essential in order to favour an overall rethinking of the tax models to be applied to the new economy and to guarantee an economic–financial balance,¹⁹ which is elevated in the Italian legal system to a constitutional principle (Article 81 Paragraph 1 of the Constitution) with the changes made by constitutional law on 20 April 2012, no. 1.²⁰

di lavoro, (in:) *Digesto delle discipline privatistiche, sezione commerciale*, vol. 12, Turin 1996, p. 10ff.; P. Tosi, F. Lunardon, *Subordinazione*, (in:) *Novissimo digesto italiano*, vol. 15, Turin 1998, p. 256ff.; M. Persiani, G. Prola, *Contratto e rapporto di lavoro*, Padua 2001, p. 3ff.

15 On this topic, see R. Del Punta, *I diritti del lavoro nell'economia digitale*, (in:) S. Dorigo (ed.), *Il ragionamento giuridico*, p. 99ff.

16 A. Uricchio, *Il reddito dei lavori tra autonomia e dipendenza*, Bari 2006, p. 47ff.; A.F. Uricchio, *Percorsi di diritto tributario*, Bari 2017, p. 157ff.; A.F. Uricchio, *Manuale, op. cit.*, p. 199ff.

17 A. Uricchio, *La fiscalità, op. cit.*, p. 503ff.

18 A. Uricchio, *Robot tax, op. cit.*, p. 1754.

19 F. Bilancia, *Note critiche sul c.d. 'pareggio di bilancio'*, 'Rivista trimestrale di diritto tributario' 2012, no. 2, p. 350ff.; D. Cabras, *Su alcuni rilievi critici al c.d. 'pareggio di bilancio'*, 'Rivista AIC' 2012, no. 2, p. 1ff.; D. Morgante, *La costituzionalizzazione del pareggio di bilancio*, 'Federalismi.it' 2012, no. 14, p. 1ff.; G. Rivosecchi, *Il c.d. pareggio di bilancio tra Corte e Legislatore, anche nei suoi riflessi sulle regioni: quando la paura prevale sulla ragione*, 'Rivista AIC' 2012, no. 3, p. 1ff.; M. Bergo, *Pareggio di bilancio 'all'italiana': Qualche riflessione a margine della Legge 24 dicembre 2012, n. 243 attuativa della riforma costituzionale più silenziosa degli ultimi tempi*, 'Federalismi.it' 2013, no. 6, p. 22ff.; G.M. Napolitano, *I nuovi limiti all'autonomia finanziaria degli Enti territoriali alla luce del principio del pareggio di bilancio*, 'Rivista giuridica del Mezzogiorno' 2013, nos. 1–2, p. 91ff.; E. De Mita, *Il conflitto tra capacità contributiva ed equilibrio finanziario dello Stato*, 'Rassegna tributaria' 2016, no. 3, p. 563ff.

20 A. Uricchio, *Robot tax, op. cit.*, p. 1753; A. Uricchio, *La fiscalità, op. cit.*, pp. 501–512.

2. The ‘Electronic Ability to Pay’ and Taxable Cases in the Automated Production Processes

The search for new taxable cases,²¹ compared to those traditionally subject to taxation, in addition to not being arbitrary, must express the eligibility of the obliged subject's contribution according to economically appreciable situations, in compliance with the principles of reasonableness and fair distribution that derive from the tenet of the ability to pay and that make up the ethological humus at the basis of the Constitution of the Italian Republic.²² For tax liability purposes, in addition to ascertaining whether artificial intelligences, as machines equipped with cognitive skills similar to a human, have their own tax subjectivity, it is necessary to verify their compatibility with the principle of ability to pay,²³ the foundation and limit of taxation and a guarantee for the taxpayer.²⁴

From a distributive point of view, the tax burden – far from being limited only to indices (direct and indirect) that reveal wealth (such as income, assets and related increases, consumption or acts of exchange), from which can be deduced the suitability of the assumption to provide the tools with which to face the payment of the tax²⁵ – can affect any fact with an economic content, not necessarily of a financial nature, suitable for satisfying simple needs and interests or consisting of capacities, circumstances and events²⁶, from which the subjective eligibility to assume the tax obligation is rationally deductible.²⁷ This is the case of social position, i.e. the greater or lesser status of family well-being or education or the advantageous situation

21 A. Giovannini, *Quale capacità contributiva? ‘Diritto e pratica tributaria’* 2020, no. 3, p. 839ff.

22 A.F. Uricchio, *Percorsi*, *op. cit.*, p. 41ff.; A. Uricchio, *Robot tax*, *op. cit.*, p. 1758; A. Uricchio, *La fiscalità*, *op. cit.*, pp. 513–514; A.F. Uricchio, *Manuale*, *op. cit.*, pp. 50–51.

23 N. d’Amati, *Diritto tributario. Teoria e critica*, Turin 1985, p. 82.

24 A. Uricchio, *Robot tax*, *op. cit.*, pp. 1758–1759; A. Uricchio, *La fiscalità*, *op. cit.*, p. 515.

25 For a contrasting view, see G. Falsitta, *Il doppio concetto di capacità contributiva*, ‘*Rivista di diritto tributario*’ 2004, nos. 7–8/I, p. 889ff.; F. Moschetti, *Il principio di capacità contributiva, espressione di un sistema di valori che informa il rapporto tra singolo e comunità*, (in:) L. Perrone and C. Berliri (eds.), *Diritto tributario e Corte costituzionale*, Naples 2006, p. 44ff.; G. Gaffuri, *Il senso della capacità contributiva*, (in:) L. Perrone and C. Berliri (eds.), *Diritto tributario*, *op. cit.*, p. 31ff.; I. Manzoni and G. Vanz, *Il diritto tributario. Profili teorici e sistematici*, Turin 2008, p. 30ff.; G. Gaffuri, *Diritto tributario. Parte generale e speciale*, Vicenza 2016, p. 32.

26 A. Fedele, *Appunti dalle lezioni di diritto tributario*, Turin 2005, p. 31ff.; A. Fedele, *La funzione fiscale e la ‘capacità contributiva’ nella Costituzione italiana*, (in:) L. Perrone and C. Berliri (eds.), *Diritto tributario*, *op. cit.*, p. 1ff.; A. Fedele, *Diritto tributario (principi)*, (in:) *Enciclopedia del diritto*, *Annali*, vol. 2, part 2, Milan 2009, p. 447ff.; F. Gallo, *Le ragioni del fisco. Etica e giustizia della tassazione*, Bologna 2011, p. 78ff.; F. Gallo, *L’evoluzione del sistema tributario e il principio di capacità contributiva*, (in:) L. Salvini and G. Melis (eds.), *L’evoluzione del sistema fiscale e il principio di capacità contributiva*, Padua 2014, p. 3ff.; A. Fedele, *Ancora sulla nozione di capacità contributiva nella costituzione italiana e sui ‘limiti’ costituzionali all’imposizione*, (in:) L. Salvini and G. Melis (eds.), *L’evoluzione*, *op. cit.*, p. 13ff.

27 A. Uricchio, *La fiscalità*, *op. cit.*, p. 513.

enjoyed by the originator of a negative externality compared to a similar activity without the aforementioned impact. This also admits to the owners of goods or activities that the taxation of their income, assets or consumption is unsatisfactory in relation to the advantageous situation connected to this ownership.²⁸

So that the tax subjectivity of intelligent robots is recognized, it is necessary to identify an ability to pay – for them – that can be subject to taxation (a so-called ‘electronic ability to pay’)²⁹ autonomously and unitarily appreciable. From a *de iure condendo* perspective, depending on how the tax legislator intends to define the taxable case, the ability to pay could (in the abstract) be identified by the asset value of the robot, by the production of the income deriving from the activity carried out by the same (and, therefore, in the greater production capacity deriving from the use of robotics and automated processes)³⁰ or in the cost savings achieved through its use.³¹

However, it would not be possible to make the simple existence of the robot relate to a wealth index to legitimize the provision of an ‘electronic capitation’ or a ‘possession tax’: taxes of this kind could prove unfair if applied in an equal and generalized manner for all robots without taking into account their value, the time of use, their effective production capacity and, therefore, the utility resulting from their use.³²

3. Fiscal Policies and Robot Tax: De Iure Condendo Perspectives and Critical Issues of the Models

From an equalization point of view, the robot tax, as a form of levy imposed on automated production processes, can take on different configurations, depending on the tax policy choices made by the individual legal system: on the one hand, it could substantiate itself in the denial of tax concessions on investments aimed at automating production or relating to economic operators who make a large part of their profits using robotic tools or technological innovation processes; on the other hand, it could consist in the preparation of a real tax applied to the ‘robotic person’, on the basis of the ‘normal value’ of the activity performed (*rectius*, fictitious remuneration obtained following comparison with human work), as an entity deemed to have autonomous

28 R. Cordeiro Guerra, *L'intelligenza artificiale*, *op. cit.*, pp. 92–93.

29 X. Oberson, *Taxer les robots? L'émergence d'une capacité contributive électronique*, ‘Pratique juridique actuelle’ 2017, no. 2, p. 232ff.

30 S. Dorigo, *La tassa sui robot*, *op. cit.*, p. 2369.

31 A.F. Uricchio, *Manuale*, *op. cit.*, p. 61ff.

32 A. Uricchio, *Robot tax*, *op. cit.*, p. 1760; A. Uricchio, *La fiscalità*, *op. cit.*, pp. 518–519.

legal subjectivity³³ (a so-called ‘electronic personality’)³⁴ and learning capacity (so-called ‘machine learning’), and able to perform functions and carry out actions previously reserved only to human beings.³⁵

In reality, both of the proposed solutions raise critical issues: the first variant, in the absence of uniform supranational regulation, would not be fully effective, as economic operators could easily escape a disincentivizing tax regime by delocalizing production to jurisdictions which, in order to attract capital and taxable matter, are free of such obstacles.³⁶ The second model, undoubtedly striking, appears entirely theoretical at the moment, as it is not certain that technological developments can, at least in the short term, create a ‘thinking’ machine equipped with its own decision-making autonomy and tax subjectivity, even in problems of a dogmatic nature which pertain both to the subjective profile (lacking a shared notion of ‘robot’ and a level of autonomy such as to allow a separate consideration from human beings) and to the objective side (since it is not easy to identify the elements capable of justifying the robot’s contribution to public expenses, due to the absence of a salary to which to parameterize the ability to pay).³⁷

33 X. Oberson, Taxing Robots? From the Emergence of an Electronic Ability to Pay to a Tax on Robots or the Use of Robots, ‘World Tax Journal’ May 2017, p. 247; F. Carocchia, Soggettività giuridica dei robot? (in:) G. Alpa (ed.), *Diritto e intelligenza artificiale*, *op. cit.*, p. 213ff.; A. Berti Suman, Intelligenza artificiale e soggettività giuridica: quali diritti (e doveri) dei robot? (in:) G. Alpa (ed.), *Diritto e intelligenza artificiale*, *op. cit.*, p. 251ff.; P. Moro, Alle frontiere della soggettività: indizi di responsabilità delle macchine intelligenti, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni*, *op. cit.*, p. 55ff.

34 European Parliament Resolution of 16 February 2017 concerning recommendations to the Commission on civil law rules on robotics, 2015/2103/(INL), § 59(f), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A52017IP0051> (accessed 16.09.2020); U. Ruffolo, Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo, ‘Giurisprudenza italiana’ 2019, no. 7, p. 1702ff.; G. Teubner, Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi, ed. P. Femia, Naples 2019, p. 29; U. Ruffolo, La ‘personalità elettronica’, (in:) U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza artificiale*, *op. cit.*, Milan 2020, p. 213ff.; U. Ruffolo, Responsabilità da algoritmo e ‘personalità elettronica’, (in:) A.F. Uricchio, G. Riccio and U. Ruffolo (eds.), *Intelligenza Artificiale*, *op. cit.*, p. 365ff.; U. Ruffolo, La personalità elettronica tra ‘doveri’ e ‘diritti’ della machina, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni*, *op. cit.*, p. 115ff. For criticism, see A. Drigo, Sistemi emergenti di Intelligenza Artificiale e personalità giuridica: un contributo interdisciplinare alla tematica, (in:) S. Dorigo (ed.), *Il ragionamento giuridico*, *op. cit.*, p. 195.

35 S. Dorigo, La tassa sui robot, *op. cit.*, p. 2367.

36 J. Walker, Robot Tax: A Summary of Arguments ‘For’ and ‘Against’, <https://emerj.com/ai-sector-overviews/robot-tax-summary-arguments/> (accessed 24.10.2017).

37 S. Dorigo, La tassa sui robot, *op. cit.*, p. 2367; T. Falcão, Should My Dishwasher Pay a Robot Tax? ‘Tax Notes International’ 2018, p. 1273ff.

4. The Attribution of Asset Relations to Intelligent Machines: The ‘Digital Peculium’ and ‘Robot Companies’

The prospect of a future attribution of asset relations to intelligent machines is, moreover, the subject of lively debate: a positive solution could be endorsed by recalling and adapting the Romanistic institution of the *peculium*³⁸ – an object of multiple uses as a separate asset of the master managed independently by the slave, a simple *instrumentum vocale*³⁹ devoid of any form of legal subjectivity – which sought to outline the mechanisms of relative and contingent subjectivization of what was certainly not a juridically relevant subject for the law then in force.⁴⁰ The ‘digital *peculium*’ would make it possible to create a separation of assets – aimed at protecting the multiple interests involved – without the need to recall a full legal personality.⁴¹

On closer inspection, in the current phase, subjecting artificial intelligences to taxation is not the same as considering robots as taxable persons, since tax liability is limited to community members only, as they are the locus of the attribution of rights and duties of a political and tax-related nature. Although in the near future the inclusion of robots among the members of the community and the recognition that they have an electronic ability to pay,⁴² limited to their ownership of assets or taxable wages (as hypothesized in a famous collection of science-fiction short stories written by Isaac Asimov),⁴³ cannot be excluded, it is certain that these conditions are not yet current, as the self-determination of automata appears premature.⁴⁴ In this light, a robot tax could become a toll on companies with a higher level of automation or with less use of human labour (so-called ‘robot companies’), hitting the excess profits achieved thanks to the use of innovative technologies.⁴⁵

38 N. Wiener, *The Human Use of Human Beings*. Cybernetics and Society, Boston 1950; G. Taddei Elmi, *I diritti dell’intelligenza artificiale tra soggettività e valore: fantadiritto o ius condendum?* (in:) L. Lombardi Vallauri (ed.), *Il meritevole di tutela*, Milan 1990, p. 685ff.; L.E. Wein, *The Responsibility of Intelligent Artifacts: Toward an Automation Jurisprudence*, ‘Harvard Journal of Law & Technology’ 1992, no. 6, p. 103ff.; U. Pagallo, *The Laws of Robots. Crimes, Contracts and Torts*, Cham 2013, p. 102ff.; M. Rizzuti, *Il peculium del robot. Spunti sul problema della soggettivizzazione dell’intelligenza artificiale*, (in:) S. Dorigo (ed.), *Il ragionamento giuridico*, *op. cit.*, p. 284.

39 F. Bianchini, A.M. Gliozzo and M. Matteuzzi, *Instrumentum vocale: intelligenza artificiale e linguaggio*, Bologna 2008; E. Stolfi, *La soggettività commerciale dello schiavo nel mondo antico*, ‘Teoria e storia del diritto privato’ 2009, no. 2, p. 1ff.; D. Di Sabato, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, ‘Contratto e impresa’ 2017, no. 2, p. 389.

40 R. Cordeiro Guerra, *L’intelligenza artificiale*, *op. cit.*, pp. 91–92; M. Rizzuti, *Il peculium del robot*, *op. cit.*, p. 286.

41 A. Drigo, *Sistemi emergenti*, *op. cit.*, p. 196.

42 X. Oberson, *Taxing Robots?* *op. cit.*, p. 250.

43 I. Asimov, *Io, robot*, Milan 1950.

44 R. Cordeiro Guerra, *L’intelligenza artificiale*, *op. cit.*, p. 91.

45 G. Fransoni, *Per la chiarezza delle idee*, *op. cit.*, pp. 1–2.

At the most, due to the limits that, at present, do not allow the recognition of a tax subjectivity for intelligent machines, a solution to legitimize their taxation could be to elaborate the concept of the 'digital personality of the robot', taking up the proposals on the taxation of the digital economy which, in the matter of permanent establishment, refer to the existence of a 'significant digital presence': in this way, the robots would be subject to a levy not as autonomous taxable persons but as permanent establishments (with separate taxation) of their master and beneficial owner.⁴⁶

5. Robot Tax, Strengthened Ability to Pay and Presumptive Forms of Taxation

From a postmodern processing perspective, there is no shortage of further alternatives that could be feasible in the abstract: on the one hand, the possibility of parameterising a robot tax to an index of 'strengthened ability to pay', consisting of the economic advantage – equal to the greater potential to generate revenues or cost savings (such as lower costs incurred for the replacement of employees) – consequent to the activity carried out by intelligent machines in a given tax period or relative to the utilities received, taxed on the basis of the normal value (with the provision of specific corrective measures) and aimed at preventing the double taxation of the company's profits and the economic benefits achieved by the robots used to carry out the production activity. On the other hand is the possibility of the use of presumptive taxation models, applied reasonably and based on the estimate of the benefits associated with the use of robots, also through an increase in the rates of direct taxes imposed on those who make use of the robotic workforce due to their greater capacity to produce profits.

Especially at first, it could be simpler to foresee an experimental tax on the asset of intelligent robots, differentiated according to their capacity for accumulating data and knowledge, and imposed on the user; this tax, insisting on a different assumption from that for income taxes, as well as allowing for greater revenue, would be easily ascertainable, being the presence of a robot which is traceable and recognizable.⁴⁷

In reality, beyond the transitory experimentation, some solutions could lead to empirical or reductive results in the long term, as they relate the levy to the higher profit achieved through the use of automated procedures (so-called 'extra profits') or differentiate it based on the robot's learning ability; even making use of presumptive tax models would not always allow the quantification of exactly the contribution provided by the artificial intelligences.⁴⁸ Furthermore, subjecting the greater profits

46 F. Roccatagliata, *Implicazioni fiscali*, *op. cit.*, p. 1285ff.; A. Uricchio, *La fiscalità*, *op. cit.*, p. 506, n. 48.

47 A. Uricchio, *Robot tax*, *op. cit.*, pp. 1760–1761; A. Uricchio, *La fiscalità*, *op. cit.*, p. 521.

48 S. Dorigo, *La tassa sui robot*, *op. cit.*, pp. 2367–2368.

made by companies whose production system is based on automation to taxation with ordinary income taxes cannot always grasp the advantages that the availability of this form of organization of production brings to its owner in a satisfactory way.⁴⁹ From a *de iure condendo* perspective, there is the possibility of configuring the robot tax without excessively altering the structure of the existing tax system; using the tax instrument to compensate for the social damage caused by technological innovation, in order to take into account negative externalities, correlates to the automation of production processes in terms of employment and the financing of public spending.⁵⁰

Conclusion

In this light, and taking up Pigouvian theory,⁵¹ the taxation of robotics, even in the absence of certain scientific evidence, would affect the production of technological companies due to the negative external effects resulting from the adoption of automated procedures, since these are activities that pursue worthy objectives of economic growth, but with respect to which it is necessary to manage and internalize any negative collateral consequences so as to protect the community – in order to restore financial equilibrium through compensation for lower income, related to the reduction of human labour⁵² – and the individuals affected by the loss of employment through the preparation of policies aimed at supporting the costs of training and retraining human personnel.

Substituting the negative externality to be compensated for with taxation of the decline in employment, the tax base could be parameterized to the reduction of the human workforce induced by the automation of production processes and, therefore, to the cost savings achieved by the economic operator, who no longer has to pay a salary to employees.⁵³ In this way, with regard to the distribution profile of the tax burden, the revenue that can be obtained from a robot tax would allow the imbalances produced by innovative policies within the labour market to be faced on the basis of a further reflection: the effects of automation require public intervention, as they cannot be remedied alone by the market's 'invisible hand'.⁵⁴

49 R. Cordeiro Guerra, *L'intelligenza artificiale*, *op. cit.*, p. 93.

50 S. Dorigo, *La tassa sui robot*, *op. cit.*, pp. 2367–2368; R. Cordeiro Guerra, *L'intelligenza artificiale*, *op. cit.*, p. 90, n. 8, p. 92.

51 A.C. Pigou, *Economia del benessere*, Turin 1960.

52 F. Roccatagliata, *Implicazioni fiscali*, *op. cit.*, p. 1286.

53 S. Dorigo, *La tassa sui robot*, *op. cit.*, pp. 2368–2369.

54 G. Fransoni, *Per la chiarezza delle idee*, *op. cit.*, p. 2; S. Dorigo, *La tassa sui robot*, *op. cit.*, p. 2369; F. Gallo, *Il futuro non è un vicolo cieco. Lo stato tra globalizzazione, decentramento ed economia digitale*, Palermo 2019, p. 30ff.

A hybrid solution seems to be the one advanced in the Italian legal system (Article 1 of the law proposal C. 4621,⁵⁵ presented to the Chamber of Deputies on 3 August 2017 and not implemented), which, in order to discourage the replacement of the human workforce with robotics and to induce corporate companies to reconvert production processes, equipping workers with the knowledge and skills to guarantee them a place in a constantly evolving labour market,⁵⁶ has proposed a 1-percentage-point increase in the corporate tax rate in the event that ‘the production activity of the company is carried out and managed mainly by artificial intelligence and robotics systems’, unless the taxpayer provides investment of a sum equal to 0.5% of its revenues in professional retraining projects for its employees, or in corporate welfare instruments, in the related tax period.

The experimentation with tax tools applied to the innovations brought by robotics offers multiple solutions that the tax legislator is called to examine with particular caution;⁵⁷ however, the evaluation of the levy models used to assess artificial intelligence requires shared choices in the international context or, at least, in the European Union,⁵⁸ as recently reiterated in the European Commission’s White Paper on Artificial Intelligence,⁵⁹ in order to avoid market distortions that could damage free-competition rules and prevent further reasons for the delocalization of production and wealth.

REFERENCES

Allena M., The Web Tax and Taxation of the Sharing Economy. Challenges for Italy, “European Taxation” 2017, no. 7.

Asimov I., *Io, robot*, Milan 1950.

Bergo M., Pareggio di bilancio ‘all’italiana’. Qualche riflessione a margine della Legge 24 dicembre 2012, n. 243 attuativa della riforma costituzionale più silenziosa degli ultimi tempi, “Federalismi.it” 2013, no. 6.

55 See http://documenti.camera.it/_dati/leg17/lavori/stampati/pdf/17PDL0054410.pdf (accessed 16.09.2020).

56 L. Tomassini, *Intelligenza artificiale, impresa, lavoro*, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni, op. cit.*, p. 43ff.; A. Vacchi, *L’intelligenza artificiale nella produzione industriale: le ricadute sul mondo del lavoro*, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni, op. cit.*, p. 465ff.

57 A. Uricchio, *La fiscalità*, *op. cit.*, pp. 523–528.

58 A.F. Uricchio, *La sfida della strategia europea dell’Intelligenza Artificiale tra regolazione e tassazione*, (in:) A.F. Uricchio, G. Riccio and U. Ruffolo (eds.), *Intelligenza Artificiale, op. cit.*, p. 193ff.

59 White Paper on Artificial Intelligence: A European Approach to Excellence and Trust, adopted by the European Commission on 19 February 2020 (COM(2020) 65 final), https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_it.pdf (accessed 16.09.2020). On this topic, see A.F. Uricchio, *Prefazione*, (in:) A.F. Uricchio, G. Riccio and U. Ruffolo (eds.), *Intelligenza Artificiale, op. cit.*, p. 17ff.

- Berti Suman A., Intelligenza artificiale e soggettività giuridica: quali diritti (e doveri) dei robot?, (in:) G. Alpa (ed.), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa 2020.
- Bianchini F., Gliozzo A.M. and Matteuzzi M., *Instrumentum vocale: intelligenza artificiale e linguaggio*, Bologna 2008.
- Bilancia F., Note critiche sul c.d. 'pareggio di bilancio', "Rivista trimestrale di diritto tributario" 2012, no. 2.
- Buccico C., Modelli fiscali per la sharing economy, (in:) D. Di Sabato, A. Lepore (eds.), *Sharing economy. Profili giuridici*, Naples 2018.
- Buchanan B.G. and Headrick T.E., Some Speculations About Artificial Intelligence and Legal Reasoning, "Stanford Law Review" 1970, no. 1.
- Cabras D., Su alcuni rilievi critici al c.d. 'pareggio di bilancio', "Rivista AIC" 2012, no. 2.
- Canè D., Intelligenza artificiale e sanzioni amministrative tributarie, (in:) S. Dorigo (ed.), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pisa 2020.
- Caroccia F., Soggettività giuridica dei robot?, (in:) G. Alpa (ed.), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa 2020.
- Cester C. and Suppiej G., Rapporto di lavoro, (in:) *Digesto delle discipline privatistiche, sezione commerciale*, vol. XII, Turin 1996.
- Cingolani R. and Andresciani D., Robots, macchine intelligenti e sistemi autonomi: analisi della situazione e delle prospettive, (in:) G. Alpa (ed.), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa 2020.
- Corasaniti G., Intelligenza artificiale e diritto: il nuovo ruolo del giurista, (in:) U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milan 2020.
- Cordeiro Guerra R., L'intelligenza artificiale nel prisma del diritto tributario, (in:) S. Dorigo (ed.), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pisa 2020.
- Costanza M., L'AI: de iure condito e de iure condendo, (in:) U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milan 2020.
- d'Amati N., *Diritto tributario. Teoria e critica*, Turin 1985.
- D'Avack L., La Rivoluzione tecnologica e la nuova era digitale: problemi etici, (in:) U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milan 2020.
- Delaney K.J., The robot that takes your job should pay taxes, says Bill Gates, <https://qz.com/911968/bill-gates-the-robot-that-takes-your-job-should-pay-taxes/>.
- Del Punta R., I diritti del lavoro nell'economia digitale, (in:) S. Dorigo (ed.), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pisa 2020.
- de Kerchove D., Algoritmo, big data e sistema legale, (in:) A.F. Uricchio, G. Riccio and U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza Artificiale tra etica e diritti. Prime riflessioni a seguito del libro bianco dell'Unione europea*, Bari 2020.
- De Mita E., Il conflitto tra capacità contributiva ed equilibrio finanziario dello Stato, "Rassegna tributaria" 2016, no. 3.
- Di Pietro A., Leva fiscale e divisione sociale del lavoro, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza Artificiale*, Turin 2021.

- Di Sabato D., Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale, “Contratto e impresa” 2017, no. 2.
- Dorigo S., La tassa sui robot tra mito (tanto) e realtà (poca), “Corriere tributario” 2018, no. 30.
- Dorigo S., Intelligenza artificiale e norme antiabuso: il ruolo dei sistemi ‘intelligenti’ tra funzione amministrativa e attività giurisdizionale, “Rassegna tributaria” 2019, no. 4.
- Drigo A., Sistemi emergenti di Intelligenza Artificiale e personalità giuridica: un contributo interdisciplinare alla tematica, (in:) S. Dorigo (ed.), Il ragionamento giuridico nell’era dell’intelligenza artificiale, Pisa 2020.
- European Parliament Resolution of February 16, 2017 concerning recommendations to the Commission on civil law rules on robotics [2015/2103/(INL)], <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A52017IP0051>.
- Falcão T., Should My Dishwasher Pay a Robot Tax?, “Tax Notes International” 2018.
- Falsitta G., Il doppio concetto di capacità contributiva, ‘Rivista di diritto tributario’ 2004, no. 7–8, I.
- Fedele A., Appunti dalle lezioni di diritto tributario, Turin 2005.
- Fedele A., La funzione fiscale e la ‘capacità contributiva’ nella Costituzione italiana, (in:) L. Perrone and C. Berliri (eds.), Diritto tributario e Corte costituzionale, Naples 2006.
- Fedele A., Diritto tributario (principi), (in:) Enciclopedia del diritto, Annali, vol. 2, part 2, Milan 2009.
- Fedele A., Ancora sulla nozione di capacità contributiva nella costituzione italiana e sui ‘limiti costituzionali all’imposizione, (in:) L. Salvini and G. Melis (eds.), L’evoluzione del sistema fiscale e il principio di capacità contributiva, Padua 2014.
- Floridi L., Cows J., Beltrametti M., Chatila R., Chazerand P., Dignum V., Luetge C., Madelin R., Pagallo U., Rossi F., Schafer B., Valcke P. and Vayena E., AI4People – An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles and Recommendations, “Minds and Machines” 2018, no. 28.
- Fransoni G., Per la chiarezza delle idee su Bill Gates e la tassazione dei robot, “Rivista di diritto tributario - supplemento online” 10 March 2017.
- Gaffuri G., Il senso della capacità contributiva, (in:) L. Perrone and C. Berliri (eds.), Diritto tributario e Corte costituzionale, Naples 2006.
- Gaffuri G., Diritto tributario. Parte generale e speciale, Vicenza 2016.
- Gallo F., Le ragioni del fisco. Etica e giustizia della tassazione, Bologna 2011.
- Gallo F., L’evoluzione del sistema tributario e il principio di capacità contributiva, (in:) L. Salvini and G. Melis (eds.), L’evoluzione del sistema fiscale e il principio di capacità contributiva, Padua 2014.
- Gallo F., Il futuro non è un vicolo cieco. Lo stato tra globalizzazione, decentramento ed economia digitale, Palermo 2019.
- Giaume A. (ed.), Intelligenza artificiale. Dalla sperimentazione al vantaggio competitivo, Milan 2018.
- Giovannini A., Quale capacità contributiva?, “Diritto e pratica tributaria” 2020, no. 3.
- Grandi M., Rapporto di lavoro, (in:) Enciclopedia del diritto, vol. XXXVIII, Milan 1990.
- Grassi E., Etica e intelligenza artificiale. Questioni aperte, Canterano 2020.

- Mandelli A., *Intelligenza artificiale e marketing. Agenti invisibili, esperienza, valore e business*, Milan 2018.
- Manzoni I. and Vanz G., *Il diritto tributario. Profili teorici e sistematici*, Turin 2008.
- Mastroiacovo V., *Uguaglianza sostenibile e sostegno all'innovazione: quale tassazione dei sistemi di intelligenza artificiale?*, (in:) V.V. Cuocci, F.P. Lops and C. Motti (eds.), *La circolazione della ricchezza nell'era digitale*, Pisa 2021.
- Morgante D., *La costituzionalizzazione del pareggio di bilancio*, "Federalismi.it" 2012, no. 14.
- Moro P., *Macchine come noi. Natura e limiti della soggettività robotica*, (in:) U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milan 2020.
- Moro P., *Alle frontiere della soggettività: indizi di responsabilità delle macchine intelligenti*, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza Artificiale*, Turin 2021.
- Moschetti F., *Il principio di capacità contributiva, espressione di un sistema di valori che informa il rapporto tra singolo e comunità*, (in:) L. Perrone and C. Berliri (eds.), *Diritto tributario e Corte costituzionale*, Naples 2006.
- Napolitano G.M., *I nuovi limiti all'autonomia finanziaria degli Enti territoriali alla luce del principio del pareggio di bilancio*, "Rivista giuridica del Mezzogiorno" 2013, no. 1-2.
- Oberson X., *Taxer les robots? L'émergence d'une capacité contributive électronique*, "Pratique juridique actuelle" 2017, no. 2.
- Oberson X., *Taxing Robots? From the Emergence of an Electronic Ability to Pay to a Tax on Robots or the Use of Robots*, "World Tax Journal" May 2017.
- Pacilli F., *L'imprenditore del futuro. Come aumentare i profitti, ridurre i costi e velocizzare l'amministrazione grazie al potere dell'Intelligenza Artificiale*, Rome 2019.
- Pagallo U., *The Laws of Robots. Crimes, Contracts and Torts*, Cham 2013.
- Pagallo U., *Etica e diritto dell'Intelligenza Artificiale nella governance del digitale: il Middle-out-Approach*, (in:) U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milan 2020.
- Parente S.A., *Artificial intelligences and "robot tax": the role of robotics on tax structures and de iure condendo perspectives*, (in:) I. Florek, A. Koroncziová, J.L. Zamora Manzano (eds.), *Crisis as a challenge for human rights*, Bratislava 2020.
- Persiani M., *Contratto di lavoro e organizzazione*, Padua 1966.
- Persiani M., Prola G., *Contratto e rapporto di lavoro*, Padua 2001.
- Pietropaoli S., *Fine del diritto? L'intelligenza artificiale e il futuro del giurista*, (in:) S. Dorigo (ed.), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pisa 2020.
- Pigou A.C., *Economia del benessere*, Turin 1960.
- Prosperetti U., *Lavoro (fenomeno giuridico)*, (in:) *Enciclopedia del diritto*, vol. XXIII, Milan 1973.
- Quarta L., *Impiego di sistemi IA da parte di Amministrazioni finanziarie ed agenzie fiscali. Interesse erariale versus privacy, trasparenza, proporzionalità e diritto di difesa*, (in:) A.F. Uricchio, G. Riccio and U. Ruffolo (eds.), *Intelligenza Artificiale tra etica e diritti. Prime riflessioni a seguito del libro bianco dell'Unione europea*, Bari 2020.
- Rifkin J., *L'era dell'accesso. La rivoluzione della new economy*, Milan 2001.

- Rivosecchi G., Il c.d. pareggio di bilancio tra Corte e Legislatore, anche nei suoi riflessi sulle regioni: quando la paura prevale sulla ragione, "Rivista AIC" 2012, no. 3.
- Rizzuti M., Il peculium del robot. Spunti sul problema della soggettivizzazione dell'intelligenza artificiale, (in:) S. Dorigo (ed.), *Il ragionamento giuridico nell'era dell'intelligenza artificiale*, Pisa 2020.
- Roccatagliata F., Implicazioni fiscali legate allo sviluppo della tecnologia e alla gestione dei flussi di dati generati in via automatica, "Rivista della Guardia di Finanza" 2019, no. 5.
- Romano G., Diritto, robotica e teoria dei giochi: riflessioni su una sinergia, (in:) G. Alpa (ed.), *Diritto e intelligenza artificiale*, Pisa 2020.
- Rosembuj T., *Inteligencia artificial e impuesto*, Barcelona 2019.
- Rovatti R., Il processo di apprendimento algoritmico e le applicazioni nel settore legale, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza Artificiale*, Turin 2021.
- Ruffolo U., Intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo, "Giurisprudenza italiana" 2019, no. 7.
- Ruffolo U., La 'personalità elettronica', (in:) U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milan 2020.
- Ruffolo U., Responsabilità da algoritmo e 'personalità elettronica', (in:) A.F. Uricchio, G. Riccio and U. Ruffolo (a cura di), *Intelligenza Artificiale tra etica e diritti. Prime riflessioni a seguito del libro bianco dell'Unione europea*, Bari 2020.
- Ruffolo U., La personalità elettronica tra 'doveri' e 'diritti' della machina, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza Artificiale*, Turin 2021.
- Sartor G. and Lagioia F., Le decisioni algoritmiche tra etica e diritto, (in:) U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milan 2020.
- Schiavolin R., La tassazione della sharing economy attuata con piattaforme digitali, "Rivista della Guardia di Finanza" 2019, no. 5.
- Semoli A., *AI marketing. Capire l'intelligenza artificiale per coglierne le opportunità*, Milan 2019.
- Stolfi E., La soggettività commerciale dello schiavo nel mondo antico, "Teoria e storia del diritto privato" 2009, no. 2.
- Summers L., Robots Are Wealth Creators and Taxing Them Is Illogical, "Financial Times" 5 March 2017.
- Suppiej G., *Il rapporto di lavoro: costituzione e svolgimento*, Padua 1982.
- Taddei Elmi G., I diritti dell'intelligenza artificiale tra soggettività e valore: fantadiritto o ius condendum?, (in:) L. Lombardi Vallauri (ed.), *Il meritevole di tutela*, Milan 1990.
- Teubner G., *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, a cura di P. Femia, Naples 2019.
- Tomassini L., Intelligenza artificiale, impresa, lavoro, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza Artificiale*, Turin 2021.
- Tosi P. and Lunardon F., *Subordinazione*, (in:) *Novissimo digesto italiano*, vol. XV, Turin 1998.
- Uricchio A., *Il reddito dei lavori tra autonomia e dipendenza*, Bari 2006.

- Uricchio A. and Spinapolice W., La corsa ad ostacoli della web taxation, "Rassegna tributaria" 2018, no. 3.
- Uricchio A., Robot tax: modelli di prelievo e prospettive di riforma, 'Giurisprudenza italiana' 2019, no. 7.
- Uricchio A., La fiscalità dell'intelligenza artificiale tra nuovi tributi e ulteriori incentivi, (in:) U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica*, Milan 2020.
- Uricchio A., Prospettive per l'introduzione di nuovi modelli di prelievo in materia di intelligenza artificiale anche alla luce del recovery plan, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza Artificiale*, Turin 2021.
- Uricchio A.F., *Percorsi di diritto tributario*, Bari 2017.
- Uricchio A.F., *Manuale di diritto tributario*, Bari 2020.
- Uricchio A.F., Prefazione, (in:) A.F. Uricchio, G. Riccio and U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza Artificiale tra etica e diritti. Prime riflessioni a seguito del libro bianco dell'Unione europea*, Bari 2020.
- Uricchio A.F., La sfida della strategia europea dell'Intelligenza Artificiale tra regolazione e tassazione, (in:) A.F. Uricchio, G. Riccio and U. Ruffolo (ed.), *Intelligenza Artificiale tra etica e diritti. Prime riflessioni a seguito del libro bianco dell'Unione europea*, Bari 2020.
- Vacchi A., L'intelligenza artificiale nella produzione industriale: le ricadute sul mondo del lavoro, (in:) U. Ruffolo (ed.), *XXVI Lezioni di Diritto dell'Intelligenza Artificiale*, Turin 2021.
- Walker J., Robot Tax. A Summary of Arguments 'For' and 'Against', 2 February 2017, <https://emerj.com/ai-sector-overviews/robot-tax-summary-arguments/>.
- Wein L.E., The responsibility of intelligent artifacts: toward an automation jurisprudence, "Harvard Journal of Law & Technology" 1992, no. 6.
- Wiener N., *The human use of human beings. Cybernetics and society*, Boston 1950.