



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea
Magistrale
in
Amministrazione, Finanza e Controllo

Tesi di Laurea

Gli effetti dirompenti della robotizzazione e la robot tax come soluzione

Relatore

Ch. Prof. Ernesto Bagarotto

Laureando

Matteo Thiella

Matricola 877950

Anno Accademico

2020 / 2021

ABSTRACT

Con questo documento si vuole riunire le ricerche e gli studi sugli effetti, dirompenti o meno, che porterà la robotizzazione, e presentare un'analisi delle proposte elaborate per farvi fronte. La tesi affronta, nella prima sezione, gli effetti del processo di robotizzazione su occupazione, disuguaglianze, bilancio dello stato e previdenza sociale. Nella seconda sezione, viene presentata l'attuale giurisprudenza in riferimento ai robot. Con la terza e la quarta, vengono affrontate le proposte di *robot tax* introdotte di recente dagli esperti: le prime direttamente in capo ai robot, con l'istituzione del concetto giuridico di persona elettronica; le seconde in capo a terzi (proprietario/utilizzatore del robot). Infine, l'ultima sezione affronta il caso estremo del *jobless future*, in cui i robot sostituiscono tutta la forza lavoro umana in ogni compito. Si analizzano, quindi, le proposte di introduzione del reddito minimo universale e del dividendo di base incondizionato.

INDICE

INTRODUZIONE	7
1. DIFFUSIONE DEI ROBOT	11
1.1 Introduzione.....	11
1.2 Effetti sull'occupazione.....	15
1.3 Effetti sulle disuguaglianze	20
1.4 Effetti su bilancio dello stato e previdenza	28
1.5 Robot attuali e applicazioni future	32
1.5.1 Nel presente	32
1.5.2 Nel futuro.....	39
2. ROBOT NELLA GIURISPRUDENZA	43
2.1 Roboetica, <i>machine ethics</i> e sistema normativo	43
2.2 Definizione e tassonomia: <i>sense, think, act</i>	47
2.3 L'oggetto "robot" nella giurisprudenza: <i>regulatory disconnection</i>	52
3. TASSAZIONE IN CAPO A ROBOT	55
3.1 Personalità elettronica	55
3.1.1 Introduzione	55
3.1.2 Concetto giuridico di persona	56
3.1.3 Razionalità	58
3.1.4 Interazione	60
3.1.5 Responsabilità	61
3.1.6 Personalità	63
3.1.7 Due complessità sulla persona elettronica	65
3.2 Adattare la soggettività passiva a nuove entità.....	67

3.2.1	La ricerca dei presupposti d'imposta: la capacità contributiva	67
3.2.2	Catalogo dei fatti indici di capacità contributiva	71
3.3	Tassazione in capo ai robot: reddito e contributi	76
3.3.1	Imposta sul reddito delle persone elettroniche	76
3.3.2	Obbligo contributivo in capo ai robot	79
3.3.3	Critiche sulla tassazione diretta e sugli obblighi contributivi	81
3.4	Tassazione in capo ai robot: imposta sul valore aggiunto	82
3.5	Tassazione in capo ai robot: imposta sul valore netto di produzione.....	85
3.5.1	<i>Maschinensteuer</i> , ovvero <i>Wertschöpfungsabgabe</i>	85
3.5.2	Imposta regionale sulle attività produttive	86
3.5.3	Soggetto passivo d'imposta: robot o terzi?	87
4.	TASSAZIONE IN CAPO A TERZI.....	89
4.1	Introduzione	89
4.2	Agire sulle agevolazioni fiscali	91
4.3	Tributo sull'utilizzo/possesso	94
4.4	Sistema di tassazione neutrale e tassa di automazione	96
4.5	Tassa sull'energia	99
4.6	Robot tax e nazioni: profili fiscali attuali	101
5.	ROBOT LAVORATORI, <i>JOBLESS FUTURE</i> E REDDITO MINIMO UNIVERSALE.....	105
5.1	Introduzione	105
5.2	<i>Unconditional Basic Income</i> e <i>Unconditional Basic Dividend</i>	106
6.	CONCLUSIONI.....	113
	BIBLIOGRAFIA.....	119
	SITOGRAFIA.....	129

INTRODUZIONE

In questo periodo di rivoluzione tecnologica¹, il progresso in ambiti come quello dell'intelligenza artificiale, della robotica, dei *big data* o quello della *blockchain* ha iniziato a trasformare le basi che sorreggono l'economia, la società ed il mondo. L'avvento di questa ondata di robotizzazione, prevista nei prossimi decenni, suscita diverse perplessità di ordine sociale, economico e legale.

Alcuni robot sono già utilizzati in diversi ambiti e settori: da una parte, questo sviluppo può portare ad effetti positivi, sottraendo al lavoratore umano compiti difficili, ripetitivi o pericolosi, permettendo allo stesso di concentrarsi in attività più stimolanti e creative. Dall'altra parte, nuove generazioni di dispositivi robotici, dotate di maggiori capacità, come quella di apprendere e migliorare le proprie abilità in modo potenzialmente illimitato, riescono a compiere attività sempre più sofisticate. L'impatto sulle attività attualmente svolte da esseri umani, con lo sviluppo dei robot, potrebbe risultare senza limiti².

Concordi con quest'ultima visione, molti esperti si sono interrogati sull'effetto che tale rivoluzione porterà sull'occupazione, sul benessere dei cittadini e dei lavoratori, sulle disuguaglianze e sull'assetto tributario, assistenziale e previdenziale degli Stati.

I timori di una caduta dell'occupazione; di una polarizzazione del salario verso le categorie di lavoratori più qualificati, ovvero verso i soli individui detentori di capitali; di uno squilibrio finanziario nel bilancio statale e di un'insostenibilità della spesa pubblica e delle erogazioni pensionistiche; tutti assieme, spingono gli studiosi a chiedersi se ci sia la necessità di dotarsi di disposizioni atte a far fronte alle possibili conseguenze *disruptive*.

Non tutti condividono questa visione "pessimista". Al presentarsi di rivoluzioni industriali e tecnologiche, diverse sono le forze in gioco e non sempre risulta intuitivo l'esito complessivo. Le precedenti ondate di innovazione non hanno portato ad un crollo drastico dell'occupazione, non hanno inasprito le disuguaglianze e non hanno fatto collassare le

¹ Definita anche con i termini: "Quarta Rivoluzione Industriale" (*Fourth Industrial Revolution*), "Era Digitale" (Digital Era), "Era dell'Intelligenza Artificiale" (*Age of Artificial Intelligence*), o "Età dell'Automazione" (*Age of Automation*), ecc.

² J. MA DURÁN-CABRÉ, J. DAUBANES, P. YANNI, X. OBERSON, U. THUEMMEL, 2019, "The Taxation of Robots", IEB Report.

economie degli Stati³. Con ognuna si è visto un proliferare di nuove mansioni, di nuove attività e compiti. Settori apparentemente distanti hanno goduto della spinta produttiva e dei maggiori salari percepiti dai lavoratori. L'innovazione ha aumentato la longevità dei cittadini, migliorato le tecniche in campo medico, edilizio, industriale, ecc. Importante risulta quindi comprendere quali saranno le differenze di questa Quarta rivoluzione industriale rispetto alle precedenti.

L'attuale dibattito, però, è spinto non solo dai rischi sopra menzionati, ma anche dall'attuale inadeguatezza degli impianti normativi ad accogliere dispositivi tanto innovativi. Disposizioni per la messa in commercio dei dispositivi elettronici, il codice della strada, le norme che regolano la responsabilità per danni provocati da oggetti e la regolamentazione delle fasi sperimentali e di test, sono solo alcuni esempi in cui, le norme, che definiscono il comportamento dei produttori, dei commercianti e degli utilizzatori, nel commercio, nella circolazione e nell'utilizzo dei prodotti, non riescono a stare al passo con i tempi. La *Regulatory disconnection*, così definita da alcuni studiosi, identifica l'incapacità del sistema normativo di aggiornarsi per includere le novità portate dall'innovazione, in questo caso, tecnologica.

Un secondo esempio è rappresentato dall'attuale difficoltà nel definire in modo chiaro ed univoco il termine "robot" e, più in generale, nel discriminare e categorizzare la moltitudine di dispositivi elettronici ora in commercio. Lo sforzo non può essere esclusivamente nazionale: forme sovranazionali (europee, con le direttive, o internazionali, con gli standard ISO), non sono ancora giunte ad un metodo accettato, ovvero ad una definizione riconosciuta. Soprattutto in ambito legislativo, e, più precisamente, tributario, una risposta alla domanda: "Cos'è un robot?" appare necessaria.

Gli sviluppi in campo tecnologico, nonché l'attuale processo di automazione, comportano nuove sfide per il diritto tutto, in modo particolare per la normativa tributaria⁴. Una volta riconosciuto, identificato e classificato ciò che potrebbe minare mercato del lavoro, sistema economico e modello di welfare di diversi Stati, con il passo successivo, si cerca di

³ D. H. AUTOR, 2015, "Why Are There Still so Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation", *Journal of Economic Perspectives*, 29:3. American Economic Association, p. 7.

⁴ F. O. CERDA, 2019, "Taxation on robots? Challenges for tax policy in the era of automation", *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, Vol. 9, n. 2/2020, p. 187-219, DOI: 10.5354/0719-2584.2020.55578

individuare delle soluzioni che riescano, da una parte, a tamponare gli effetti negativi; dall'altra, a non penalizzare l'innovazione ed il progresso tecnologico.

Tali proposte si possono suddividere in tre categorie. Le prime due, più importanti perché maggiormente discusse, prevedono l'introduzione di una *robot tax* gravante rispettivamente sui robot, la prima, e su soggetti terzi, quali utilizzatore, possessore o produttore, la seconda. La terza categoria, invece, si compone di proposte che prevedono la rivoluzione del sistema di *welfare* attraverso l'istituzione di una somma minima incondizionata, garantita ad ogni singolo individuo.

Di particolare importanza appare la prima categoria di proposte (*robot tax* gravante sui robot stessi) poiché prevede la definizione di una personalità (elettronica) ulteriore rispetto alle due attualmente riconosciute (fisica e giuridica). Attraverso una *fictio iuris*, con un parallelismo con quanto accaduto per le persone giuridiche, alcuni esperti propongono l'istituzione della "persona elettronica", al fine di attribuire, anche agli automi, la capacità di assumere posizioni attive e passive. Solo riconoscendo la possibilità di attribuire diritti e doveri ai robot, è possibile considerare, questi ultimi, soggetti passivi d'imposta.

Molte sono le soluzioni proposte dagli esperti, molte le perplessità sul loro impiego. Ultima, non per importanza, la competitività fiscale fra Stati paralizza il dibattito, relegandolo alla sfera teorica, in assenza di applicazioni pratiche.

Nei prossimi capitoli verrà riportato e analizzato il dibattito attuale in materia di automazione, robotizzazione e *robot tax*. Verranno presentati alcuni studi sull'impatto atteso causato dalla Quarta rivoluzione industriale e alcune proposte per sostenere la spesa pubblica, limitare gli effetti sull'occupazione e ridurre l'inasprimento delle disuguaglianze.

1. DIFFUSIONE DEI ROBOT

In questo capitolo verrà affrontato il tema degli effetti della robotizzazione su occupazione, disuguaglianze e bilancio dello stato e degli enti previdenziali. Nella parte introduttiva si presentano le due visioni, ottimista e pessimista, sul futuro in cui si ritroverà l'essere umano successivamente all'introduzione degli automi, sostenendo che, anche se non c'è un comune accordo tra gli studiosi, la preoccupazione generata dalle conseguenze che potrebbero presentarsi nella peggiore delle due eventualità, dovrebbe spingere i governi a considerare tale possibilità e a farsi trovare, in qualche modo, preparati. Nella sezione 2.2, vengono presentate le principali tesi degli ottimisti, secondo i quali la maggiore occupazione dovuta al processo di *skill shifting* ed ai settori complementari compenseranno e supereranno le perdite di posti di lavoro. Vengono poi presentate due critiche mosse a questi processi. Nella sezione 2.3, si presenta uno studio del Fondo Monetario Internazionale, con il quale vengono analizzati gli effetti sulle disuguaglianze in quattro differenti modelli. La sezione 2.4 mostra gli effetti che avrebbero le attuali aspettative di perdita di lavoro di alcuni esperti sul bilancio dello stato e sull'equilibrio del sistema previdenziale. Con la sezione 2.5, infine, vengono presentate alcune recenti applicazioni in campo robotico (2.5.1) e gli obiettivi futuri, portati avanti nei due progetti: OpenAI e OpenCog (2.5.2).

1.1. Introduzione

Nessuno è a conoscenza di come si presenterà la realtà del nostro mondo nel futuro. Dibattiti su più fronti, fra economisti ed esperti di tecnologia, avvengono tuttora e portano previsioni disallineate: da chi sostiene che l'avvento dei robot rivoluzionerà negativamente il nostro modo di lavorare e vivere; a chi pensa, invece, che con le nuove tecnologie, si presenteranno opportunità che supereranno l'immaginabile. Il processo di automazione e robotizzazione, secondo gli studi, avrà, certamente, un impatto non trascurabile sull'occupazione e sui lavoratori: esso potrebbe rendere obsolete le sole mansioni dei lavoratori sotto qualificati, ovvero potrebbe influire negativamente anche sui lavoratori *high-skilled*. In

alcuni studi, invece, si sostiene che esso porterà la creazione di nuovi posti di lavoro che aumenteranno benessere, occupazione, produttività e salari. Il dissenso si presenta, inoltre, in relazione a quanti e quali settori saranno effettivamente penetrati e influenzati ed anche sugli effetti netti sull'occupazione: se questa sarà destinata a crollare inarrestabilmente o se diminuzioni in alcuni settori saranno compensate o addirittura superate da aumenti in altri.

Nuove tecniche di produzione, basate sull'intelligenza artificiale e sull'impiego di robot, si sono sviluppate negli ultimi anni e sembrano promettere una radicale trasformazione del mercato e del settore del lavoro^{5,6,7}, che alcuni propongono di chiamare Quarta rivoluzione industriale⁸. Il settore industriale è sempre stato uno dei primi a subire gli effetti delle rivoluzioni industriali, ma esperti⁹ affermano che la rivoluzione robotica, influenzerà contemporaneamente e trasversalmente altri svariati settori.

Oggi i robot stanno lentamente diventando avvocati, dottori, banchieri, lavoratori sociali, infermieri e perfino commedianti¹⁰. I robot stanno sostituendo gli esseri umani in campi fino ad ora reclusi nell'immaginario *sci-fi*¹¹. Nel 2021, sono impiegati nel settore militare, in quello industriale e della supply chain, in quello delle pulizie, del giornalismo e dei trasporti, nel settore medico-infermieristico, bancario, e pure nell'avvocatura.

Diversi studi hanno cercato di intercettare gli effetti di tale rivoluzione sull'occupazione. Nell'articolo "*Will robots steal our jobs? The potential impact of automation*

⁵ M. HAENLEIN, A. KAPLAN, 2019, "*A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence*", California Management Review, 61(4), p. 5-14, consultabile presso: <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>

⁶ A. KAPLAN, M. HAENLEIN, 2019, "*Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence*", Business Horizons, 62(1), p. 15-25, consultabile presso: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>.

⁷ U. SIVARAJAH, M. M. KAMAL, Z. IRANI, V. WEERAKKODY, 2017, "*Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods*", Journal of Business Research, p. 263-286, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.001>.

⁸ G. RAMPERSAD, "*Robot will take your job: Innovation for an era of artificial intelligence*", Journal of Business Research, Volume 116, p. 68-74, consultabile presso: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296320303118>

⁹ Si veda, ad esempio: J. MA DURÁN-CABRÉ, J. DAUBANES, P. YANNI, X. OBERSON, U. THUEMMEL, *op. cit.*; M. FORD, 2015, "*The rise of the robots: Technology and the threat of a jobless future*", New York, Basic Books; J. D. SACHS, L. J. KOTLIKOFF. 2012. *Smart machines and long term misery*. National Bureau of Economic Research.

¹⁰ J. MA DURÁN-CABRÉ, J. DAUBANES, P. YANNI, X. OBERSON, U. THUEMMEL, *op. cit.*

¹¹ A. URICCHIO, 2019, "*Intelligenza Artificiale e diritto Robot tax: modelli di prelievo e prospettive di riforma*", in *Giurisprudenza Italiana*, n. 7, p. 1755

on the UK and other major economies”¹², analizzando l’impatto nel mercato del lavoro inglese, Berriman e Hawksworth sostengono che quasi il 30% dei posti di lavoro sarebbe ad alto rischio innovazione entro il decennio 2030-2040; dato inferiore a quello della Germania (35%) e degli Stati Uniti d’America (38%), ma superiore a quello del Giappone (21%). Questa tipologia di studi però non sembra giungere sempre alle medesime conclusioni.

Il panorama in questione si è diviso in due schieramenti opposti¹³: i pessimisti e gli ottimisti. La visione pessimista¹⁴ predica gli inevitabili effetti negativi sull’occupazione e l’impatto disastroso sulle disuguaglianze. Quella ottimista¹⁵, invece, sostiene che, seppur nel breve periodo è scontata la manifestazione degli effetti *disruptive* derivanti dall’applicazione delle future innovazioni, nel lungo periodo si registrerà una crescita del numero di posti di lavoro e del salario medio, tesi supportata dall’esperienza passata: «Negli ultimi due secoli, automazione e progresso tecnologico non sono ancora riusciti a rendere la forza lavoro umana obsoleta»¹⁶.

La peculiarità di questa Seconda era delle macchine si basa sul fatto che i robot e i componenti per l’automazione sono una specie particolare di capitale: all’aumentare di tali risorse, viene ridotta la produttività marginale dei lavoratori che competono con le unità robotiche per il medesimo posto di lavoro. La spirale negativa che alimenta le prospettive pessimistiche si nota maggiormente dove il tasso di elasticità tra automi e lavoratori *low-skilled* è più elevato. In tali situazioni, infatti, un aumento della capacità produttiva dei robot riduce il salario offerto ai lavoratori, comportando una riduzione dell’offerta di posti di lavoro e degli

¹² R. BERRIMAN, J. HAWKSWORTH, 2017, “*Will Robots Steal Our Jobs? The Potential Impact of Automation on the UK and Other Major Economies*”, UK Economic Outlook.

¹³ I. NUBLEDR, 2017, “*New technologies: A jobless future or a golden age of job creation?*”, International Labour Organisation, Working Paper n. 13, consultabile presso: https://www.researchgate.net/publication/315408966_New_technologies_A_jobless_future_or_a_golden_age_of_job_creation

¹⁴ Si veda M. FORD, *op. cit.*; A. MCAFEE, E. BRYNJOLFSSON, 2014, “*The second machine Age: Work, progress and prosperity in a time of brilliant technologies*”, New York, W.W. Norton; S. HAWKING, 2016, “*This is the most dangerous time for our planet*”, in The Guardian, 1 dicembre, consultabile presso: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2016/dec/01/stephen-hawking-dangerous-time-planet-inequality>

¹⁵ Si veda C. PEREZ, 2002, “*Technological revolutions and financial capital: The dynamics of bubbles and Golden Ages*”, London, Elgar; M. VIVARELLI, 1995, “*The Economics of Technology and Employment: Theory and Empirical Evidence*”, Aldershot, Elgar.

¹⁶ D. H. AUTOR, *op. cit.*, p. 4: «Clearly, the past two centuries of automation and technological progress have not made human labor obsolete».

investimenti in robot e in capitale umano. Ne deriva un'ulteriore contrazione che, di generazione in generazione, aggrava lo stato di precarietà di questa categoria¹⁷.

I timori per le conseguenze che verranno effettivamente riscontrate hanno spinto esperti e studiosi ad analisi e proiezioni della dimensione del danno e di svariate soluzioni.

Prima di proseguire all'esposizione degli studi sugli effetti della robotizzazione, è utile menzionare che, sebbene ci sia confidenza tra gli esperti di tecnologia sul raggiungimento di uno stadio di intelligenza artificiale sufficiente a generare automi atti a solidificare questi timori, in alcuni rimane tuttora una certa diffidenza, la quale li porta a credere che ci sia una probabilità non nulla che tutto ciò appena descritto non avvenga, per le più svariate ragioni (collasso dell'ambiente, irreperibilità delle risorse minerarie, insufficienza delle risorse energetiche, ecc.).

¹⁷ J. D. SACHS, L. J. KOTLIKOFF, *op. cit.*

1.2. Effetti sull'occupazione

A prescindere da quale innovazione tecnologica si stia analizzando, computer, automobili, trattori, o assistenti vocali, l'obiettivo principale che ne spinge l'adozione è quello di sostituire il lavoro umano – il suo sforzo muscolare limitato, i suoi lenti tempi di computazione e la sua tendenza all'errore per stanchezza, distrazione o mancanza di conoscenza – con mezzi e strumenti tecnologici più affidabili, prevedibili, instancabili e precisi.

Se è pur vero che l'innovazione tecnologica riduce il capitale umano necessario per produrre una singola unità di bene o servizio, diminuendo quindi la domanda di lavoro, pur mantenendo la stessa quantità di output, essa non agisce necessariamente in modo negativo sull'occupazione aggregata. In quei lavori in cui l'essere umano non viene rimpiazzato dal suo “fratello elettronico”, spesso i compiti vengono, invece, integrati e ampliati con l'impiego delle nuove tecnologie.

Secondo gli ottimisti, l'integrazione uomo-macchina aprirà la strada a nuove (o rinnovate) occupazioni, che contrasteranno l'effetto negativo sull'occupazione causato dalla sostituzione tecnologica.

La perdita di posti di lavoro in un settore, dovuta all'introduzione di nuove tecnologie, è stata in passato coperta, o comunque parzialmente compensata, da un aumento dell'occupazione in altri settori complementari. Si pensi al settore dei trasporti equestri (e alle occupazioni ad esso complementari come fabbro, stalliere, ecc.), che negli anni Venti si è visto rimpiazzare dall'introduzione delle autovetture, comportando una marginalizzazione tale da ridurlo a settore di nicchia. La minor occupazione in questo caso è stata compensata, ad esempio, dal fiorire dei motel e dei fast food lungo le strade destinate alla popolazione alla guida. L'effetto aggregato sull'occupazione dev'essere misurato quindi sull'intero spettro dei settori influenzati dall'introduzione delle nuove tecnologie: se infatti ci si aspetta che alcuni settori saranno colpiti (anche duramente) dall'impiego di robot, nel giudizio degli effetti complessivi, non si può non considerare l'impatto che avrà anche su altri settori complementari.

Non sempre sono i diversi e/o nuovi lavori a remare contro l'effetto negativo sull'occupazione: nei quindici anni tra il 1995 ed il 2010, il numero degli ATM presenti nel territorio americano è passato da 100.000 a 400.000. Gli effetti sull'occupazione degli impiegati di banca avrebbero dovuto essere disastrosi. Il loro numero invece, non solo non è

diminuito, ma da 500.000 unità è passato a 550.000¹⁸. Le ragioni a spiegazione di questo evento sono molteplici: gli impiegati di banca, sollevati dai compiti più routinari, come la gestione del contante, si sono ritrovati coinvolti in compiti di *relationship banking*, svolgendo un compito, ed offrendo quindi un servizio, diverso, e andando perciò a plasmare le capacità e le mansioni dell'impiego di banchiere; il supporto all'occupazione è avvenuto anche grazie ad una deregolamentazione dell'attività bancaria, che ha concesso l'apertura di un numero maggiore di rami, comportando il maggiore impiego. Il processo interessante, riportato con l'esempio appena trattato, è quello dello *skills shifting*: secondo gli ottimisti, infatti, l'automazione non avrà una mera ricaduta trasversale sull'occupazione in ogni settore, essa libererà l'impiego *x* dai suoi compiti, generalmente più routinari, portandolo ad apprezzare e a basarsi su abilità nuove (nel caso proposto, la capacità relazionale del lavoratore).

C'è poi una categoria di lavori che presentano un'elevata elasticità al reddito. Ristorazione, servizi di pulizie, parrucchieri, personal trainer, ecc.¹⁹ sono settori che vedono incrementare il proprio giro d'affari anche solo in presenza di un aumento di produttività in settori estranei, ad esempio, quelli più tecnologicamente dipendenti. All'aumentare del reddito medio derivante dall'incremento della produttività dei settori coinvolti nel processo di automazione e robotizzazione, l'offerta di lavoro per queste mansioni aumenta, contrastando la minor occupazione generata con l'introduzione delle nuove tecnologie.

Non c'è però garanzia che i guadagni occupazionali nei settori complementari e nelle *different-skilled tasks* continueranno a compensare efficacemente gli effetti negativi risultanti dalle perdite di occupati nei settori a rischio²⁰. Per trarre il massimo vantaggio da questi effetti paralleli (l'aumento occupazionale derivante dai settori complementari e dallo *skill shifting*, e quello registrabile nei settori ad alta elasticità al reddito), è infatti necessario operare in un'economia con un mercato del lavoro sufficientemente flessibile. Per assorbire la disoccupazione tecnologica, il mercato (e lo Stato) deve dotarsi di lavoratori flessibili, capaci di adattarsi alle nuove caratteristiche richieste dal posto di lavoro in cui si trovano o dal nuovo settore in espansione.

¹⁸ D. H. AUTOR, *op. cit.*, p. 6.

¹⁹ D. H. AUTOR, *op. cit.*, p. 7.

²⁰ N. ROUBINI, 2014, "Where Will All the Workers Go", Project Syndicate, 31 Dicembre, <https://www.project-syndicate.org/commentary/technology-labor-automation-robotics-by-nouriel-roubini-2014-12?barrier=accesspaylog>

Un altro aspetto degno di considerazione è l'eventualità in cui ad usufruire dei nuovi posti di lavoro nei settori in espansione siano a loro volta altre innovazioni tecnologiche: sebbene i processi d'innovazione passati abbiano permesso ed obbligato i lavoratori a rifugiarsi in quei settori che richiedevano nuove abilità, cioè quei lavori con compiti meno di routine (pensiero critico, capacità relazionali, immaginazione e creatività, ecc.), con questa Quarta rivoluzione industriale, alcuni esperti temono l'invasione dei robot e del processo di automazione anche in quest'ultima categoria di lavori, generando la necessità di individuare una nuova categoria-rifugio, nella speranza che le nuove *skills* richieste da quest'ultima siano possedute o apprendibili nel breve periodo e a costi accessibili per tutti i nuovi disoccupati del futuro.

Prendendo, ad esempio, l'introduzione dei computer ed i suoi effetti sul mercato del lavoro, la prima domanda da porsi è: che cosa fanno fare i computer?²¹ Le potenzialità derivanti dall'introduzione di questi ultimi sono una forte "economizzazione" dei costi e dei tempi di svolgimento di compiti espliciti e codificabili. Tali compiti possono essere definiti *routine tasks* e si compongono di diverse attività manuali e cognitive: calcoli matematici e tenuta della contabilità; raccolta, elaborazione ed estrapolazione di informazioni; esecuzione di precise attività ripetitive in un ambiente statico, ecc. I computer sono ottimi lavoratori quando vengono loro assegnate delle *routine tasks*: le loro capacità si basano su un codice pre-programmato da un soggetto umano, il quale fornisce, in modo chiaro ed esplicito, ogni passaggio necessario per il compimento del lavoro assegnato.

In un'altra tipologia di compiti rientrano quelli astratti e quelli manuali. La loro peculiarità è che essi si caratterizzano di attività e procedure che l'essere umano compie con facilità, ma per le quali è difficile espletare l'insieme di regole che li compongono. Per programmare un codice destinato ad un computer, infatti, essenziale è riuscire a suddividere e comprendere ogni compito in singole unità di azione, da svolgere in una sequenza precisa e determinata. I compiti astratti (*abstract tasks*) si compongono di attività che richiedono abilità quali flessibilità, giudizio, intuizione, creatività, comunicazione, pensiero induttivo e buonsenso: *skills* difficilmente scomponibili in singole azioni. All'interno della categoria dei compiti manuali (*manual tasks*) sono richieste abilità quali la capacità di adattamento, di riconoscimento ed interpretazione di linguaggio e gesti, d'interazione con soggetti terzi:

²¹ D. H. AUTOR, *op. cit.*, p. 10.

caratteristiche chiave in settori come ristorazione, pulizie, accudimento di minori o anziani, e assistenza.

Queste due categorie di compiti, astratti e manuali, a differenza di quelli routinari, sono considerati di difficile automazione: i primi per la difficoltà di codificare in linguaggio le azioni che compongono le abilità richieste, i secondi per la difficoltà di considerare e analizzare l'ambiente in cui opera la macchina e di codificare ogni eventuale reazione che essa dovrebbe adottare. La linea di fondo, che i computer non riescono economicamente (o fisicamente) ad oltrepassare, sembra essere l'elevato livello di incertezza: il computer, per quanto possa avere incomparabili capacità computazionali, memoria e accuratezza, rimane intrinsecamente ancorato al codice definito dall'essere umano programmatore. I compiti che l'automa può svolgere sono solo quelli che il programmatore riesce a codificare. Allo stesso tempo, un occhio di riguardo si pone in termini di economicità del processo di codificazione e programmazione: se automatizzare un processo produttivo, a parità di output, comportasse maggiori costi rispetto all'impiego di capitale umano, il codice per automatizzarlo non verrebbe creato, né applicato.

Nel 2021 però, il processo di *machine learning* ha raggiunto traguardi strabilianti. L'automa si scinde dall'essere umano programmatore e dal suo codice quando al suo interno sono presenti le istruzioni per apprendere da fonti terze rispetto al codice stesso. Ulteriore passo si presenta quando la fonte terza di apprendimento non è più statica, come potrebbe essere un manuale di istruzioni o un libro, ma mutevole, come Internet nella sua intera estensione. Quando la macchina non apprende più dal singolo essere umano al momento della "scrittura" del codice, ma dall'intero web, e quindi dall'insieme degli esseri umani che lo utilizzano in tempo reale, le capacità di emulazione dei comportamenti, o addirittura di apprendimento e applicazione, successiva ad un'analisi del contesto, rendono acquisibili, per i computer, *skills* prima inaccessibili.

Gli esperti meno ottimisti sono preoccupati per quest'ondata di automazione²²: rispetto, ad esempio, a quella degli autoveicoli, i quali hanno sostituito i mezzi di trasporto equestri, i nuovi mezzi risultanti dal processo di robotizzazione saranno capaci di funzionare in autonomia. Le carrozze erano guidate da persone, i taxi pure, ma per le *self-driving cars*,

²² V. OOI, G. GOH, 2018, "Taxation of Automation and Artificial Intelligence as a Tool of Labour Policy", 19(1) eJournal of Tax Research (Forthcoming), SMU Centre for AI & Data Governance Research Paper No. 2019/01, 1 Novembre, p. 4, consultabile presso SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3322306>

non è più necessario il fattore umano²³. Le macchine intelligenti con elevato grado di indipendenza escluderanno l'essere umano da diversi mercati che oggi invece lo impiegano, e la trasversalità d'impiego di questi robot nei diversi settori preoccupa gli esperti, i quali si aspettano delle perdite di lavoro massive che accadranno in modo sparso e contemporaneo.

Skills shifting, settori complementari e categorie-rifugio, come è accaduto più volte con le ultime tecnologie introdotte, potrebbero contrastare la dilagante disoccupazione che molti esperti si aspettano, permettendo alla popolazione non solo di mantenere un impiego lavorativo, ma anche di sfruttare la maggiore produttività per ottenere delle condizioni economiche migliori. Per altri studiosi, però, le perplessità e i timori rimangono. La ragione principale di questo allarme sembra essere la difficoltà nel prevedere l'evoluzione della tecnologia attuale, dell'intelligenza artificiale, del *machine learning*, degli sviluppi in campo robotico e delle capacità dei dispositivi elettronici. Gli impatti sull'occupazione e sulle disuguaglianze, se non venissero prese misure sufficienti, potrebbero diventare velocemente disastrose.

²³ J. D. SACHS, L. J. KOTLIKOFF, 2012, “*Smart Machines and Long-Term Misery*”, Working Paper n.18629, Cambridge, <http://www.nber.org/papers/w18629>.

1.3. Effetti sulle disuguaglianze

Uno studio del Fondo Monetario Internazionale (FMI) condotto da Andrew Berg, Edward F. Buffie e Luis-Felipe Zanna, utilizzando quattro differenti modelli, analizza gli effetti della robotizzazione sul mercato del lavoro, concentrandosi sulle conseguenze subite dai lavoratori *skilled* e *low-skilled*, nel breve e nel lungo periodo. Una delle peculiarità dello studio condotto è che il capitale robotico viene considerato come risorsa sostitutiva del capitale umano e, al tempo stesso, complementare del capitale tradizionale. Ne consegue che, all'aumentare della risorsa robotica, aumenteranno anche gli investimenti in capitale tradizionale, mentre diminuirà la risorsa umana da impiegare. Ai fini dell'analisi degli effetti sulle disuguaglianze tra lavoratori, la popolazione viene suddivisa, sulla base della fonte del reddito, in lavoratori (i quali percepiscono redditi dal lavoro impiegato) e capitalisti (i quali percepiscono redditi dal capitale investito). Le conseguenze sulle disuguaglianze vengono misurate attraverso la distribuzione del reddito tra queste due categorie e, nei modelli che lo prevedono, anche tra lavoratori *skilled* e *low-skilled*.

Sono stati analizzati quattro modelli: Modello I (Modello benchmark), in cui i robot competono con tutti i lavoratori in ogni settore e per qualsiasi mansione; Modello II, in cui, riprendendo il Modello I, si assume che i robot possano espletare solo alcune mansioni; Modello III, in cui i robot sostituiscono solo i lavoratori *low-skilled*; infine, il Modello IV, in cui uno dei settori rimane accessibile esclusivamente al capitale umano e a quello tradizionale (settore non automatizzabile).

Lo studio lungo l'asse temporale prevede che il futuro venga suddiviso in due fasi. Con il Modello I, nella prima, definita *low-wage phase*, a seguito dell'introduzione del capitale robotico, il reddito netto pro capite si riduce. Nella seconda, invece, a maggiori successivi investimenti in capitale tradizionale corrispondono incrementi nella domanda di lavoro e quindi dei salari reali. L'intensità e la durata della fase *low-wage* dipendono dal tasso di sostituzione tra capitale umano e robot: maggiore è il numero di lavoratori sostituibili con una singola unità robotica, maggiore sarà la durata e la profondità della prima fase. Il modello, però, mostra come, quanto maggiori saranno le sofferenze sopportate nella fase di salari bassi, tanto maggiori saranno poi i guadagni nella fase successiva.

Lo studio riconosce per la prima fase, caratterizzata dagli effetti negativi, una durata minima di dodici anni, che potrebbe raggiungere e superare i cinquant'anni, nei casi peggiori²⁴. Essa dipende in modo significativo da due parametri: la produttività del capitale robotico e il tasso di sostituzione tra forza lavoro e robot. Per quanto invece riguarda la distribuzione dei redditi, anche se i salari reali nel lungo periodo dovessero aumentare, maggiori saranno gli incrementi della produzione, minore sarà la quota di reddito derivante dall'impiego di forza lavoro umana. Il capitale robotico, infatti, essendo una risorsa sostituta del capitale umano, caratterizzata da una maggiore produttività, viene considerato preferibile, comportando una maggiore quota di reddito derivante da questa tipologia di capitale, piuttosto che dall'impiego della forza lavoro umana.

Ipotizzando un valore fisso di produttività del capitale robotico, nel modello I vengono analizzate le conseguenze di diversi tassi di sostituzione (σ_2) tra robot e capitale umano. Prendendo come base di partenza uno studio condotto nel 2018 da Eden and Gaggi²⁵, con il quale sono state ricostruite le variazioni del valore σ_2 nel periodo 1950-2013, registrando, dal 1990, un tasso di sostituzione in rapida crescita (passato da 2.5 a 3.3 in poco più di vent'anni); il working paper, redatto da A. Berg ha scelto valori diversi per ipotesi di elasticità diverse: $\sigma_2 = 2.5$, considerato moderatamente basso, $\sigma_2 = 5$, moderatamente alto, $\sigma_2 = 20;30$, molto alto e $\sigma_2 = \infty$ ²⁶, *jobless future*.

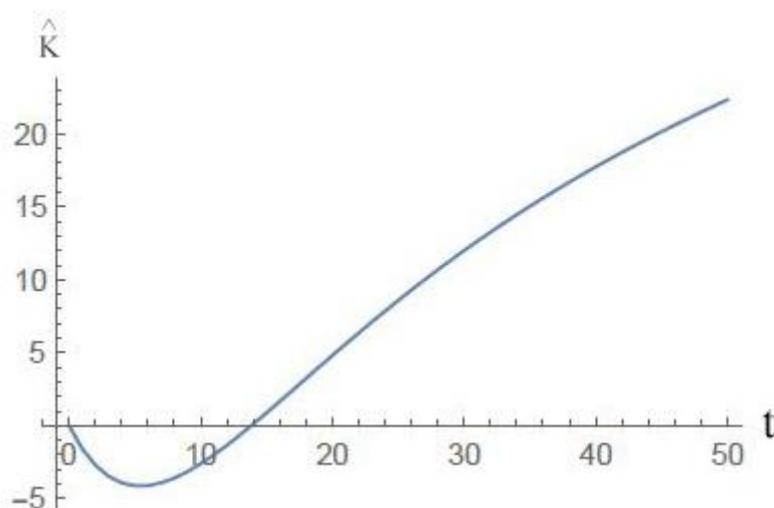
Anche nel caso più ottimista, con un tasso di sostituzione relativamente basso ($\sigma_2 = 2.5$), la maggior produttività del capitale robotico attrarrà gli investitori, spingendoli a concentrare i propri capitali in risorse correlate ai robot, piuttosto che al capitale tradizionale, comportando una riduzione della quota di quest'ultimo (stimata di 4 punti percentuali nei primi cinque anni). Nel modello analizzato, tale concentrazione di investimenti ha una durata finita (Grafico 1): le aziende sono portate a investire nuovamente su entrambe le tipologie di capitale (anche se la quota di capitale tradizionale impiega circa dodici anni a ritornare ai livelli pre-automazione), generando incrementi nei salari.

²⁴ A. BERG, E. F. BUFFIE, L. ZANNA, 2018, "Should We Fear the Robot Revolution? (The Correct Answer Is Yes)", IMF Working Paper WP718/116, International Monetary Fund, p. 10.

²⁵ M. EDEN, P. GAGGI, 2018, "On the Welfare Implications of Automation", Review of Economic Dynamics, Vol. 29, p. 15-43.

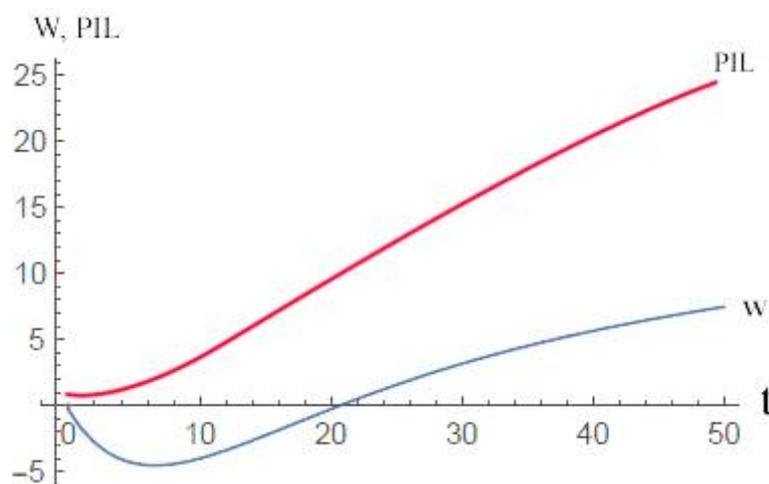
²⁶ Quest'ultima variante del modello sarà utile per una successiva analisi sul caso della *disoccupazione totale*, che verrà affrontata nel Capitolo 6 *Robot lavoratori, jobless future e reddito minimo universale*.

Grafico 1. Modello I - Variazione percentuale capitale tradizionale nel tempo²⁷



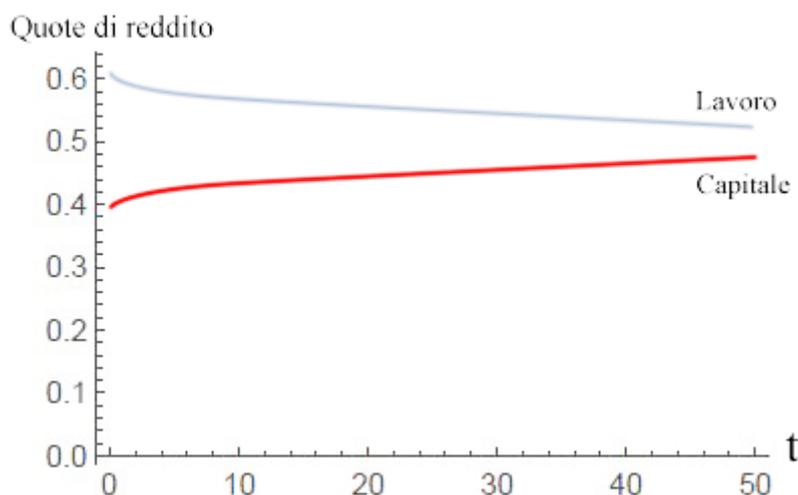
Per vedere gli effetti positivi sull'occupazione superare quelli generati nel primo momento della rivoluzione robotica, però, bisogna aspettare circa vent'anni, ed i salari reali, in questo modello, pur incontrando una crescita stabile, non riescono a raggiungere i tassi di crescita del reddito pro capite (Grafico 2). Gli effetti sulle disuguaglianze, invece, si aggravano con il trascorrere del tempo: a lungo termine, la quota di reddito dei lavoratori si riduce al 56% (Grafico 3).

Grafico 2. Modello I - Variazione di salari (w) e PIL nel tempo



²⁷ Il presente grafico ed i successivi sono stati estratti dallo studio di A. BERG, E. F. BUFFIE, L. ZANNA, 2018, "Should We Fear the Robot Revolution? (The Correct Answer Is Yes)", IMF Working Paper WP718/116, International Monetary Fund.

Grafico 3. Modello I - Variazione delle quote di reddito da lavoro e capitale nel tempo



I Modelli II e III sono utili perché testano l'affidabilità di una delle proposte atte a contrastare la disoccupazione tecnologica: i robot non possono sostituire gli esseri umani in tutti i compiti. Anche se gli automi raggiungessero effettivamente un livello di sviluppo tale da renderli così versatili da poter svolgere qualsiasi compito, anche in questo caso, potrebbero non essere in grado di fare tutto.

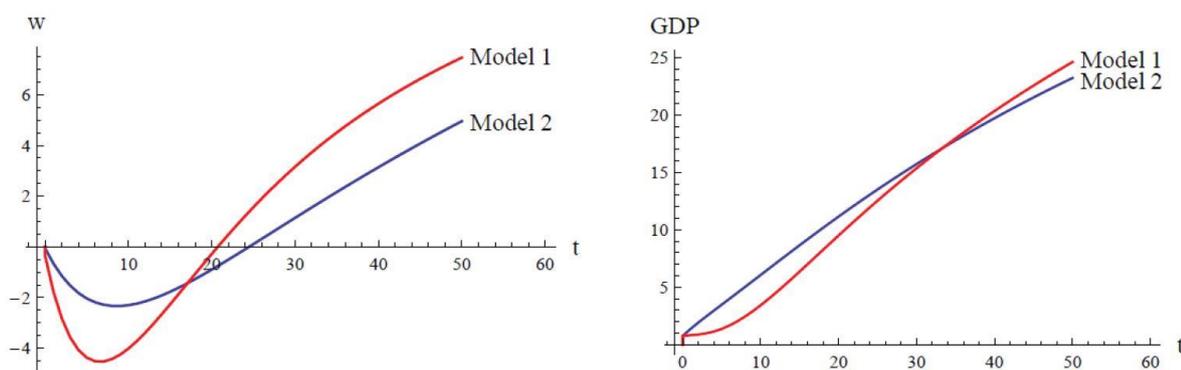
A titolo esemplificativo, essi non potrebbero comunque sottrarsi al confronto ultimo con l'utilizzatore finale: l'essere umano. La fiducia che un essere umano pone nella controparte, ad esempio, di un negozio, non dipende esclusivamente dall'affidabilità di quest'ultima a portare a termine il compito di cui si è fatta carico. Uno studio dell'università di Seoul²⁸ mostra come gli esseri umani siano maggiormente disposti a seguire le indicazioni di un robot autonomo quando queste si riferiscono a mansioni oggettive (*cognition-oriented tasks*); quando invece si tratta di mansioni soggettive (*emotion-oriented tasks*), pur consapevoli delle elevate capacità dei robot anche in questo campo, la volontà a seguire le loro indicazioni è inferiore rispetto a quelle indicate da un soggetto umano²⁹.

²⁸ H. LEE, J. J. CHOI, S. S. KWAK, 2015, "Can Human Jobs Be Taken by Robots?", Archives of Design Research, 28 (3), p. 51-57, <https://doi.org/10.15187/adr.2015.08.28.3.49>.

²⁹ La fiducia che gli esseri umani pongono nelle macchine, nella loro capacità di comprenderci in quanto umani, gioca un ruolo fondamentale nella definizione delle mansioni e dei settori non-robotizzabili. Questa tendenza però, potrebbe non essere destinata a durare in eterno: nel 2021 si è abituati ad affidare le proprie informazioni più private, le proprie paure ed i propri desideri, a computer, tablet, smartphone, e server situati in Lapponia, che nella vita di tutti i giorni prendono il nome di cloud; nessuno assicura che nei prossimi anni non ci si abituerà allo stesso modo anche alle *persone elettroniche*.

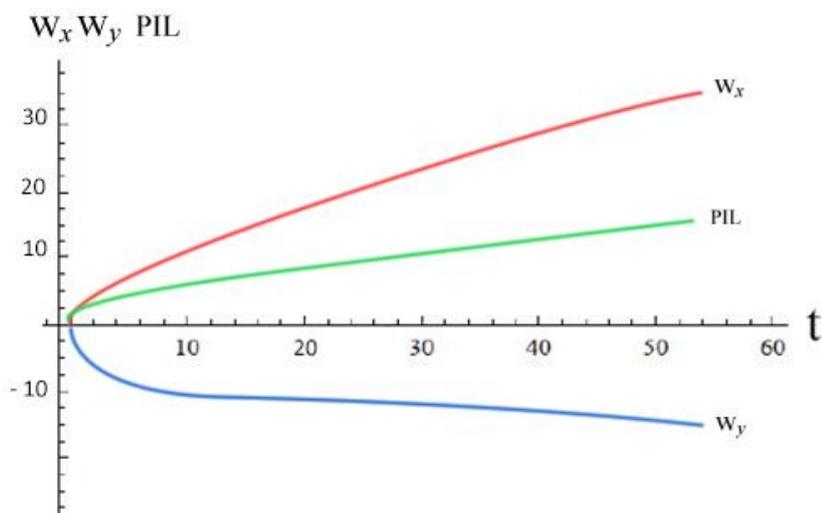
Il Modello II è considerato ottimista in quanto non presenta differenze tra le *skills* dei lavoratori, i quali possono muoversi liberamente tra le diverse mansioni senza incontrare costi in termini monetari e di tempo, derivanti dalla diversa educazione necessaria per i diversi compiti. Seppur ottimista, anche con questa seconda impostazione, il paper giunge ad un risultato simile a quello del Modello I: l'automazione comporta una riduzione della domanda di lavoro complessiva. Il lato positivo è che gli effetti negativi sull'occupazione e sui salari della prima fase sono meno incisivi e preoccupanti, ma di conseguenza, anche la ricrescita della seconda fase ne risulta indebolita, portando una riduzione anche negli effetti positivi (Grafico 4). Interessante è la conclusione per cui, alle condizioni proposte con il Modello II, i posti di lavoro persi nella prima fase superano i posti recuperati nella seconda fase, comportando in quest'ultima una crescita minore dei salari reali.

Grafico 4. Modello I e II – Variazione di salari (w) e PIL (GDP) nel tempo



Nel Modello III, meno ottimistico rispetto al Modello II, si assume: una certa differenza tra le *skills* dei lavoratori, i quali vengono quindi distinti in *skilled* e *low-skilled*, e che i robot non abbiano la capacità di sostituire tutto lo spettro della forza lavoro. Alcune mansioni, quindi, vengono considerate in questo modello non-automatizzabili (quelle portate a termine dai lavoratori *skilled*). I lavoratori *low-skilled*, di conseguenza, sono gli unici che subiscono l'effetto di sostituzione provocato dall'introduzione del capitale robotico. I risultati per loro peggiorano rispetto ai due modelli precedenti, in entrambe le fasi (Grafico 5): nella prima fase, l'impatto sui salari risulta maggiore; nella seconda fase, la crescita dei salari non riesce a riguadagnare il terreno perso e rimane per sempre inferiore alla situazione di partenza. I lavoratori più qualificati, invece, si appropriano di tutti gli effetti positivi generati dall'aumento di produttività, oltre a parte del salario prima formalmente distribuito ai lavoratori meno qualificati.

Grafico 5. Andamento salari lavoratori *skilled* (w_x), *unskilled* (w_y) e PIL



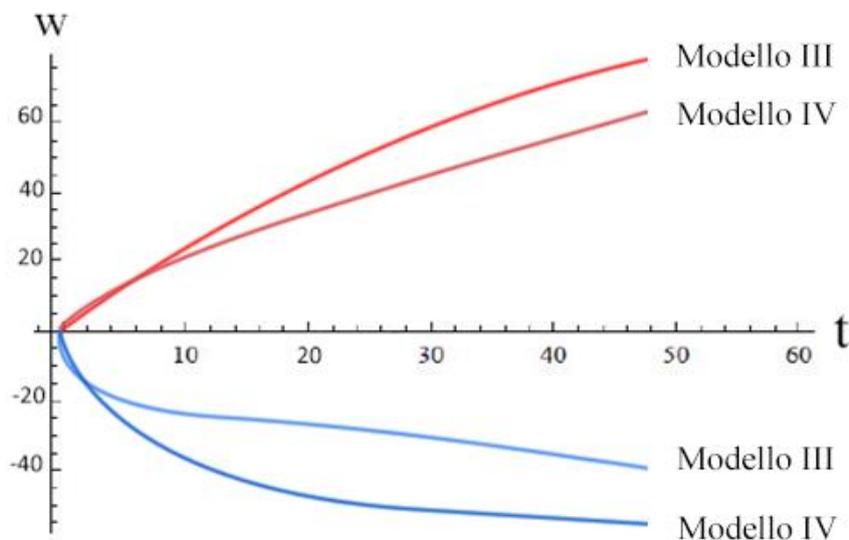
Gli effetti negativi della prima fase si accentuano in modo peculiare nel Modello III per quei lavoratori meno qualificati, senza contare che, per questa categoria, non è sicuro che il successivo aumento porti il loro salario reale ad una situazione migliore di quella di partenza, non essendo omogenea la sua distribuzione tra le due categorie di lavoratori. Gli effetti sulle disuguaglianze vengono misurati utilizzando quattro variabili: la quota di reddito dei lavoratori *skilled*, quella dei lavoratori *low-skilled*, la quota aggregata di reddito prodotto dalla forza lavoro *skilled* e *low-skilled* ed infine, il premio ottenuto per le maggiori *skills* possedute (*skill premium*). Questi effetti risultano evidenti una volta che si confrontano i dati di lungo periodo: i lavoratori qualificati registrano aumenti di salario reale del 56-157%, mentre i sotto qualificati vedono i propri salari reali ridursi del 26-56%. La quota di reddito derivante da lavoro *low-skilled* si riduce, dal 31% iniziale fino al 8-18%³⁰.

Il Modello IV infine, si basa sull'assunzione che non tutti i settori siano automatizzabili. Vengono quindi presi in considerazione due macrosettori: uno composto da tutti i settori automatizzabili (1), l'altro da tutti quelli non-automatizzabili (2). La crescita della produttività del settore 1, derivante dall'introduzione dei robot, comporta un aumento dei salari, il quale comporta effetti positivi nel settore 2, aumentando la domanda anche al suo interno. In base all'intensità di questo effetto, anche i salari dei lavoratori *low-skilled* potrebbero aumentare, a differenza del Modello III.

³⁰ A. BERG, E. F. BUFFIE, L. ZANNA, *op. cit.*, p. 10.

Sebbene diversamente dai modelli precedenti in questo non si giunga a risultati analitici, ne derivano alcune utili soluzioni intermedie. Gli effetti sui redditi e sui salari reali dei lavoratori *low-skilled* dipendono dal prezzo del bene del settore 2 (p_2) e dalla produttività del capitale robotico (b). Il livello dei redditi è direttamente correlato con p_2 , e indirettamente correlato con b , quando il settore 2 è maggiormente composto da lavoratori *low-skilled*. Al crescere di b invece, la domanda del bene prodotto dal settore 2 ed il salario reale aumentano. Molti altri effetti giocano un ruolo peculiare in questo modello, ma, poiché quest'ultimi tendono a peggiorare piuttosto che migliorare le condizioni dei lavoratori, il paper considera poco probabile che il loro impatto complessivo sia sufficiente a contrastare i risultati negativi sulla distribuzione del Modello III (Grafico 6).

Grafico 6. Modelli III e IV - Andamento salario lavoratori *skilled* (linee rosse) e *unskilled* (linee blu).



Tenendo da parte, temporaneamente, i modelli I e II, perché poco rappresentativi della realtà, lo studio sembra sottolineare che gli effetti negativi, alle condizioni attuali, si presenteranno e lo faranno con conseguenze non trascurabili. I lavoratori *low-skilled* necessitano di maggiori tutele poiché sono, contemporaneamente, i più fragili e i più colpiti. Misure che agevolino e incentivino la formazione saranno necessarie per permettere loro di appropriarsi di nuovi posti di lavoro. D'altro canto, come sottolineato nell'analisi del modello

II, l'introduzione di misure troppo protettive, a discapito del processo di robotizzazione, sembrano riuscire a limitare gli effetti negativi della fase *low-phase*, ma comportano una notevole riduzione degli effetti positivi di lungo periodo.

Sembra necessario, quindi, essere pronti per le possibili conseguenze negative con misure statali atte al sostegno, al supporto, e allo sviluppo delle categorie di lavoro colpite, degli individui più fragili (ad esempio, i pensionati) e, più in generale, del mercato del lavoro.

1.4. Effetti su previdenza e bilancio dello stato

Le previsioni negative sull'occupazione e sulle disuguaglianze preoccupano anche dal punto di vista degli effetti sul bilancio dello stato, nonché sugli istituti di previdenza sociale. Il timore principale deriva dal fatto che, ad una minor occupazione, corrispondono due effetti negativi: maggiore è il numero di individui che perdono il lavoro, maggiore sarà l'importo da destinare agli ammortizzatori sociali, aumentando quindi la spesa pubblica; dal punto di vista delle entrate, invece, meno lavoratori, significa, in modo diretto, meno gettito derivante dalle imposte sui redditi, e, in modo indiretto, meno gettito derivante dalle imposte sui consumi (a causa della riduzione di ricchezza disponibile). Il secondo effetto si presenta anche dal lato della previdenza sociale: le finanze di questi istituti si basano sull'ammontare dei contributi versati dai lavoratori, i quali, una volta disoccupati, non sono più tenuti a versarli.

Lo sviluppo tecnologico passato ha sempre aumentato l'efficienza, creato nuovi posti di lavoro ed ha portato ad una crescita generale. I robot però non solo sostituiscono "braccia e gambe", ma sono anche capaci di pensare, riparare (anche altri robot), imparare dalle passate esperienze e migliorare le proprie capacità. I robot possono eseguire le stesse attività degli esseri umani (spesso con maggiore efficienza) ed hanno la capacità di produrre, sviluppare e imparare, proprio come gli umani. Il futuro stabilirà le effettive conseguenze che questa rivoluzione avrà, ma dagli studi finora condotti, si prevede che avrà un impatto mai riscontrato fino ad ora in ogni settore economico³¹. Basti considerare che con l'applicazione delle reti neurali artificiali in campo robotico, gli automi saranno capaci di simulare i processi cerebrali umani³².

Se l'effetto distopico sull'occupazione dovesse verificarsi, l'impatto sul gettito statale italiano sarebbe difficile da ignorare³³. Considerando l'andamento crescente della spesa pensionistica, l'impatto negativo atteso, provocato dall'introduzione dei robot nell'economia nazionale e mondiale, porterebbe a degli squilibri che i *policy makers* non possono trascurare, né sottovalutare.

³¹ X. OBERSON, 2017, "Taxing Robots? From the Emergence of an Electronic Ability to Pay to a Tax on Robots or the Use of Robots", *World Tax Journal*, maggio, p. 247-61.

³² G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, 2010, "Robotica Tra Etica e Diritto", *Informatica e Diritto*, 19 (1-2), p. 145-152.

³³ J. MA DURÁN-CABRÉ, J. DAUBANES, P. YANNI, X. OBERSON, U. THUEMMELE, *op. cit.*

In Italia, il gettito da imposte indirette è di poco inferiore rispetto a quello delle imposte dirette. L'importo di quest'ultime, nel 2019, è di circa 256 miliardi, 193 dei quali derivanti dall'Imposta sul reddito delle persone fisiche. L'Irpef ha generato nel 2019 circa il 76% delle imposte dirette, ed il 40% del totale delle entrate tributarie³⁴. Nel 2020 invece, le entrate tributarie, in base al criterio di competenza sono state pari a 446.796 milioni di euro (-5,3% rispetto all'anno precedente). Le imposte dirette ammontano a 252.572 milioni di euro, 74,21% delle quali derivanti dall'Imposta sul reddito delle persone fisiche. Quest'ultime rappresentano circa il 42% del totale delle entrate tributarie. L'ammontare di gettito derivante dall'Irpef gravante sui redditi da lavoro dipendente è circa di 77.700 milioni, pari a circa il 30,7% del totale delle imposte dirette, e a circa il 17,4% del complesso delle entrate tributarie³⁵.

L'attuale espansione dell'utilizzo dei robot è singolare sia per la straordinaria proporzione di lavori che potrebbero diventare obsoleti, sia per il fatto che tutti gli attuali lavori potrebbero essere almeno parzialmente automatizzati³⁶. Riprendendo i dati elaborati da R. Berriman, and J. Hawksworth nel 2017³⁷, i quali registrano una possibile perdita di posti di lavoro nel decennio 2030-2040 del 30% in Inghilterra e del 35% in Germania; se dati simili dovessero presentarsi anche in Italia, la perdita di gettito potrebbe attestarsi tra i 23 e i 27 miliardi di euro, circa il 5-6% del totale delle entrate tributarie. Ancor prima di analizzare l'effetto della maggiore spesa per i sussidi di disoccupazione e per gli ammortizzatori sociali richiesti dai nuovi disoccupati, tali risvolti negativi sul bilancio statale sono motivo di preoccupazione, almeno per gli esperti meno ottimisti.

Risultati simili sono attesi per quanto riguarda la previdenza sociale. Dati Istat del 2019 riportano un numero di pensionati di 602 ogni 1000 lavoratori, con una spesa pensionistica che corrisponde a circa il 16,8% del PIL nazionale (2018)³⁸. Sebbene l'andamento del rapporto pensionati su lavoratori incontri di anno in anno un miglioramento (nel 2000 l'Istat registrava 683 pensionati ogni 1000 lavoratori³⁹), l'importo destinato ai redditi

³⁴ B. LUCIOLLI, 2020, "Documento di Finanza Pubblica 2020 - Sezione II Analisi e Tendenze Della Finanza Pubblica".

³⁵ Ministero dell'Economia e delle Finanze. Comunicato stampa n. 41 del 05 marzo 2021. <https://www.mef.gov.it/ufficio-stampa/comunicati/2021/Entrate-tributarie-nel-2020-gettito-di-446.7-miliardi/>

³⁶ J. MA DURÁN-CABRÉ, J. DAUBANES, P. YANNI, X. OBERSON, AND U. THUEMMELE, *op. cit.*, p. 7.

³⁷ R. BERRIMAN, J. HAWKSWORTH, *op. cit.*, p. 45.

³⁸ C. COLUCCIA, M. TIBALDI, P. CONSOLINI, "Condizioni di vita dei pensionati 2018-2019", Istat 2019.

³⁹ Pagella Politica di Agi, 17 gennaio 2020, "I numeri che davvero contano per la pensione in Italia", AGI. https://www.agi.it/fact-checking/numeri_pensioni_italia-6897461/news/2020-01-17/

da pensione rispetto al PIL è in crescita: nel 2017 era il 16,5% del PIL⁴⁰, mentre nel 2020 si attesta sul 17% del PIL⁴¹.

La perdita del 30% dei lavoratori dipendenti provocherebbe conseguenze disastrose anche per l'equilibrio di entrate e uscite degli enti previdenziali, chiamati comunque a distribuire l'ammontare dovuto per le pensioni, ma non più in grado di farvi fronte pienamente a causa dei minori introiti derivanti dalla minor raccolta di contributi.

In base ai dati raccolti, elaborati, analizzati e riportati dai vari studi citati, per far fronte al calo occupazionale, al disequilibrio nelle disuguaglianze tra lavoratori, al *mismatching* tra entrate tributarie e spesa pubblica e alla ridotta capacità di far fronte all'erogazione dei redditi da pensione degli enti previdenziali è necessario adoperarsi di un mercato del lavoro flessibile, caratterizzato da lavoratori istruiti, o con la possibilità di istruirsi rapidamente, e capace di adattarsi alle nuove potenzialità e opportunità che l'automazione e l'introduzione dei robot porteranno; ma ciò non è sufficiente. Per tutelare i lavoratori e allo stesso tempo far fronte ai deficit di bilancio sarà necessario trovare nuovi modi per reperire risorse necessarie al corretto funzionamento dell'apparato statale, previdenziale e del mercato del lavoro.

All'interno della comunità degli esperti sembra esserci comune consenso, seppur non pienamente condiviso, nel proporre l'introduzione di una tassa sui robot per far fronte agli squilibri e, più in generale, alle conseguenze negative che, assieme all'aumento di produttività, innovazione e progresso, porterà la robotizzazione⁴².

L'impianto tributario italiano si caratterizza di diverse imposte, chiamate a gravare su diversi contribuenti ed atte a colpire diverse manifestazioni di ricchezza. Le proposte dei vari esperti non si limitano ad individuarne una, lasciando al legislatore il compito di scegliere la

⁴⁰ IlSole24Ore, 15 gennaio 2020, “Pensioni, Istat: nel 2018 la spesa sale a 293 mld (+2,2%). Uno su 3 ha meno di mille euro”, <https://www.ilsole24ore.com/art/pensioni-istat-2018-spesa-sale-293-miliardi-ACSFn8BB>

⁴¹ IlSole24Ore, 25 settembre 2020, “Pensioni, spesa record nel 2020: è pari al 17% del Pil. Che impatto avrà sulla revisione di quota 100”, https://www.ilsole24ore.com/art/pensioni-spesa-record-2020-e-pari-17percento-pil-che-impatto-avra-revisione-quota-100-ADMEAc?refresh_ce=1

⁴² J. MA DURÁN-CABRÉ, J. DAUBANES, P. YANNI, X. OBERSON, AND U. THUERMEL, *op. cit.*; X. OBERSON, *op. cit.*; L. ALLEVI, *op. cit.*; A. URICCHIO, *op. cit.*, p. 1756; R. ABBOTT, B. N. BOGENSCHNEIDER, *op.cit.*, p. 151; M. M. ERDOĞDU, C. KARACA, 2017, “The Fourth Industrial Revolution and a Possible Robot Tax”, in *Institutions & Economic Policies: Effects on Social Justice, Employment, Environmental Protection & Growth*, I. BERKSOY, K. DANE, M. POPOVIC (Eds.), Londra: IJOPEC Publication, p. 103-122, consultabile presso: https://www.researchgate.net/publication/322615097_The_Fourth_Industrial_Revolution_and_a_Possible_Robot_Tax

più adatta in armonia che le imposte già vigenti nell'ordinamento giuridico nazionale: le possibili soluzioni individuate sono molteplici. Alcuni esempi di *robot tax* spaziano dalla possibilità di rimuovere, per determinati acquisti di immobilizzazioni tecnologiche, le agevolazioni fiscali previste; all'applicazione di un'imposta una tantum; ad una tassa sul possesso; fino a proposte che si spingono a riconoscere agli automi una personalità elettronica per considerarli tassabili al pari degli esseri umani.

Se da una parte, il bilancio statale italiano, simile a quello di diversi altri stati europei, è altamente dipendente dal gettito derivante dalle imposte sul reddito. Allo stesso modo, anche gli enti previdenziali, i quali si occupano, ad esempio, di erogare i redditi da pensione, dipendono dai contributi versati e, quindi, dall'ammontare di lavoratori occupati. Dovessero confermarsi i timori che gli esperti pessimisti si aspettano, l'effetto complessivo potrebbe risultare disastroso a tal punto da giustificare, come minimo secondo alcuni, la nascita di un dibattito sulle misure e sulle disposizioni adottabili.

1.5. Robot attuali e applicazioni future

1.5.1. Nel presente

Prima di procedere con lo studio e l'esposizione dei robot nella giurisprudenza attuale e di alcune proposte per far fronte agli effetti *disruptive* che gli esperti si aspettano dal processo di robotizzazione, è utile proporre alcuni esempi sulle applicazioni attuali dei robot in alcuni campi e sulle potenzialità di alcuni sistemi già sviluppati, ma ancora in stato embrionale in alcuni aspetti (ad esempio la mancanza di un supporto fisico, che non viene ancora prodotto a causa dell'estrema rapidità con cui la parte software viene modificata per far posto alle nuove scoperte e conquiste in campo AI, le quali avvengono a ritmo costante, ogni anno, in tutto il mondo).

Esistono diverse tipologie di robot, utilizzate in vari campi: il robot industriale, il robot delle esplorazioni (missioni aerospaziali o ispezioni delle condutture), il robot utilizzato in ambito domestico, il robot adibito al recupero e riabilitazione delle persone disabili (protesi e sensori mioelettrici)⁴³. A differenza delle precedenti rivoluzioni industriali, l'ambito di applicazione dei nuovi macchinari che verranno introdotti in questa Seconda era delle macchine sembra molto meno limitato all'ambito industriale, tipicamente il maggiormente influenzato. Già nel 2021 non è più possibile immaginare la nostra vita in assenza di intelligenze artificiali: gli algoritmi ci seguono e ci aiutano in diverse azioni quotidiane, come prelevare all'ATM, guardare serie tv su Netflix, prenotare un tavolo in un ristorante, scegliere una cena d'asporto, una nuova lavatrice, un nuovo paio di pantaloni, una nuova auto o anche il prossimo evento a cui partecipare⁴⁴.

Con l'introduzione dei robot sociali si supera la barriera che relega i nuovi macchinari all'ambito produttivo industriale. Con quella dei cobot, robot chiamati a collaborare con operatori umani, invece, si vanno a riempire gli spazi (le mansioni) in cui un robot non potrebbe operare autonomamente, ma all'interno delle quali sono comunque presenti delle azioni che potrebbero essere automatizzate. Sebbene quest'ultima categoria potrebbe essere impiegata per

⁴³ G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, *op. cit.*, p. 148.

⁴⁴ C. STANCATI, G. GALLO, 2020, "Could an Electronic Person Exist? Robots and Personal Responsibility", *Studies in Applied Philosophy, Epistemology and Rational Ethics (SAPERRE)*, p. 124-132.

svolgere quelle mansioni più pericolose, dannose o degradanti, liberando quindi il lavoratore da tali compiti, l'introduzione dei cobot avrà un impatto non trascurabile sul grado di autonomia dei lavoratori che si troveranno ad affiancare: la robotica, utilizzata ai fini dell'incremento di produttività, scandisce dei tempi di lavoro all'interno dei quali la prestazione umana deve essere eseguita al momento giusto, in modo da non inficiare sui dei tempi di lavoro dell'automa⁴⁵.

Un robot "sociale" invece è un essere artificiale, autonomo o semi-autonomo, coinvolto in attività che necessitano di un'interazione con esseri umani o con altri robot sociali. Ne sono alcuni esempi i robot *caregiver* e i robot maggiordomi⁴⁶.

Di seguito vengono proposti alcuni robot, cobot, robot sociali, e softbot, utili a comprendere i progressi raggiunti in campo della robotica e dell'intelligenza artificiale.

Il progetto KSERA⁴⁷

Il progetto KSERA nasce con lo scopo di supportare le persone anziane che necessitano di aiuto per svolgere quelle attività abitudinarie diventate più difficoltose a causa del declino delle loro capacità e dei disturbi dell'invecchiamento. Le *smart houses* giocano già un ruolo importante in questo campo: esse, infatti, permettono di controllare i sistemi di riscaldamento, di sicurezza contro gli incendi, gli allarmi ed i dispositivi come televisioni, luci, videocamere, ecc. La domotica permette l'interazione tra i sistemi adottati in casa, impostando, ad esempio, l'accensione automatica delle luci quando scatta l'allarme. Essa entra in aiuto anche nelle operazioni di comunicazione con l'esterno e nei *reminders* per medicine o controlli sulla salute.

Una diversa soluzione prevede l'utilizzo dei SARs (*socially assistive robots*). Questi automi possono svolgere svariati compiti, mantenendo le istruzioni impartite, ad esempio dal medico, ma adattandole alle preferenze della persona anziana⁴⁸. Grazie alle loro capacità, questi automi sono in grado di ridurre l'isolamento sociale e di accrescere il benessere attraverso

⁴⁵ D. GOTTARDI, 2018, "Da Frankenstein Ad Asimov: Letteratura 'Predittiva', Robotica e Lavoro", *Labour & Law Issues* 4 (2), p. 1-13, <https://doi.org/10.6092/issn.2421-2695/8796>.

⁴⁶ C. STANCATI, G. GALLO, *op.cit.*

⁴⁷ D. O. JOHNSON, 2013, "Socially Assistive Robots: A Comprehensive Approach to Extending Independent Living", Springer Science e Business Media Dordrecht, 5 novembre, DOI 10.1007/s12369-013-0217-8

⁴⁸ Per un maggiore approfondimento, si veda anche: M. E. POLLACK et al, 2002, "Pearl: A Mobile Robotic Assistant for the Elderly", AAI Technical Report WS-02-02.

l'interazione sociale con l'utilizzatore. Il supporto fisico permette loro una comunicazione multimediale, basata contemporaneamente sul linguaggio verbale e non-verbale. L'obiettivo dei SARs è quello di ridurre la sensazione di esclusione sociale e il livello di stress, ma la loro sola presenza non è sufficiente a supportare a pieno una persona anziana.

KSERA è un sistema che si compone di una componente (SARs) più riconoscibile, il robot fisico, e di una componente più nascosta, la *smart house*. L'automa, interagendo con l'ambiente e attraverso i sensori domotici della casa tecnologica, acquisisce rilevanti informazioni che non potrebbe identificare da solo (ad esempio il livello di inquinamento dell'aria, o le condizioni atmosferiche). Ciò permette all'utilizzatore una maggiore indipendenza: può comunicare con il robot, il quale si configura come ponte tra l'anziano, la *smart house* e l'ambiente esterno. KSERA è dotato di capacità che gli consentono di localizzare le persone e sé stesso all'interno di un ambiente, di muoversi facendo attenzione a ciò che lo circonda, di riconoscere e generare parole e dialoghi, di emulare emozioni, contatto visivo e attenzione.

I robot AAR, CIMON e KIP1

Uno studio del 2021 condotto dal MIT Media Lab⁴⁹, con l'obiettivo di analizzare gli effetti delle interazioni uomo-robot per i team di astronauti impegnati in missioni di esplorazione dello spazio di lunga durata (*LDSE mission*), riporta i risultati benefici derivanti dall'introduzione dei robot sociali all'interno di stazioni e navicelle spaziali. Gli astronauti sono costretti a vivere per lunghi periodi di tempo in condizioni isolate, confinate ed estreme (*ICE conditions*), con delle ripercussioni fisiologiche e psicologiche rilevanti: affollamento e mancanza di privacy, rabbia, ansia, deprivazione del sonno, conflitti interpersonali, diminuzione di coesione del gruppo e di motivazione tra i suoi componenti. Il supporto umano proveniente dalla Terra è insufficiente perché altamente costoso e inefficiente per via dei ritardi naturali nella ricezione delle comunicazioni per entrambi i vettori (navicella e *ground control*).

Nel paper vengono approfondite le capacità dei robot sociali esplorando le loro abilità di interazione con gli esseri umani e i feedback, soprattutto in termini di: miglioramento del

⁴⁹ H. CHEN, C. BREAZEL, 2021, "Toward Designing Social Human-Robot Interactions for Deep Space Exploration", MIT Media Lab.

benessere e della salute mentale individuale⁵⁰, e di risoluzione dei conflitti di gruppo, essenziali per mantenere la coesione di un team che deve vivere e lavorare a stretto contatto e in condizioni estreme⁵¹.

I robot sociali sono capaci di ricoprire una moltitudine di ruoli diversi all'interno delle dinamiche di interazione fra i componenti di un gruppo: dall'agente esperto, al compagno socio-emotivo. Essi hanno sviluppato la capacità di ascoltare e interpretare i messaggi verbali e non-verbali comunicati dagli esseri umani: il robot assistente AAR (*Astronaut assistant robot*)⁵², comprende i gesti delle mani degli astronauti, permettendo questi ultimi di comunicare senza l'utilizzo di comandi su tablet o altri dispositivi⁵³; un altro robot, chiamato CIMON (*Crew Interactive Mobile Companion*), creato attraverso una collaborazione tra NASA ed IBM, è capace di interagire attraverso la riproduzione di espressioni facciali visionabili sui suoi schermi e di rispondere a domande o comunicazioni espresse a voce dagli astronauti⁵⁴.

Le possibilità d'impiego dei robot sociali sono, al pari delle loro capacità sociali, molteplici. Ad esempio, possono ricoprire il ruolo di esperto, incaricato quindi di spiegare un metodo, dare delle direzioni o altre attività simili. Alcuni impieghi, in cui questo ruolo è efficacemente svolto da degli esseri artificiali, sono: il consulente matrimoniale o di coppia⁵⁵,

⁵⁰ A. A. SCOGLIO, E. D. REILLY, J. A. GORMAN, C. E. DREBING, 2019, "Use of Social Robots in Mental Health and Well-Being Research: Systematic Review", *Journal of Medical Internet Research*, JMIR Publications Inc, <https://doi.org/10.2196/13322>

⁵¹ S. SEBO, B. STOLL, B. SCASSELLATI, M. F. JUNG, 2020, "Robots in Groups and Teams: A Literature Review", *Proc. ACM Hum.-Comput.*, p. 37, <https://doi.org/10.1145/3415247>

⁵² J. LIU, Q. GAO, Z. LIU, Y. LI, 2016, "Attitude Control for Astronaut Assisted Robot in the Space Station", *International Journal of Control, Automation and Systems* 14 (4), p. 1082-1095, <https://doi.org/10.1007/s12555-014-0568-4>.

⁵³ Q. GAO, J. LIU, Z. JU, Y. LI, T. ZHANG, L. ZHANG, 2017, "Static Hand Gesture Recognition with Parallel CNNs for Space Human-Robot Interaction", *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10462 LNAI: p. 462-473 https://doi.org/10.1007/978-3-319-65289-4_44.

⁵⁴ T. I. MURPHY, 2018, "Hello, i am Cimon!", consultabile presso: <http://www.airbus.com/newsroom/pressreleases/en/2018/02/hello--i-am-cimon-.html>

⁵⁵ D. UTAMI, T. BICKMORE, 2019, "Collaborative User Responses in Multiparty Interaction with a Couples Counselor Robot", 14th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), p. 294-303, <https://doi.org/10.1109/HRI.2019.8673177>.

la guida capace di fornire direzioni in luoghi pubblici⁵⁶, l'animatore o moderatore di attività di gruppo⁵⁷ o colui che assegna turni e risorse a diversi soggetti⁵⁸.

I robot sociali sono anche capaci di ricoprire ruoli meno direttivi. KIP1 è un robot "compagno", che tra i suoi compiti trova anche la promozione di conversazioni non aggressive, esprimendo curiosità, o timore, o paura, con l'ausilio di segnali non-verbali⁵⁹. Il robot sociale riesce a facilitare le dinamiche del gruppo mostrando strategicamente delle emozioni, con affermazioni che mostrano la vulnerabilità dell'individuo. Queste azioni possono avere un impatto positivo sul piano collaborativo del gruppo, ad esempio, in termini di percezione positiva della condivisione e di ugual distribuzione della conversazione tra i membri del team⁶⁰.

*

Anche in campo medico sono state introdotte alcune innovazioni interessanti negli ultimi cinque anni.

Il robot Da Vinci

Il robot Da Vinci nasce come strumento elettronico per il compimento di procedure chirurgiche a distanza⁶¹. È un sistema che si compone di quattro bracci meccanici, sui quali vengono posizionati un sistema di videocamere e tre strumenti chirurgici. Attraverso una

⁵⁶ M. R. FRAUNE, S. ŠABANOVIĆ, T. KANDA, 2019, "Human Group Presence, Group Characteristics, and Group Norms Affect Human-Robot Interaction in Naturalistic Settings", *Frontiers Robotics AI 6*, giugno, <https://doi.org/10.3389/frobt.2019.00048>.

⁵⁷ M. ŻARKOWSKI, 2019, "Multi-Party Turn-Taking in Repeated Human-Robot Interactions: An Interdisciplinary Evaluation", *International Journal of Social Robotics 11* (5), p. 693-707, <https://doi.org/10.1007/s12369-019-00603-1>.

⁵⁸ H. CLAURE, Y. CHEN, J. MODI, M. JUNG, S. NIKOLAIDIS, 2020, "Multi-Armed Bandits with Fairness Constraints for Distributing Resources to Human Teammates", *Proceedings of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (Cambridge, United Kingdom) (HRI '20)*, Association for Computing Machinery, New York, p. 299-308, <https://doi.org/10.1145/3319502.3374806>

⁵⁹ G. HOFFMAN, O. ZUCKERMAN, G. HIRSCHBERGER, M. LURIA, T. S. SHERMAN, 2015, "Design and Evaluation of a Peripheral Robotic Conversation Companion", *Proceedings of the Tenth Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI '15)*, Association for Computing Machinery, New York, p. 3-10, DOI: <https://doi.org/10.1145/2696454.2696495>

⁶⁰ S. SHEN, P. SLOVAK, M. F. JUNG, 2018, "'Stop. I See a Conflict Happening.': A Robot Mediator for Young Children's Interpersonal Conflict Resolution", *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, p. 69-77, IEEE Computer Society, <https://doi.org/10.1145/3171221.3171248>.

⁶¹ Fonte: <https://www.humanitas.it/cure/robot-da-vinci/>

console chirurgica, il medico può operare sul paziente a distanza, con due “controllori master”, che trasmettono il movimento delle dita al robot, e due pedali.

Tra i molteplici vantaggi, viene sottolineata la capacità del robot di filtrare i tremori, e quella di operare in scala fino ad 1:3, trasformando un movimento di tre millimetri dell’operatore in un rispettivo movimento di un singolo millimetro della macchina, così rafforzando la precisione. Già nel 2018, questa tipologia di automi veniva utilizzata in tutte le specialità chirurgiche: otorino, urologo, chirurgo generale, chirurgo toracico, chirurgo bariatrico, ginecologo, ecc. Pur trattandosi di un automa teleoperato⁶², la sua applicazione in campo medico comporta risultati promettenti in termini di rapidità e precisione delle operazioni chirurgiche, con meno complicazioni che potrebbero risultare in ulteriori interventi necessari.

Oltre a ridurre il numero di assistenti e collaboratori che devono essere presenti in sala operatoria, riducendo la quantità di interventi e il tempo necessario per svolgerli, il robot concede ai medici maggior tempo a disposizione per dedicarsi ad ulteriori pazienti. Allo stesso modo, l’ospedale, o il centro medico, possono scegliere di dotarsi di un numero inferiore di chirurghi per portare a termine lo stesso numero di operazioni.

Il robot Lokomat

Lokomat è un robot esoscheletro per l’assistenza robotica al cammino per pazienti affetti anche da gravi patologie neurologiche⁶³. Si compone di un tapis roulant e da un esoscheletro che, attraverso un sistema di sollevamento, permette lo scarico totale o parziale del peso del paziente, consentendogli un iniziale recupero del movimento con un peso corporeo sostenuto inferiore. Il robot, aiutando ed indirizzando il movimento verso una fisiologia più corretta, assiste il paziente, velocizzando la riprogrammazione neuromotoria degli schemi legati all’attività del cammino.

Il software alla base del robot permette la regolazione delle ortesi e la gestione delle singole fasi del trattamento. Il dispositivo Lokomat permette una riduzione dei tempi di recupero, con un conseguente impatto sul tempo che il paziente deve impiegare assieme al personale fisioterapista (comunque necessario).

⁶² Quindi non dotato di autonomia propria, in quanto guidato da un essere umano (medico chirurgo), che lo utilizza come un oggetto, o strumento, allo stesso modo in cui potrebbe utilizzare un bisturi o un aspiratore.

⁶³ Fonte: <http://www.hocomat.com/en/products/lokomat/>

A differenza del robot Da Vinci, Lokomat non è un robot teleoperato, gode invece di un'autonomia debole: precedentemente programmato, si adatta alle caratteristiche e ai movimenti del paziente. Il tecnico operatore può effettuare delle variazioni o diverse calibrazioni dall'esterno, poi la macchina opera "in autonomia" con il paziente.

*

Anche in relazione alla capacità degli automi di operare in contesti di incertezza, sono stati fatti dei passi avanti.

Il robot Liberatus

Alcuni traguardi in termini di autonomia e indipendenza nelle decisioni sono stati raggiunti con il progetto Liberatus⁶⁴. Introdotto nel 2017, Liberatus è un robot auto-apprendente prodotto alla Carnegie Mellon University di Pittsburgh, il quale si fa carico di alcuni passi avanti fatti dalla robotica negli ultimi anni.

Liberatus è un'intelligenza artificiale che è riuscita a battere giocatori-esseri umani professionisti al gioco *Heads-up no-limit Texas hold'em* (HUNL). Rispetto alle intelligenze artificiali che si sono misurate precedentemente con avversari umani professionisti in giochi ad informazione perfetta (come gli scacchi), la peculiare differenza del poker è la presenza, durante ogni partita, di un certo grado di incertezza. Negli scacchi entrambi i giocatori vedono tutti i pezzi presenti sulla scacchiera, nel *Texas hold'em* i partecipanti giocano a carte coperte.

Liberatus è capace di apprendere dall'esperienza, di rielaborare le mosse delle partite perse con gli esseri umani. Riesce a destreggiarsi in un gioco in cui l'informazione è imperfetta: le carte dell'avversario sono coperte, il mazzo è accuratamente mescolato e anche le carte rimangono ignote ai giocatori. L'automa è chiamato ad effettuare delle scelte in un contesto di incertezza, a mentire per raggiungere la vittoria e a farlo in modo convincente.

⁶⁴ K. FLOOD, 2018, "Automation in the aviation industry", Global Business & Economics Anthology, marzo, Volume I.

1.5.2 Nel futuro

Alcuni esperti sostengono che il termine AI, attualmente, sia abusato. Con il suo utilizzo improprio, si generalizza un concetto generico di intelligenza che mal riflette le reali capacità dei robot dotati, appunto, di *Artificial Intelligence*.

Esistono tre diverse tipologie (gradi) di AI, e la loro distinzione è la chiave per il progresso tecnologico, soprattutto in ambito robotico⁶⁵:

- a) *Artificial Narrow Intelligence* (ANI): tutte le attuali tecnologie AI rientrano in questa categoria, caratterizzata da dispositivi capaci di svolgere, in modo eccellente, uno o pochi compiti strettamente collegati. Il range di abilità di questi AI è limitato e specificamente progettato per usi specifici (ristretti, *narrow use*). Raggiungono l'eccellenza, superando anche le capacità dell'essere umano, ma unicamente in campi ristretti. Ne sono alcuni esempi: Siri, Face ID, Google Assistant, auto *self-driving*, i quali rappresentano le scoperte e le applicazioni finora sviluppate in capo AI⁶⁶.
- b) *Artificial General Intelligence* (AGI): con il secondo stadio dell'AI, ci si propone di avvicinare l'intelligenza dell'automa a quella dell'uomo: un'intelligenza generica e non concentrata su specifici compiti. La principale differenza tra ANI ed AGI è che la prima mima il comportamento umano⁶⁷, cercando di riprodurre le azioni che analizza e internalizza; la seconda, invece, oltre ad assomigliare alla mente umana, dovrebbe essere capace di pensare e funzionare come essa, potendo comprendere ciò che percepisce (oggetti fisici, ma anche problemi), e potendo prendere delle decisioni in situazioni anche complesse. Lo

⁶⁵ J EBERL, "ANI, AGI and ASI - what do they mean?", JuPantaRhei, consultabile presso: <https://jupantarhei.com/ani-agi-and-asi-what-do-they-mean/>

⁶⁶ Si veda R. BHATIA, 2018, "AGI vs ANI & Understanding The Path Towards Machine Intelligence", Analytics India Mag, 17 gennaio, consultabile presso: <https://analyticsindiamag.com/agi-vs-ani-understanding-the-path-towards-machine-intelligence/>

⁶⁷ Si veda K. RAMASUNDAR, 2018, "Artificial Intelligence (ANI & AGI) and its impact on society", Stanford Management Science and Engineering, 20 luglio, consultabile presso: <https://mse238blog.stanford.edu/2018/07/sundarvk/artificial-intelligence-ani-agi-and-its-impact-on-society/>

stadio AGI non è ancora stato raggiunto perché mancano le capacità tecniche per produrre una tecnologia così complessa, oltre alle difficoltà che tuttora si incontrano nella definizione del funzionamento del cervello umano⁶⁸. Non di meno, per gli esperti, AGI rappresenta un futuro logico e razionale al progresso in campo AI, ottenibile attraverso lo sviluppo della conoscenza e della comprensione biologica e tecnologica.

- c) *Artificial Super Intelligence* (ASI): raggiungendo l'intelligenza AGI, computers e robot saranno in grado di apprendere autonomamente, a grande velocità, migliorando esponenzialmente in completa indipendenza rispetto all'essere umano, senza necessità di intervento o aiuto. Il passo successivo (per alcuni, l'ultimo) è l'ASI. In questo stadio, l'AI riesce facilmente a superare le *performance* di ogni essere umano in ogni campo di applicazione. Il passaggio da AGI ad ASI, essendo indipendente dall'intervento umano, dovrebbe risultare veloce poiché saranno essi stessi (robot) a pensare alle migliorie necessarie per raggiungerlo, con la loro capacità e rapidità di calcolo, con la possibilità di apprendere dall'esperienza, attraverso prove ed errori.

Attualmente, sono presenti diversi progetti e ricerche che hanno come obiettivo il raggiungimento dell'*Artificial General Intelligence*.

OpenAI

Il progetto OpenAI, nato dalla collaborazione tra Elon Musk e Sam Altman, si basa sull'utilizzo di *Deep Neural Networks* (reti neurali). Con OpenAI, il processo per raggiungere lo stadio AGI prevede lo sviluppo di una singola rete neurale, con la convinzione che, una volta divenuta sufficientemente grande, e cioè con sufficienti collegamenti neurali artificiali, essa possa acquisire la maggiore autonomia e indipendenza necessaria per raggiungere l'intelligenza generale.

⁶⁸ Si veda C. DILMEGANI, 2021, “*When will singularity happen? 995 experts’ opinions on AGI*”, AI Multiple, 8 agosto, consultabile presso: <https://research.aimultiple.com/artificial-general-intelligence-singularity-timing/>

Tra i sotto-progetti sviluppati dall'azienda, degni di menzione, ci sono: OpenAI Codex⁶⁹, un sistema AI che traduce il linguaggio naturale in codice, che costituisce la base di molti prodotti che l'azienda sta sviluppando⁷⁰; CLIP (*Contrastive Language-Image Pre-Training*)⁷¹, un *vision system* multiuso (*general-purpose*) composto da una rete neurale addestrata attraverso l'utilizzo di accoppiamenti immagine-testo; e GPT-3 (*Generative Pre-trained Transformer 3*)⁷², un modello di linguaggio auto-regressivo che, attraverso il *Deep Learning* riesce a produrre dei testi difficilmente distinguibili da quelli che potrebbe scrivere un essere umano⁷³.

OpenCog

Un altro progetto, *Open Cognition Project* (OpenCog)⁷⁴, si propone di raggiungere lo stadio AGI in modo diverso rispetto al progetto di Musk ed Altman: il raggiungimento, per quest'ultimo, prevede lo sviluppo dell'attuale tecnologia *Deep Neural Network* attraverso l'applicazione e l'estensione dello stesso, facendo progredire la rete neurale in modo incrementale verso l'*Artificial General Intelligence*. OpenCog, invece, si basa su un modello di intelligenza generale umana totale («*a comprehensive model of human-like general intelligence*»): tale modello è composto non da una singola rete neurale in espansione, bensì da una moltitudine di differenti algoritmi (*Deep Neural Networks*, *Probabilistic Logic Theorem*

⁶⁹ W. ZAREMBA, G. BROCKMAN, 2021, "OpenAI Codex", OpenAI Blog, 10 agosto, consultabile presso: <https://openai.com/blog/openai-codex/>

⁷⁰ M. CHEN, et al., 2021, "Evaluating Large Language Models Trained on Code", Cornell University, consultabile presso: <https://arxiv.org/abs/2107.03374>

⁷¹ Si veda A. RADFORD, et al., 2021, "CLIP: Connecting Text and Images", OpenAI Blog, 5 gennaio, consultabile presso: <https://openai.com/blog/clip/>

⁷² T. B. BROWN, et al., 2020, "Language Models are Few-Shot Learners", Cornell University, 22 luglio, consultabile presso: <https://arxiv.org/abs/2005.14165>

⁷³ Per maggiori approfondimenti, si veda GPT-3, 2020, "A robot wrote this entire article. Are you scared yet, human?", TheGuardian, 8 settembre, consultabile presso: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/sep/08/robot-wrote-this-article-gpt-3>; W. VOTA, 2020, "Bot or Not: Can You Tell What is Human or Machine Written Text?", ICTworks, 10 gennaio, consultabile presso: <https://www.ictworks.org/bot-or-not-human-machine-written/#.YUHPVbgzZPY>; J. VINCENT, 2021, "OpenAI's text-generating system GPT-3 is now spewing out 4.5 billion words a day", TheVerge, 29 marzo, consultabile presso: <https://www.theverge.com/2021/3/29/22356180/openai-gpt-3-text-generation-words-day>

⁷⁴ Per ulteriori approfondimenti, si veda <https://opencog.org/>

Proving, Evolutionary Learning, Concept Blending, ecc.), i quali operano, in sinergia cognitiva, contemporaneamente, alla rappresentazione del substrato intelligente.

Gli obiettivi che si pongono questi due progetti (ed altri quivi non menzionati), assieme all'elevata confidenza di poterli raggiungere in tempi relativamente brevi (entro il 2060 secondo la maggior parte degli esperti⁷⁵), concretizzano le preoccupazioni degli studiosi e spingono alla creazione di un dialogo tra essi, i governi e gli istituti sovranazionali. La veloce applicazione di aggiornamenti tecnologici a prodotti attualmente in commercio alimenta un dibattito che mira contemporaneamente alla salvaguardia dell'individuo e del progresso. Le soluzioni finora proposte, per difficoltà d'impiego, gravità dei possibili effetti collaterali o rischio di efficacia insufficiente, posizionano il processo di preparazione alle conseguenze in uno stadio ancora embrionale. Appare necessario fare dei passi avanti già nel breve periodo. Primo tra tutti, l'aggiornamento del sistema normativo, il quale attualmente, con l'avvento di droni, videocamere di sorveglianza con riconoscimento facciale ed ulteriori dispositivi tecnologici, inizia a dare i primi segnali di obsolescenza.

⁷⁵ “*Conscious Machines. A.I. Expert Poll on Machine Consciousness and AI Risk*”, 2015, TechEmergence, ottobre, consultabile presso: <https://emerj.com/ai-market-research/conscious-artificial-intelligence/>

2. ROBOT NELLA GIURISPRUDENZA

Il seguente capitolo è suddiviso in tre sezioni. Nella prima (2.1) si presentano le branche etico-filosofiche interessate alla robotica: roboetica e *machine ethics*, e ci si interroga sulla necessità di un sistema normativo ad hoc per gli automi del futuro. Nella seconda sezione (2.2) si affronta il tema della definizione dei robot, utile ai fini normativi e tributari. Nella terza ed ultima (2.3), si presentano le disposizioni italiane, europee, ed internazionali, le quali rappresentano l'attuale base normativa dei dispositivi elettronici e, in assenza di modifiche, di quelli robotici futuri.

2.1. Roboetica, machine ethics e sistema normativo

«L'umanità si trova sulla soglia di un'era nella quale robot, bot, androidi e altre manifestazioni dell'intelligenza artificiale, sembrano sul punto di avviare una nuova rivoluzione industriale, suscettibile di toccare tutti gli strati sociali»⁷⁶. I *policy makers* saranno inevitabilmente costretti a considerarne le implicazioni e le conseguenze legali ed etiche, senza ostacolare l'innovazione. L'industria italiana potrebbe trarre beneficio da un approccio efficiente, coerente e trasparente alla regolamentazione sia sul piano nazionale, sia su quello dell'Unione Europea.

L'eterogeneità dei settori attualmente suscettibili alla robotizzazione, e le prospettive di propagazione del fenomeno nel futuro prossimo, hanno reso necessaria una riflessione sulle conseguenti problematiche sia sotto il punto di vista etico, sia sotto quello giuridico. Tra le prime si riscontrano quelle relative all'accettabilità sociale dell'innovazione tecnologica, dell'accesso libero ed indiscriminato ad essa e del fronte unito della ricerca scientifica in temi di frontiera. Tra le seconde, invece, si riscontrano quelle relative all'introduzione di robot in

⁷⁶ Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)).

ambienti comuni e non controllati e quelle connesse alle relazioni che potranno instaurarsi tra robot e robot, e tra robot ed esseri umani⁷⁷.

A coprire il versante etico ci pensano la roboetica⁷⁸ e la *machine ethics*. La prima con lo studio dell'etica: dei soggetti coinvolti nella robotica, tra cui ricercatori e produttori, del comportamento degli esseri umani nei rapporti con i robot e delle conseguenze identitarie ed emozionali che ne possono conseguire. La seconda costruendo un codice etico morale, scritto in codice-macchina, da inserire all'interno degli automi, che li permetta di partecipare ad una serie di scelte, e di optare per la più preferibile o la meno dannosa⁷⁹. Dal lato giuridico invece, la legislazione sembra non riuscire a stare al passo con lo sviluppo tecnologico: le discussioni normative riescono solo a toccare la superficie dell'argomento, in larga parte a causa della rapidità dei cambiamenti e degli sviluppi della tecnologia applicabile. Ambiti come la responsabilità dei robot, l'interazione dannosa provocata da possibili malfunzionamenti, errori di design o di utilizzo, o guasti, e la pratica degli innesti robotici, protesi e cyborg, rimangono tutti dei settori in cui la legislazione potrebbe diventare presto obsoleta.

La necessità di un impianto normativo flessibile, in questo periodo di forti sviluppi e rapidi cambiamenti, sembra essenziale. È importante chiedersi se l'elasticità del sistema normativo attuale sia sufficiente a ricomprendere sotto al suo ombrello le nuove situazioni che si verificheranno con l'introduzione dei robot, ad esempio, in ambiente domestico; se le nuove disposizioni possano nascere in modo frazionato all'interno delle aree già esistenti, come quelle relative alla tutela del consumatore, alla responsabilità contrattuale ed extracontrattuale, alla privacy e alla trasparenza; o se invece sia necessaria l'introduzione di un dedicato comparto normativo ad hoc, che distingua il bene "robot" e le conseguenze del suo impiego dalle altre tipologie di beni, dando vita ad un vero e proprio *robotic exceptionalism*⁸⁰.

⁷⁷ Alcuni esempi possono riguardare le relazioni contrattuali, eventuali danneggiamenti, rapporti extracontrattuali, innesti e fusioni con il corpo.

⁷⁸ Termine coniato da VERUGGIO, 2006, "*The Euron Roboethics Roadmap*", consultabile presso: www3.nd.edu/~rbarger/ethics-roadmap.pdf

⁷⁹ La capacità di partecipare ad una serie di scelte, e di optare per la più preferibile o la meno dannosa, è essenziale in un contesto in cui l'unità artificiale abbia la capacità di apprendere, in quanto quest'ultima apre agli automi le porte a comportamenti non anticipati.

⁸⁰ Termine utilizzato anche per indicare il «*genetic exceptionalism*», cioè la tendenza a considerare i dati genetici in modo diverso dai dati personali o da quelli sanitari, dotando i primi di caratteristiche speciali, con un impianto normativo speciale per la loro tutela.

Secondo Palmerini⁸¹, l'elasticità del sistema normativo attuale potrebbe non essere sufficiente a sostenere le novità che l'introduzione dei robot comporterà. La robotica, sostiene l'autrice, occupando un mercato in forte espansione con un grande valore economico, necessita di un sistema di regolazione unitario, piuttosto che frammentato, al fine di scongiurare incongruenze o situazioni di attrito con le leggi esistenti. Una pronta regolamentazione, infatti, definendo delle linee guida utili ad investitori, produttori e ricercatori, può veicolare l'innovazione, la ricerca e gli investimenti verso un futuro tecnologico nel rispetto delle norme e dei principi fondamentali, arginando l'eventuale insorgenza di future formule legislative che si potrebbero porre come blocco o freno ad innovazione e ricerca.

I *policy makers*, con la Risoluzione del Parlamento Europeo del 2017⁸², hanno cominciato a riconoscere l'importanza della questione, definendo un quadro operativo all'interno del quale è opportuno interrogarsi sulla necessità e sull'urgenza di una regolamentazione della robotica.

Erica Palmerini, tra il 2012 e il 2014, ha coordinato il progetto *RoboLaw*⁸³, contribuendo alla definizione delle linee guida per una legislazione europea sulla robotica. Con lo scopo di offrire un'analisi approfondita delle complicazioni etiche e legali che l'introduzione dei robot comporterà, il progetto ha indirizzato i suoi studi in quattro linee differenti:

- a) la prima, in cui il progetto si è occupato delle fonti della regolazione di scienza e tecnologia, analizzando anche strumenti di *soft law* e il lato privato della regolamentazione, caratterizzato dalle regole tecniche e dagli standard di mercato;
- b) la seconda, in cui viene affrontato il tema della tassonomia delle applicazioni robotiche, e quello della descrizione dello stato dell'arte;

⁸¹ E. PALMERINI, 2016, "*Robotica e Diritto: Suggestioni, Intersezioni, Sviluppi a Margine Di Una Ricerca Europea*", *Responsabilità Civile e Previdenza*, no. 6, pp. 1822 e succ.

⁸² Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)).

⁸³ E. PALMERINI, et al. 2014, "*Regulating Emerging Robotic Technologies in Europe: Robotics Facing Law and Ethics*". http://www.robolaw.eu/RoboLaw_files/documents/robolaw_d6.2_guidelinesregulatingrobotics_20140922.pdf.

- c) nella terza linea viene condensato il dibattito etico-giuridico sul *human enhancement*⁸⁴;
- d) infine, con l'ultima linea, il progetto ha affrontato il tema delle intersezioni tra diritto e robotica attraverso un'analisi etico-giuridica, prima nell'ambito generico della responsabilità degli automi, e poi attraverso singoli casi (robot chirurgici, veicoli automatici, robot *caregiver* e protesi robotiche).

Secondo Astromskis⁸⁵, l'obiettivo della ricerca era quello di cercare una risposta alla domanda: «Per i problemi posti dalle nuove tecnologie in campo robotico, è necessaria una nuova regolamentazione, o è sufficiente il sistema legislativo attuale?»⁸⁶.

Astromskis muove due critiche principali al lavoro svolto dal gruppo di studiosi. Da un lato sostiene che la risposta è troppo scontata: infatti, «la normativa sui robot è ben lontana dall'essere soddisfacente ed il modello di regolamentazione basato sugli standard sta fallendo»⁸⁷. Dall'altro lato, la critica viene mossa sulla metodologia e, più precisamente, sul livello di *disclosure* delle informazioni su cui si basa lo studio. Quest'ultimo infatti è costruito attorno a due report principali non accessibili al pubblico e, senza l'accesso agli strumenti utilizzati per la raccolta dei dati e per la loro elaborazione, risulta difficile valutare e ampliare la ricerca svolta.

Secondo Palmerini, quindi, la situazione normativa attuale non riuscirebbe ad integrare con sufficienti disposizioni gli automi ed i dispositivi robotici attesi nel futuro, posizione condivisa, e sottolineata, da Astromskis. Nel prossimo periodo, sarà necessaria la definizione di una normativa (meglio se ad hoc) atta a far fronte ai problemi, anche etico-filosofici, che i robot porteranno con la loro diffusione. Prima tra tutte, è necessaria una definizione chiara e univoca di robot, tale da poterli distinguere dagli altri dispositivi elettronici.

⁸⁴ Pratica con la quale, attraverso innesti, protesi, impianti robotici, ecc., si cerca di alterare il corpo umano con lo scopo di superare i suoi limiti fisici e/o mentali.

⁸⁵ P. ASTROMSKIS, 2017, “*In Critique of RoboLaw: The Model of SmartLaw*”, <https://doi.org/10.5235/17579961.6.2.194>

⁸⁶ P. ASTROMSKIS, op. cit., p. 1, « [...] *whether new regulation is needed or the problems posed by robotic technologies can be handled withing the framework of existing laws*».

⁸⁷ P. ASTROMSKIS, op. cit., p. 1, « [...] *the laws made by human on robots are far from satisfactory. Standard regulation model is failing*».

2.2. Definizione e tassonomia: *sense, think, act*

Non c'è una definizione di robot univoca, riconosciuta ed accettata: il termine rappresenta oggetti con caratteristiche e funzionalità diverse in base ai diversi interlocutori che lo utilizzano. È quindi giuridicamente inutilizzabile come formula, se prima non si definiscono l'ampiezza ed i limiti della categoria. L'obiettivo perseguito nella creazione di un'adeguata definizione è quello di arrivare a restringere il campo di inclusività rendendolo né troppo inclusivo, né troppo circoscritto.

In linguaggio popolare, tra i robot si trovano sia i software, i *softbot* ed i *virtual bot*; sia gli androidi, gli umanoidi, gli esoscheletri, i bionici, i nanorobot e i biorobot. Anche a causa dell'avvento dell'Industria 4.0, con l'introduzione dei concetti di *IoT* e *IoE*⁸⁸, è sempre più difficile distinguere i robot dagli altri beni. Innovazione e ricerca scientifica non si stanno muovendo verso una compressione della categoria. Essi ampliano, invece, ciò che può sempre più facilmente essere riconosciuto tra gli automi.

La necessità di una definizione risulta sempre più evidente considerando che gli automi sono composti sia da componenti *soft*, sia da componenti *hardware*. Essi hanno, quindi, la capacità di agire ed influenzare gli agenti e l'ambiente in cui operano sia all'interno della sfera fisica, sia di quella morale. Qualora posseggano, inoltre, la capacità di comunicare con l'esterno, ad esempio attraverso una connessione ad Internet, preoccupazioni dal punto di vista della privacy spingono con urgenza la ricerca di una definizione chiara e funzionale alla loro regolazione.

Studiosi, ricercatori, enti istituzionali pubblici e strutture private si sono cimentati nel processo di identificazione dei robot. Basandosi su una delle definizioni maggiormente condivise, la quale vuole gli esseri artificiali definiti come: «macchine autonome capaci di svolgere azioni umane»⁸⁹, alcune caratteristiche sorgono essenziali quando si tratta di definire cosa è e cosa non è un robot:

⁸⁸ *Internet of Things* il primo, *Internet of Everything* il secondo. Si basano sull'interconnessione e sull'iper-connessione delle cose, concorrendo a formare una realtà in cui ogni oggetto è capace di "sentire", "analizzare" e "trasmettere". Piccoli dispositivi, come gli *smartwatch*, ma anche le grandi e più complesse *smarthouse*, ne sono solo alcuni esempi.

⁸⁹ E. PALMERINI, *op. ult. cit.*, p.15, «*Autonomous machine able to perform human actions*».

- a) natura fisica: la capacità di posizionarsi in un ambiente e di compiere azioni nel mondo reale (contrapposto al mondo virtuale).
- b) autonomia: la capacità di compiere azioni da solo, senza bisogno dell'intervento umano o di altri dispositivi.
- c) somiglianza con l'essere umano: sebbene non sia di per sé necessaria, una forma umana, o umanoide, non solo è più facilmente riconosciuta ed accettata per effetto della cultura popolare e della tendenza all'antropomorfismo, ma anche più funzionale ad assumere un ruolo attivo e autonomo all'interno della società, in contatto con gli esseri umani.

Questa classificazione non è però sufficiente a definire chiaramente un robot, basti pensare a tutta quella serie di automi che, pur non avendo un aspetto umanoide, non possono non essere compresi nella categoria (es. robot chirurgici composti da una struttura portante che regge svariate braccia meccaniche per gli interventi; oppure i droni, utilizzati sia in ambito militare, sia in ambito civile).

Un altro approccio cerca di definire i robot in base alle componenti principali che li compongono⁹⁰. Tra i soggetti operanti nell'ambito della robotica c'è comune accordo nell'individuare i seguenti componenti come principali:

- a) sensori;
- b) attuatori;
- c) controlli;
- d) alimentazione elettrica.

Secondo Palmerini, però, l'aumento dell'impiego di questi componenti in molti prodotti tecnologici, genererebbe una definizione troppo inclusiva, all'interno della quale si ritroverebbero anche dispositivi come computer e stampanti (certamente tecnologici, ma erroneamente accomunati con i robot ai fini dello scopo della definizione).

L'autrice⁹¹ sostiene che, nel processo di ricerca di una definizione, si dovrebbe porre l'accento su caratteristiche che l'oggetto robot deve presentare: il suo grado di automazione di

⁹⁰ E. PALMERINI, *op. ult. cit.*, p.16.

⁹¹ E. PALMERINI, "Robotica e Diritto: Suggerimenti, Intersezioni, Sviluppi a Margine Di Una Ricerca Europea", *op. cit.*, p.1825.

azioni e processi, la sua autonomia rispetto alla necessità di intervento e controllo umano, la modalità con cui agisce all'interno dell'ambiente e le sue eventuali sembianze antropomorfe, in relazione alla funzionalità del suo aspetto nei rapporti con gli esseri umani. Altre caratteristiche, definite eventuali, sono invece la capacità di apprendere e quella di comunicare con l'operatore al suo interno e/o con operatori umani o artificiali all'esterno. Il grado di autonomia, il quale dipende anche da queste ultime due capacità esposte, è particolarmente importante per le conseguenze sul lato della responsabilità e sull'imputazione di posizioni giuridiche attive e passive direttamente in capo al robot.

Spostando l'attenzione sulla caratteristica dell'autonomia, quindi, si possono individuare almeno tre macrocategorie⁹²:

- a) I robot teleoperati, cioè guidati totalmente dall'esterno e quindi utilizzati come "strumenti" dall'essere umano, il quale impartisce loro le istruzioni. Questi non godono di alcun livello di autonomia.
- b) I robot dotati di autonomia debole, al secondo posto, sono caratterizzati anche questi da un'esecuzione totalmente guidata, ma dall'interno. Con un approccio top down, vengono impartite loro tutte le regole di comportamento. Il ruolo dell'essere umano può poi assumere diversi livelli di supervisione sull'operato della macchina.
- c) L'ultima categoria raggruppa i robot dotati di un sistema di auto programmazione, e quindi caratterizzati da un'autonomia forte. Tale auto programmazione può essere prevedibile in modo esatto dal programmatore (tipo chiuso), oppure può prevedere che l'apprendimento dalle proprie esperienze avvenga in modo imprevedibile e imprevedibile, raggiungendo così il livello di autonomia totale (tipo aperto).

Il report finale del Parlamento Europeo del 1° gennaio 2017, "*Report with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics*"⁹³, propone, invece, una

⁹² G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, 2016, "*Il Robot Tra Ius Condendum e Ius Conditum.*", *Informatica e Diritto* XXV (1), p. 115-137.

⁹³ Si veda Parlamento Europeo, "*Report with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics.*", (A8-0005/2017).

definizione delle sottocategorie di robot (sistemi fisici cybernetici, sistemi autonomi, robot automatici intelligenti, ecc.) che si basi sulle seguenti caratteristiche:

- a) la capacità di acquisire un adeguato livello di autonomia attraverso l'utilizzo di sensori e/o lo scambio di dati con l'ambiente (interconnettività), e l'analisi e commercio di questi dati;
- b) la capacità di apprendere attraverso l'esperienza e l'interazione (criterio opzionale);
- c) un supporto fisico minimo;
- d) la capacità di adattare il proprio comportamento e le proprie azioni all'ambiente;
- e) l'assenza di vita in senso biologico⁹⁴.

Proprio l'assenza di vita biologica, come caratteristica dei robot, si scontra con quella categoria di automi in cui rientrano gli innesti e le protesi robotiche. Va considerato che la proposta del report è funzionale non alla creazione di una definizione generica ottimale, ma ad una che sia, piuttosto, direttamente funzionale alla risoluzione di conflitti di responsabilità e attribuzione di obblighi e diritti, nelle situazioni in cui l'attribuzione di queste due tra robot ed essere umano si fa più grigia e meno definita. Protesi ed innesti, ad oggi, rimangono oggetti robotici con scarsa autonomia, fortemente dipendenti dall'intenzionalità del soggetto umano a cui sono collegate, e quindi risulta comprensibile la suddivisione in differenti sottocategorie di questi ultimi rispetto, ad esempio, ai robot autonomi intelligenti. Quindi, anche in considerazione dei possibili sviluppi di quest'ultima tipologia, si sottolinea ancora una volta come, nel trovare una corretta e funzionale definizione di robot, il legislatore debba mantenere un grado di elasticità tale da poter accogliere le innovazioni, ovvero da rendere facile e rapido il processo di ridefinizione delle varie categorie.

In ultima istanza, lo standard ISO 8373-2012⁹⁵, nella sezione "*General terms*", definisce il robot come: «un meccanismo attivo programmabile su due o più assi, con un grado di autonomia, capace di muoversi all'interno del suo ambiente, per compiere obiettivi

⁹⁴ Report Parlamento Europeo, op. cit. p.8

⁹⁵ Si veda Standard ISO 8373-2012, consultabile presso: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en>, «*actuated mechanism programmable in two or more axes, with a degree of autonomy, moving within its environment, to perform intended tasks*».

prefissati». Ritornano anche qui i concetti di autonomia, azione compiuta all'interno di un ambiente e funzionale al raggiungimento di obiettivi.

Definizioni più specifiche sembrano non riuscire ad includere correttamente gli automi, lasciando al suo esterno oggetti robotici per i quali sembra comunque necessario un aggiornamento del sistema normativo che li regola. Definizioni più generiche invece, finiscono per non limitare a sufficienza la categoria, così includendo apparecchi come computer, termostati o stampanti. Sembra comunque esserci comune consenso nel riconoscere tra i robot le seguenti capacità⁹⁶:

- a) capacità di percepire (*sense*), intesa come capacità di raccogliere dati con l'ausilio di sensori;
- b) capacità di elaborare (*think*), cioè la capacità di analizzare e processare i dati raccolti;
- c) capacità di agire (*act*), e quindi di operare, pianificando le azioni in base ai dati raccolti ed elaborati, in funzione di obiettivi prefissati.

Sia per la varietà delle componenti di cui vengono dotati, sia per il raggio di influenza delle loro azioni, il quale raggiunge entrambe le sfere *hard* e *soft*, la necessità di una definizione chiara ed univoca, atta a distinguere i robot dagli altri dispositivi elettronici, risulta sempre più necessaria. Diverse sono le modalità con cui, attualmente, si discrimina, o si prova a discriminare gli automi: alcune si basano sulle componenti con cui sono assemblati (braccia, gambe, ruote, sensori, ecc.), altre si basano sulle loro capacità (autonomia di decisione, adattamento al contesto, autoapprendimento, ecc.), altre ancora sono un mix delle due precedenti. Gli unici fattori ricorrenti nella maggior parte delle definizioni attualmente utilizzate sono le capacità: di percepire (*sense*), di elaborare (*think*) e di agire (*act*).

⁹⁶ E. PALMERINI, *op. ult. cit.*, p.1825

2.3. L'oggetto "robot" nella giurisprudenza: *regulatory disconnection*

Poiché non è attualmente presente né un accordo sulla definizione, né un sistema normativo ad hoc per i robot, questi rimangono sotto la sfera regolatoria delle macchine, cioè degli oggetti destinati al consumo. Essi, quindi, sono disciplinati da fonti diverse. Sono regolati da norme europee, con la Direttiva macchine 2006/42/CE⁹⁷, con la Direttiva 2001/95/CE⁹⁸ sulla sicurezza generale dei prodotti per la messa in commercio e con la Direttiva 73/23/CEE del Consiglio del 19 febbraio 1973⁹⁹, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico. Sono regolati da fonti nazionali con le norme che, attuando le direttive, stabiliscono le procedure e le condizioni che i prodotti devono rispettare per essere considerati sicuri e con le norme che regolano i singoli settori d'impiego (ad esempio quello medico sanitario). Infine, sono regolate dalle fonti internazionali attraverso gli standard tecnici come ISO 10218-1/2 "Robot e attrezzature per robot - Requisiti di sicurezza per robot industriali"¹⁰⁰ e ISO 13482 "Robot e dispositivi robotici - Requisiti di sicurezza per i robot per la cura personale"¹⁰¹.

Il sistema di regolazione, attualmente applicato ai robot che si vuole immettere nel mercato europeo, impone la predisposizione di documenti che certifichino la conformità ai requisiti stabiliti dalle direttive. Tali requisiti riguardano in modo specifico la progettazione, la fabbricazione e il funzionamento della macchina stessa. Deve essere attestata, con un fascicolo tecnico, la conformità dell'automa ai requisiti essenziali di sicurezza (RESS). Il prodotto deve essere accompagnato da un manuale di istruzione e da tutte le informazioni necessarie per il suo utilizzo in condizioni di sicurezza. È inoltre prevista l'apposizione della marcatura CE, la quale dichiara che il produttore-distributore si assume la responsabilità del prodotto, permettendone la libera circolazione all'interno dell'Unione Europea. Le misure di sicurezza

⁹⁷ Direttiva 2006/42/CE, "Direttiva macchine", consultabile presso: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0042&from=IT>

⁹⁸ Direttiva 2001/95/CE, consultabile presso: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A32001L0095>

⁹⁹ Direttiva 73/23/CEE del Consiglio del 19 febbraio 1973, consultabile presso: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A31973L0023>

¹⁰⁰ ISO 10218-1, 2011, "Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots", consultabile presso: <https://www.iso.org/standard/51330.html>

¹⁰¹ ISO 13482, 2014, "Robots and robotic devices — Safety requirements for personal care robots", consultabile presso: <https://www.iso.org/standard/53820.html>

specifiche sono poi demandate alle singole nazioni, le quali sono chiamate a fissare le procedure e le condizioni per la sicurezza dei beni, e agli organismi internazionali attraverso la definizione di standard tecnici.

«La natura trasversale e generale della disciplina le impone di assestarsi su un livello minimo di sicurezza», sostiene Palmerini¹⁰², andando poi a sottolineare due principali problemi del sistema normativo attuale: il fenomeno della *regulatory disconnection*, che si presenta quando è assente una pronta considerazione dei nuovi rischi che la maggior sofisticatezza dei dispositivi comporta; e la concentrazione della regolazione nella parte finale del processo di immissione dei nuovi prodotti sul mercato, che comporta un'insufficiente normativa a copertura delle fasi sperimentali e di messa a punto dei prodotti.

I risvolti pratici di questo secondo problema vengono spesso sottovalutati dalla comunità. I test in laboratorio sono efficaci strumenti di prova atti ad evitare che malfunzionamenti, guasti o utilizzi impropri di un oggetto, possano generare situazioni indesiderate, nonché pericolose. Tali test però, per quanto cerchino di emulare fedelmente il contesto in cui si troverà ad agire il dispositivo che si intende commerciare, rimangono quel che sono: test in laboratorio. Per collaudare un'automobile autonoma, le prove in un ambiente controllato non sono sufficienti. Jaguar Land Rover, in collaborazione con società di software, di mobilità e di telecomunicazioni, sta progettando una *smart city* in Irlanda, atta a diventare il contesto urbano di prova per il suo modello *I-Pace*, auto elettrica a guida autonoma¹⁰³. Dispositivi come le automobili intelligenti, capaci di muoversi autonomamente nelle strade, necessitano non solo di un nuovo sistema di regolazione, che, ad esempio, definisca degli estremi di responsabilità, ma anche di un processo di sperimentazione che difficilmente può limitarsi ai confini di un laboratorio e che dovrebbe, invece, avvenire a stretto contatto con gli esseri umani. La Convenzione di Vienna sul traffico stradale del 1968¹⁰⁴ ne proibisce la circolazione sulle strade pubbliche europee, prevedendo l'obbligo di controllo costante dei veicoli da parte dei guidatori. L'auto autonoma, però, potrebbe prevedere un monitoraggio costante, da parte del guidatore, delle scelte del veicolo, con la possibilità di prendere il controllo sui comandi, escludendo l'automatismo. Così si potrebbe aggirare la norma

¹⁰² E. PALMERINI. *op. ult. cit.*, p.1827

¹⁰³ C. CANALI, 2020, "In costruzione la città laboratorio per sperimentare la guida autonoma", *IlSole24Ore*, 16 novembre, <https://www.ilsole24ore.com/art/in-costruzione-citta-laboratorio-sperimentare-guida-autonoma-AD1a3h2>

¹⁰⁴ Convenzione di Vienna sul traffico stradale del 1968, consultabile presso: https://www.meltingpot.org/IMG/pdf/convenzione_vienna_8_novembre_1968-2.pdf

restrittiva. Secondo Wadhwa¹⁰⁵, a proposito della normativa del codice della strada, nel prossimo decennio la domanda alla base del dibattito non sarà riguardante la possibilità per l'autoveicolo autonomo di circolare per le strade, ma se consentire ancora all'essere umano di circolare sulle strade pubbliche o meno.

Alla luce delle varie complicazioni a cui si dovrebbe (e probabilmente, dovrà) far fronte nei prossimi anni, risulta necessaria l'introduzione di un sistema che regoli più accuratamente le fasi sperimentali dei dispositivi, di modo da poter gradualmente consentire, ad esempio, la circolazione delle automobili intelligenti, adattando poi la disciplina al nuovo sistema di trasporti in base alle effettive necessità riscontrate. Definire nuove modalità di sperimentazione tramite test che siano: da una parte, sicuri per la popolazione coinvolta; dall'altra, con un ambiente rappresentativo di una realtà il più simile possibile a quella in cui verrà applicata la tecnologia al momento della messa in commercio.

È chiaro che il legislatore, ancor prima di avventurarsi nel tema della personalità elettronica, continuando a considerare i robot e le macchine intelligenti alla stregua di oggetti, dovrà proporzionare il futuro della disciplina sulla sicurezza, sulla messa in commercio, sulla privacy, e sulla responsabilità del loro operato. La normativa attuale non è sufficientemente articolata per far fronte alla rivoluzione che si vedrà, con l'arrivo del capitale robotico, all'interno di una moltitudine di settori. A cambiamenti strutturali del funzionamento di un mercato, dovranno corrispondere altrettanti cambiamenti in ambito regolatorio, al fine di garantire un impiego ed un utilizzo sicuro dei nuovi dispositivi disponibili in commercio, delle nuove modalità di utilizzo, e delle nuove possibilità che essi offrono.

Una volta definito un quadro regolatorio che identifichi gli automi e che normi la loro messa in commercio e circolazione, è necessario individuare delle soluzioni per far fronte alle conseguenze *disruptive* che la loro introduzione comporterà.

¹⁰⁵ V, WADHWA, 2014, "We're heading into a jobless future, no matter what the government does", The Washington Post, 21 luglio, consultabile presso: <https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2014/07/21/were-heading-into-a-jobless-future-no-matter-what-the-government-does/>, «The debates of the next decade will be about whether we should allow human beings to drive at all on public roads.».

3. TASSAZIONE IN CAPO A ROBOT

Nel seguente capitolo si analizzano le proposte di tassazione che prevedono il robot stesso quale soggetto passivo su cui gravi l'imposta. Nella prima sezione, viene presentato il concetto di personalità giuridica elaborato da Laukyte¹⁰⁶ attraverso un paragone tra robot e società all'interno del contesto della *agency theory* (3.1.1 - 3.1.6); vengono poi affrontate due complicazioni della persona elettronica (3.1.7). Nella seconda sezione, si analizza l'imposizione in capo ai robot dal punto di vista del principio di capacità contributiva (3.2.1) e i relativi fatti indice (3.2.2). Con la terza sezione, viene analizzata la proposta che prevede l'assoggettamento dei robot ad una imposta sul reddito e l'obbligo, in capo ad essi, di corresponsione di contributi previdenziali e assistenziali (3.3.1 - 3.3.2); vengono poi presentate alcune critiche a tale proposta (3.3.3). Con la quarta e la quinta sezione si analizzano: l'imposizione dell'IVA (3.4), e di tributi che colpiscono il valore netto di produzione, come l'imposta austriaca *Maschinensteuer* (3.5.1) e quella italiana IRAP (3.5.2); infine la possibilità, per queste due ultime, di configurarsi come imposte che gravano sia in capo ai robot, sia in capo a terzi (3.5.3).

3.1. Personalità elettronica

3.1.1. Introduzione

In un sempre più probabile futuro, in cui i robot saranno liberi di agire all'interno della società, di effettuare delle scelte e concludere contratti, non si può trascurare la tesi che propone di considerarli soggetti attribuibili di personalità, con conseguenti diritti ed obblighi¹⁰⁷.

¹⁰⁶ M. LAUKYTE, 2017, "Artificial agents among us: Should we recognize them as agents proper?", *Ethics and Information Technology*, 19(1), p. 1-17, <https://doi.org/10.1007/s10676-016-9411-3>.

¹⁰⁷ U. RUFFOLO, 2020, "Il Problema Della 'Personalità Elettronica'", *Journal of Ethics and Legal Technologies* 2 (1), p. 75-88.

Sono assoggettabili ad imposta¹⁰⁸ i soggetti dotati di: capacità giuridica¹⁰⁹, intesa come «attitudine di un soggetto a svolgere rapporti giuridici»¹¹⁰; e di capacità d'agire¹¹¹, intesa come «concreta attitudine del soggetto a svolgere di persona l'attività afferente al rapporto»¹¹². Per imporre un tributo direttamente in capo ai robot, si incontra la necessità di considerare anche questi ultimi tra i soggetti passivi d'imposta, responsabili per le proprie obbligazioni e, dunque, capaci di agire.

Nel tentativo di condurre il legislatore ad una medesima concatenazione, da applicare questa volta agli automi, si configurano due linee differenti: la prima, la quale mira ad avvalorare le caratteristiche dei robot, il comportamento dei quali diventa sempre più simile e difficilmente distinguibile dal nostro; e la seconda, che mira invece alla svalorizzazione delle caratteristiche dell'essere umano, ridimensionando i concetti di volontà, intenzionalità e libertà.

3.1.2. Concetto giuridico di persona

Il termine “persona elettronica” è apparso per la prima volta nella Risoluzione del Parlamento Europeo del 2017¹¹³. Per trattare l'argomento è necessario fare un passo indietro, prendendo il termine “persona” nella sua accezione giuridica, piuttosto che in quella etnocentrica. Il concetto di persona è infatti fuorviante perché non trova tuttora una definizione univoca. Nel diritto romano, «un lungo processo di elaborazione dottrinale [...] ha portato alla dissociazione del concetto giuridico di persona dalla sua entità legale, dell'imputazione di responsabilità dal conferimento della personalità legale»¹¹⁴. Attraverso questo processo si è

¹⁰⁸ L. ALLEVI, *op. cit.*, p. 510; M. LAUKYTE, *op. cit.*

¹⁰⁹ Come individuata all'art. 22, Costituzione e all'art. 1, Codice civile.

¹¹⁰ M. PALADINI, A. RENDA, D. MINUSSI, 2019, “*Manuale di diritto civile*”, Giuffrè Francis Lefebvre, Percorsi, II edizione, p. 5.

¹¹¹ Come individuata all'art. 2, Codice civile.

¹¹² M. PALADINI, A. RENDA, D. MINUSSI, *op. cit.*, p. 5.

¹¹³ Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)).

¹¹⁴ C. STANCATI, G. GALLO, *op.cit.*, p. 123, «*A very long process of doctrinal elaboration [...] lead to dissociate the concept of the juridical person from the legal entity, the imputation of liability from the conferring of the legal personality*».

giunti al concetto di *persona ficta*, che si riferisce a soggetti passibili di essere titolari di rapporti giuridici attivi e/o passivi.

Floridi¹¹⁵ sostiene che il nucleo della questione non sia se i robot, in quanto agenti autonomi capaci di apprendere, siano o meno delle persone. Piuttosto se questi possano o non possano essere titolari di rapporti giuridici attivi e passivi. Un lungo lavoro dottrinale, che ha portato alla separazione del concetto di persona giuridica dall'entità legale, ha reso tale caratteristica (personalità giuridica), attraverso una *fictio iuris*, attribuibile anche a soggetti complessi "non-umani", ma dotati di caratteristiche che li rendono capaci di essere titolari di posizioni giuridiche, e quindi di agire nelle sfere del diritto pubblico e del diritto privato. Il termine persona sotto il profilo giuridico risulta quindi scollegato dal concetto etnocentrico e fisico di persona¹¹⁶.

Procedendo con il tentativo di assegnazione di una personalità anche agli automi (in questo caso elettronica), sulla base dell'ascrivibilità¹¹⁷ delle caratteristiche che rendono una società una persona giuridica, il primo passo è quello di identificare tali caratteristiche.

Perché anche agli agenti artificiali vengano riconosciuti i medesimi diritti attribuiti alle società, questi devono possedere sia la razionalità, sia la capacità di interazione. Laukyte¹¹⁸ sostiene infatti che, riuscendo ad ascrivere al robot una razionalità e una capacità di interazione, allora si potranno anche ascrivere ad esso una responsabilità, e infine una personalità.

¹¹⁵ L. FLORIDI, 2017, "L'ultima legge della robotica", La Repubblica.

¹¹⁶ J. KUNZ, 1935, "Reine Rechtslehre. Einleitung in die rechtswissenschaftliche Problematik", H. KELSEN. Leipzig and Vienna, F.DEUTICKE, 1934, pp.xv, 236. Index. American Journal of International Law, 29(2), p. 356-357, doi:10.2307/2190511: «[...] la persona fisica non è l'uomo in sé, ma l'unità personificata di leggi che ad esso attribuisce diritti e doveri. È un costrutto legale fine a descrivere rilevanti fatti legali».

¹¹⁷ G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, "Robotica Tra Etica e Diritto", *op.cit.*

¹¹⁸ M. LAUKYTE, *op. cit.*

3.1.3. Razionalità

Per la razionalità, Laukyte si basa sul concetto di *basic account of agency*, introdotto da List and Pettit¹¹⁹, che definisce l'agente come qualsiasi cosa che possa:

- a) comprendere l'ambiente in cui si trova, attraverso i suoi sistemi rappresentativi;
- b) comprendere come l'ambiente dovrebbe essere, attraverso i suoi sistemi emozionali;
- c) agire sull'ambiente al fine di colmare il divario tra i due.

Basandosi su ciò, un agente razionale possiede i seguenti requisiti standard:

- a) capacità di rappresentare l'ambiente in cui si trova;
- b) un'idea di come vorrebbe che l'ambiente fosse;
- c) capacità di processare tali informazioni al fine di apportare i cambiamenti desiderati.

Questa visione dell'agente è vista alla luce di quella che Daniel Dennett definisce la "posizione intenzionale", ovvero la «strategia di interpretare il comportamento di un'entità (persona, animale, artefatto, ecc.), trattandola come se fosse un agente razionale, il quale 'sceglie' le sue 'azioni' in base alle sue 'credenze' e 'desideri'»¹²⁰. Non è necessario che i robot siano al pari degli esseri umani in relazione agli stati mentali che questi ultimi assumono, è sufficiente che il loro comportamento sia riconoscibile come coerente con il comportamento che assumerebbe un agente razionale. Laukyte arriva così alla seguente conclusione: fintanto che le azioni dei gruppi di agenti (es. società) vengono riconosciute come razionali quando soddisfano i tre requisiti standard, nel caso in cui anche gli esseri artificiali riuscissero a soddisfarli, la razionalità delle loro azioni si potrebbe (e dovrebbe) considerare alla pari di quella riconosciuta ai gruppi.

¹¹⁹ C. LIST, P. PETTIT, 2011, "*Group Agency: The Possibility, Design, and Status of Corporate Agents*", Oxford University Press, p. 19 e succ.

¹²⁰ D. DENNETT, 2009, "*Intentional Systems Theory*", The Oxford Handbook of Philosophy of Mind, p. 339, consultabile presso: https://www.researchgate.net/publication/289805303_Intentional_Systems_Theory, « [...] the strategy of interpreting the behavior of an entity (person, animal, artifact, whatever) by treating it as if it were a rational agent who governed its 'choice' of 'action' by a 'consideration' of its 'beliefs' and 'desires' ».

Prima di proseguire con la seconda caratteristica, è interessante osservare un'altra tesi sull'argomento della razionalità. Remando nella stessa direzione, ma dal lato opposto, Luisa Avitabile¹²¹ propone un secondo punto di vista sul concetto di razionalità in relazione al concetto di persona. La sua argomentazione nasce da una serie di domande che possono essere riportate nei seguenti termini: è vero che le persone sono quei soggetti caratterizzati da intenzionalità, razionalità e libertà? Nell'eventualità in cui un essere umano perdesse una o tutte queste capacità, rimarrebbe una persona? Ovvero, in altri termini, quanto dev'essere razionale un individuo per essere considerato una persona?

Tali preoccupazioni diventano via via più concrete con il periodo industriale del terzo millennio. L'avvento di Internet non ha comportato solamente un progresso tecnologico-sociale, ma si è anche tradotto in una trasformazione dei soggetti e delle persone, perché a trasformarsi è stata anche la realtà in cui essi vivono. Il loro ambiente non è mutato uniformemente per ogni individuo, o meglio, le informazioni che compongono l'ambiente di ogni individuo non sono più omogenee. Internet non è solo un contenitore di dati, è composto da un'infinità di algoritmi in base ai quali ogni utente si trova confinato in una realtà personale, con un campo di informazioni distinto, funzionale non alla conoscenza, ma alla permanenza dell'individuo¹²².

Ne potrebbe conseguire una polarizzazione dell'informazione che, a lungo andare, plasmerebbe la percezione del presente "totale" delle persone. La realtà personale corrisponde a quello che il singolo individuo percepisce come ambiente, ma si tratta di una realtà limitata. Con l'avvento di Internet, gli individui hanno subito un processo di categorizzazione (di *targeting*) che li ha depersonalizzati. Essi sono diventati entità anonime che eseguono azioni in modo meccanico, non sempre consapevolmente ed intenzionalmente volute nella loro interezza, che però rimangono a loro oggettivamente imputabili sotto il profilo giuridico/legale, perché eseguite da persone a cui si ascrivono caratteristiche di libertà, intenzionalità e razionalità. Avitabile termina il suo argomento lasciando alcune domande in sospeso, che

¹²¹ L. AVITABILE, 2017, "Il Diritto Davanti All'algoritmo", Rivista Italiana per Scienze Giuridiche, agosto, p. 313-325, https://iris.uniroma1.it/retrieve/handle/11573/1148097/775958/Avitabile_Il-diritto-davanti-all%27-algoritmo_2017.pdf.

¹²² Operato da aziende con lo scopo ultimo del profitto, quest'ultimo dipendente dal flusso di utenti e dalla durata della permanenza, Internet genera realtà personali dedite alla cattura dell'attenzione dell'individuo al fine di garantirne una maggior permanenza possibile. Le informazioni messe a disposizione non riflettono un criterio qualitativo, ma quantitativo.

tentano non tanto di dare un'indicazione, quanto di invitare alla considerazione delle trasformazioni sociali che le rivoluzioni industriali comportano¹²³.

Ai fini della trattazione di questo documento, importante è cercare di comprendere quanto sia effettivamente grande il divario presente tra le scelte di un essere umano e di un robot, e quante siano effettivamente la razionalità, la libertà, e l'intenzionalità in gioco.

3.1.4. Interazione

Un termostato che riconosce la temperatura dell'ambiente, che viene impostato ad una temperatura precisa, e che scalda l'ambiente al fine di raggiungere la temperatura desiderata, sulla base di quanto esposto sopra, adotta un comportamento razionale; ma la razionalità non è sufficiente per attribuire ad un termostato diritti e obblighi, perché gli agenti non operano in un contesto vuoto, ma caratterizzato dalla presenza di altri agenti e dalla loro inevitabile interazione.

Ritornando sempre ai gruppi di agenti (es. società), List and Pettit¹²⁴ li caratterizzano come «un insieme di individui, consapevoli di far parte del gruppo, e che agiscono nel rispetto del gruppo, in modo che quest'ultimo venga considerato tanto razionale quanto il comportamento di ogni singolo individuo che lo compone».

In diversi articoli del Codice civile, e nel D.P.R. 361/2000, l'ordinamento giuridico riconosce alcune tipologie di gruppi di agenti come persone giuridiche, e cioè capaci di essere titolari di situazioni giuridiche attive e passive. La razionalità degli agenti che li compongono, i quali agiscono per un comune scopo, e la loro capacità di influenzare gli altri agenti ed essere influenzati dagli stessi (interagire), ha permesso loro di essere riconosciuti, anche se attraverso un artificio, come persone (giuridiche).

L'interazione è una caratteristica chiave per il riconoscimento degli agenti perché, attraverso l'interazione, le azioni di un agente possono condizionare in modo positivo (a

¹²³ L. AVITABILE, *op.cit.*, p. 325, «Cosa può fare il giurista di fronte ad una società dromocratica influenzata dal virtuale?».

¹²⁴ C. LIST, P. PETTIT, 2008, «Group agency and supervenience», Jakob Hohwy and Jesper Kallestrup, p. 75, DOI:10.1093/acprof:oso/9780199211531.003.0005

beneficio) o negativo (a danno) altri agenti. Ogniqualvolta venga messo in atto un comportamento, ad esempio, dannoso tra due o più agenti, da tale situazione nasce la necessità di stabilire il “giusto” e lo “sbagliato” della stessa, al fine di identificare il responsabile del danno o il beneficiario del comportamento; colui che si aspetta che l’azione venga svolta o non svolta e colui che ha la responsabilità di compierla o non compierla.

L’attribuzione della caratteristica di “persona” agli esseri artificiali si basa sulla loro capacità di adottare un comportamento razionale e di giocare una parte nella società. Quest’ultima comporta la nascita di aspettative nei confronti degli agenti artificiali, aspettative che tra agenti vengono regolate attraverso la definizione e attribuzione di diritti e obblighi¹²⁵.

Gli agenti artificiali condividono alcune caratteristiche con i gruppi di agenti: il comportamento di entrambi può essere riconosciuto come razionale, entrambi sono non-umani, entrambi hanno la capacità di interagire con l’ambiente e con altri agenti¹²⁶. Attribuendo il ruolo di persone ai gruppi di agenti, pur essendo non-umani, si è scollegato il concetto di essere umano da quello di persona. Le caratteristiche condivise tra esseri artificiali e gruppi di agenti certamente non consentono ai primi di rientrare automaticamente nella categoria dei secondi. D’altra parte, essi non permettono nemmeno l’impossibilità della definizione di una nuova categoria di persone artificiali, sottolineandone invece la probabile necessità. Perché, prima di tutto, è necessario considerare il problema della protezione delle persone che saranno portate a vivere quotidianamente a contatto con i robot, al fine di evitare danni potenziali a loro discapito.

3.1.5. Responsabilità

List and Pettit¹²⁷ definiscono tre condizioni che devono essere soddisfatte al fine di poter attribuire una propria responsabilità ad un agente:

- a) l’agente deve trovarsi di fronte ad una situazione normativa o morale che comporti una scelta significativa, in base alla normativa, e che implichi la possibilità di fare del «bene» o «male», del «giusto» o «sbagliato»;

¹²⁵ C. STANCATI, G. GALLO, *op. cit.*

¹²⁶ M. LAUKYTE, *op. cit.*, p. 2.

¹²⁷ C. LIST, P. PETTIT, “*Group Agency: The Possibility, Design, and Status of Corporate Agents*”, *op. cit.*, p.154.

- b) l'agente deve possedere la capacità di comprendere la situazione sopra descritta, valutare e giudicare le opzioni disponibili, soprattutto le loro conseguenze normative e morali, e deve infine avere la consapevolezza che diverse scelte comportano diversi risultati e che non tutti i risultati hanno lo stesso peso;
- c) l'agente deve avere la possibilità di esercitare un controllo sulle opzioni disponibili in termini di scelta e di libertà di scelta.

La prima presuppone la presenza di una serie di scelte che si devono poter intraprendere; scelte che si posizionano all'interno di un contesto normativo e morale. In assenza di opzioni, assente sarebbe anche il fatto generatore di responsabilità, perché nessuna azione sarebbe stata intrapresa.

La seconda presuppone l'imputabilità del danno generato. Il Codice civile, all'art. 2046¹²⁸, esonera dalle conseguenze dell'azione dannosa, e quindi da responsabilità civile e da sanzioni penali, l'agente che non possiede al momento del fatto la capacità di intendere e volere, a meno che tale stato non dipenda da sua colpa. Qualora la seconda condizione non venga soddisfatta, verrebbe a mancare il senso della «violazione di un obbligo», il quale presuppone la capacità dell'agente di comprendere cosa c'è in gioco quando sceglie di violare o ignorare le aspettative della controparte.

La terza condizione presuppone la libertà nella scelta dell'azione da intraprendere, che quindi non avvenga in presenza di una giustificazione, come lo stato di necessità (ex art. 2045 c.c.) o la legittima difesa (ex art. 2044 c.c.).

Per attribuire responsabilità ad un agente (o a gruppo di agenti), devono essere soddisfatti i tre requisiti sopra esposti. Qualora questi vengano soddisfatti in riferimento ad un agente artificiale, anche quest'ultimo, in quanto agente, dovrebbe poter subire le conseguenze delle proprie azioni e quindi essere soggetto a responsabilità.

I robot soddisfano la prima condizione: in quanto agenti, possono ritrovarsi in una situazione che comporti la scelta tra diverse opzioni. Anche la seconda condizione, sostiene

¹²⁸ Art. 2046 c.c.: Imputabilità del fatto dannoso. «Non risponde delle conseguenze dal fatto dannoso chi non aveva la capacità d'intendere o di volere al momento in cui lo ha commesso, a meno che lo stato d'incapacità derivi da sua colpa».

Laukyte¹²⁹, è da loro soddisfatta poiché, apprendendo dall'esperienza, attraverso l'osservazione dei comportamenti umani, se questi comportamenti sono coerenti con il concetto di giustizia, è possibile affermare che i robot così istruiti abbiano la capacità di comprendere e soppesare le diverse conseguenze morali, almeno al pari di un essere umano dotato di senso morale.

La terza condizione, forse la più complicata perché di difficile definizione anche per l'agente umano, viene affrontata da List and Pettit¹³⁰, per i gruppi di agenti, parallelamente ad un classico problema nel campo della filosofia della mente: le azioni di un individuo sono controllate a livello neuronale o al livello del suo atteggiamento intenzionale? Allo stesso modo, per i gruppi di agenti, le azioni sono controllate dai singoli individui che li compongono o dai gruppi stessi? E quindi, per i robot e gli automi, le loro azioni sono controllate dalle singole stringhe di codice, e quindi dai programmatori, o dal programma stesso nel suo complesso, e quindi dall'essere artificiale?

Nel caso della responsabilità per inadempimento, la sussistenza della condizione di libertà di scelta è residuale: è prevista una specifica definizione per le situazioni in cui essa è assente; in tutte le altre situazioni, si presuppone. Anche nella responsabilità extracontrattuale le cause che ne provano l'assenza sono chiarite (come espresso sopra in caso di stato di necessità o di legittima difesa). In questo caso, per il legislatore, si tratterebbe di valutare e prendere una decisione forse sulla base della necessità di tutelare degli individui che si ritroveranno a contatto con gli automi, piuttosto che sul tecnicismo biologico-filosofico della libertà e del controllo sulla scelta degli agenti.

3.1.6. Personalità

Fino ad ora si è stabilito, in via teorica, che gli agenti artificiali possono adottare un comportamento interpretabile come razionale, che essi possono interagire con gli altri agenti, e che può essere a loro attribuito un profilo di responsabilità per le azioni da loro commesse. Per giungere infine all'attribuzione di una personalità, ci si scontra nuovamente contro lo

¹²⁹ M. LAUKYTE, *op. cit.*, p. 4.

¹³⁰ C. LIST, P. PETTIT, *op. ult. cit.*, p.161.

scoglio della definizione di persona. List and Pettit¹³¹ cercano di dare una soluzione definendola non in base alle sue caratteristiche intrinseche (che cosa l'agente effettivamente è) o alla sua natura apparente (assomiglianza con le persone naturali), ma in base alle sue capacità in relazione alle altre persone e all'ambiente in cui si trova. Una persona è quindi un'entità facente parte, in modo informato e competente, di un sistema accettato di convenzioni, (ad esempio di leggi), all'interno del quale essa può contrarre obbligazioni o impegni con le altre persone. Quest'approccio è definito *performative conception of personhood*.

Per i gruppi di agenti, List and Pettit affermano che, qualora un agente abbia la capacità di agire all'interno di un sistema di convenzioni stabilito, interagendo con esseri umani e altri agenti, allora può essere definito "persona". Per riconoscere gli agenti artificiali al pari dei gruppi di agenti, e quindi come persone elettroniche, secondo Laukyte, è sufficiente estendere questo ragionamento anche a questi ultimi.

È utile, a questo punto, introdurre una tipologia di esperimenti, ispirati al *Test di Turing*. Il *Test di Turing* si propone di rispondere alla seguente domanda: "*Can machine think?*" (La macchina è capace di pensare?)¹³². Il test si basa sul c.d. "gioco dell'imitazione". L'esperimento si compone di tre protagonisti: un essere umano e un robot, chiamati a giocare, e un altro essere umano, chiamato a giudicare. Il giudice interroga i primi due soggetti ed ha il compito di individuare quale risposta è del robot e quale dell'umano. L'essere artificiale diventa essere umano quando non è più possibile riconoscere le differenze tra i due giocatori.

Alcune critiche sono state mosse a questo test. Turing stesso ne affronta alcune direttamente nell'articolo (non risultando, però, utili ai fini della trattazione di questo elaborato, vengono qui solo menzionate in nota)¹³³.

¹³¹ C. LIST, P. PETTIT, *op. ult. cit.*, p.171.

¹³² A. TURING, 1950, "*Computing Machinery and Intelligence*", *Mind*, consultabile presso: <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>

¹³³ Turing, nel medesimo articolo in cui pubblica il suo famoso test, cita le obiezioni allo stesso.

Obiezioni deboli: 1. L'obiezione teologica prevede che solo gli esseri dotati di anima possano pensare, e che Dio abbia concesso un'anima solo agli esseri umani, escludendo quindi la possibilità che animali o macchine possano pensare; 2. L'obiezione "testa nella sabbia", in cui la convinzione antropologica convince l'essere umano di essere misterioso, unico e superiore al resto del mondo; 3. L'obiezione matematica si basa sull'affermazione che ad alcune questioni matematiche non si possa dare una risposta attraverso particolari sistemi formali (si veda il *Teorema dell'incompletezza* di Godel, 1931); 4. Obiezione dell'autocoscienza, con la quale si sostiene che l'emulazione della coscienza non sia essa stessa coscienza.

Il *Test di Turing* apre la strada ad una serie di esperimenti, i quali si prefiggono l'obiettivo di riconoscere una qualità intangibile x , chiedendosi se l'entità in questione è capace di fare y . La definizione di persona di List e Pettit sopra menzionata, sostiene Laukyte, non è altro che una serie di *Test di Turing*, i quali verificano la presenza di qualità come la personalità (Hubbard, 2011), la coscienza (Rothblatt, 2014) e l'intelligenza (Dennett, 2013). La personalità in entità apparentemente distanti dal concetto di persona, in questi esperimenti viene ricercata chiedendosi se l'entità in questione sia funzionalmente e operativamente capace o meno di agire coerentemente a ciò che ci si aspetterebbe da un'entità dotata di tale qualità (personalità). La domanda non è quindi se i robot sono persone o meno, ma se sono capaci di comportarsi al meno al pari di agenti dotati di personalità.

3.1.7. Due complessità sulla persona elettronica

Ripercorrendo i passi fatti in questo capitolo, gli agenti, i gruppi di agenti e gli agenti artificiali, possono vedersi attribuiti i concetti di responsabilità e personalità qualora mostrino la capacità di agire razionalmente e interagire con l'ambiente e gli altri soggetti. Questo però non rende automaticamente persone gli automi per due principali ragioni:

- a) non tutti gli automi mostrano tali caratteristiche, risulta dunque prima necessaria una definizione normativa di categorie, funzionali alla suddivisione dello spettro in cui si posizionano gli esseri artificiali, sulla base delle caratteristiche sopramenzionate;
- b) infine, gli agenti operano all'interno di un sistema accettato di convenzioni, le quali devono comprendere e accettare il concetto di persona elettronica prima di poterlo applicare, anche se l'*agency theory*,

5. Obiezione fondata su incapacità varie: queste critiche sono puntuali e si formano nella seguente modalità: “una macchina non potrà mai fare [...]”. Turing propone alcuni termini di completamento della frase (tra cui *riconoscere ciò che è giusto e sbagliato, commettere errori, innamorarsi, gustare le fragole con la panna ecc.*), sostenendo poi che tale critica possa derivare da una sbagliata applicazione del metodo induttivo. Inoltre, attualmente le macchine hanno raggiunto traguardi inaspettati, riuscendo a correggersi e ad apprendere con l'esperienza.

6. Obiezione di Lady Lovelace, la quale sostiene che le macchine “pensanti” non possono esistere perché esse possono solamente “*fare qualsiasi cosa sappiamo come ordinarle di fare*”.

su cui si costruisce il processo che ha portato al riconoscimento delle persone giuridiche, risulta facilmente traslabile ed applicabile anche ai robot. Questo non presuppone però l'impossibilità del loro riconoscimento, il quale deve essere preceduto da considerazioni legislative che non si limitino alla territorialità dei singoli stati, ma che vengano definite in un contesto internazionale e globale.

L'attribuzione della personalità, e quindi della condizione di essere titolare di diritti ed obblighi, è funzionale alla tutela dell'individuo, ma sempre più spesso, il termine individuo assume una connotazione distante da quella di "essere umano". Si cerca di tutelare l'essere senziente, compresi gli animali, e le piante, piuttosto che quello intelligente¹³⁴; gli ecosistemi, l'ambiente ed il pianeta, ne sono solo alcuni esempi.

Basandosi sull'*agency theory*, i robot intelligenti possono essere considerati agenti in modo simile alle società, per le quali è attualmente riconosciuta la personalità giuridica. Allo stesso modo, come sostiene Laukyte, anche ai robot potrebbe essere riconosciuto un concetto di personalità (elettronica). Le condizioni, che rendono ciò possibile, sono da attribuire alle capacità che acquisiranno i robot: quella di agire razionalmente e quella di interagire con l'ambiente esterno e con altri agenti. Qualora un soggetto agente sia in possesso di queste due abilità, è possibile ascrivere ad esso una responsabilità ed una personalità. L'attribuzione di personalità, però, non è sufficiente per far gravare un tributo sui soggetti che la posseggono. Perché essi vengano identificati e riconosciuti quali soggetti passivi d'imposta, sono necessari alcuni passaggi aggiuntivi.

¹³⁴ U. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 85.

3.2. Adattare la soggettività passiva a nuove entità

3.2.1. La ricerca dei presupposti d'imposta: la capacità contributiva

Nella costituzione italiana sono contenuti i principi ai quali il legislatore tributario deve attenersi nell'emanare le norme tributarie. Tra questi, all'art. 53, il quale recita: «Tutti sono tenuti a concorrere alle spese pubbliche in ragione della loro capacità contributiva»¹³⁵, si trova appunto il principio di capacità contributiva. L'articolo è di particolare importanza perché si pone come «regola fondamentale nella definizione dei limiti cui soggiace la potestà fiscale»¹³⁶, e perché, al suo interno, contiene i principi di universalità dell'imposta e di progressività del sistema tributario¹³⁷.

Il concorso alle spese è obbligatorio e non è direttamente collegato alla quantità dei servizi pubblici, o alla loro fruizione diretta. Il richiamo alle spese, quest'ultime rappresentanti le ricadute delle decisioni dell'azione pubblica, in realtà ricollega la contribuzione alle entrate.

Il concetto di capacità contributiva rappresenta il criterio di riparto dell'ordinamento giuridico italiano, ma non per questo è esclusa la formulazione di tributi basati sul concetto di *benefit principle*, in opposizione al principio di *ability to pay*. Sono infatti costituzionalmente ammesse imposizioni fiscali improntate anche al principio del beneficio. È il sistema tributario, nel suo complesso, che deve basare la sua normale distribuzione dei carichi sull'irrelevanza del beneficio ritratto.

La dottrina ha identificato nella capacità contributiva la capacità economica del soggetto, per cui il tributo è incostituzionale quando non viene collocato su fatti indice espressivi di una forza economica (sulla ricchezza del soggetto). «Solo chi abbia capacità

¹³⁵ Si veda art. 53 Cost.

¹³⁶ S. BERTOLE, R. BIN, 2008, “*Commentario Breve Alla Costituzione*”, II, CEDAM, p. 530.

¹³⁷ F. CASTELLUCCI, 2010, “*La capacità contributiva nell'ordinamento tributario italiano alla luce della recente giurisprudenza della Corte costituzionale: principio solidaristico o teoria del 'beneficio'?*”, 16 dicembre, consultabile presso: <https://www.diritto.it/la-capacita-contributiva-nell-ordinamento-tributario-italiano-alla-luce-della-recente-giurisprudenza-della-corte-costituzionale-principio-solidaristico-o-teoria-del-beneficio/>

contributiva può essere tenuto concretamente a concorrere alla spesa pubblica»¹³⁸. L'art. 53 Cost. vincola esclusivamente chi dispone di un'effettiva capacità contributiva. Essenziale, quindi, sembrerebbe l'ascrivibilità della capacità economica al soggetto passivo del tributo. Sembrerebbe, perché nel tempo la Corte costituzionale non ha sempre assunto la medesima posizione in questo merito¹³⁹.

In armonia con il principio di uguaglianza all'art. 3 Cost.¹⁴⁰, il soggetto dell'art. 53 è “tutti” al fine di ricomprendere, in presenza dei presupposti, tutti i soggetti, astenendosi quindi da privilegi e/o discriminazioni. Sono però legittimati trattamenti di favore nell'eventualità che questi rispondano a scopi costituzionalmente riconosciuti, in riguardo a temi come lavoro, salute, famiglia o risparmio¹⁴¹.

Il dovere di contribuzione spetta a tutti. Questo concetto, oltre ad essere un richiamo ai principi di universalità e uguaglianza, presuppone, per far sorgere la potestà impositiva in capo allo stato e la soggettività passiva in capo al soggetto, un ragionevole collegamento tra le manifestazioni della capacità contributiva e il territorio dello Stato.

Per capacità contributiva si intende l'idoneità del contribuente a corrispondere la prestazione coattivamente imposta. Tale idoneità deve porsi in relazione non alla concreta capacità di ciascun contribuente, ma al presupposto a cui è collegata e con gli elementi essenziali dell'obbligazione tributaria¹⁴².

¹³⁸ I. MANZONI, 1965, “*Il principio della capacità contributiva nell'ordinamento costituzionale italiano*”, Giappichelli, Torino, p. 13.

¹³⁹ G. FALSITTA, 2016, “*Corso istituzionale di diritto tributario*”, IV Edizione, Wolters Kluwer, p. 73, riporta in nota che tale orientamento, il quale prevede l'irrelevanza della capacità economica imputata al soggetto ai fini dell'esistenza della capacità contributiva, viene ribadito dalla Corte Cost., ordinanza n. 395/2002, in *Riv. dir. trib.*, 2004, II, 1429 e succ., con la quale viene precisato che, qualora «*sia censurata una misura fiscale alla stregua di provvedimento ablatorio, la denuncia di incostituzionalità è disattesa ove sia rinvenibile una giustificazione economica alla specifica imposizione, indipendentemente dall'incidenza sul patrimonio del soggetto passivo, purché sussista il collegamento oggettivo del tributo ad un concreto presupposto impositivo*».

¹⁴⁰ Art. 3 Cost., «*Tutti i cittadini hanno pari dignità sociale e sono eguali davanti alla legge, senza distinzione di sesso, di razza, di lingua, di religione, di opinioni politiche, di condizioni personali e sociali.*

È compito della Repubblica rimuovere gli ostacoli di ordine economico e sociale, che, limitando di fatto la libertà e l'eguaglianza dei cittadini, impediscono il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione di tutti i lavoratori all'organizzazione politica, economica e sociale del Paese».

¹⁴¹ F. CASTELLUCCI, *op. cit.*,

¹⁴² Si veda Corte Cost. sentenze n. 45/1964, e n. 50/1965.

L'imposta colpisce il contribuente (la sua forza economica) solo attraverso il tramite della disponibilità della stessa. Il presupposto deve essere connesso al soggetto passivo per il tramite di situazioni giuridiche. Per la legittimazione costituzionale del collegamento soggettivo si deve infatti individuare una connessione dell'obbligato rispetto al presupposto, fondata su un rapporto giuridico economico che leghi il terzo alla fattispecie imponibile¹⁴³. Una flessibilità del nostro sistema tributario da tenere a mente, in riferimento alla soggettività tributaria, è rappresentata dalla possibilità di comprendere tra i soggetti passivi d'imposta, «oltre a persone giuridiche ed enti non personificati (ad esempio, le associazioni non riconosciute), anche entità diversamente apprezzabili idonee a manifestare il presupposto d'imposta in modo unitario e autonomo»¹⁴⁴. Anche qualora venisse riconosciuta una personalità elettronica, per applicare un tributo in capo agli automi deve essere riconoscibile una loro capacità contributiva apprezzabile in modo unitario e autonomo, capacità quindi non attribuibile ad altro soggetto passivo¹⁴⁵.

L'imposta, nel rispetto dell'art. 53 Cost., può colpire solamente fatti indice di forza economica individuati. Nuove fattispecie imponibili, che riflettono manifestazioni di ricchezza del tutto nuove rispetto a quelle tradizionali, non possono essere identificate in modo arbitrario¹⁴⁶, ma devono «riflettere il criterio di idoneità alla contribuzione della fattispecie e del soggetto obbligato, in funzione di situazioni economicamente apprezzabili»¹⁴⁷. Le leggi d'imposta sono tese ad assegnare un valore monetario al presupposto, il quale deve essere espressione della stessa grandezza qualitativa (il valore monetario) del carico fiscale; solo così vengono rispettate le esigenze di trasparenza e razionalità gravanti sui tributi. Se il fatto non esprime direttamente un valore monetario, l'economicità del fatto indice risulta assente e quindi il tributo, su questi estremi definito, deve essere considerato costituzionalmente illegittimo.

¹⁴³ Si veda Corte Cost. sentenza n. 120/1972, n. 226/1984, e n. 215/2000.

¹⁴⁴ Si veda A. URICCHIO, *op. cit.*, p. 1762; riferimento normativo all'art. 73, co. 2 T.u.i.r. n. 917/1986, «Tra gli enti diversi dalle società [...] si comprendono, oltre alle persone giuridiche, le associazioni non riconosciute, i consorzi e le altre organizzazioni non appartenenti ad altri soggetti passivi, nei confronti delle quali il presupposto dell'imposta si verifica in modo unitario e autonomo».

¹⁴⁵ A. URICCHIO, *op. cit.*, p. 1761

¹⁴⁶ Si veda Corte costituzionale, sentenza 22 aprile 1997 n. 111, consultabile presso: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1997/04/30/097C0414/s1>, con la quale limita, nel concetto di capacità, le scelte del legislatore, attraverso il vincolo all'attitudine specifica alla contribuzione in funzione del presupposto economico.

¹⁴⁷ A. URICCHIO, *op. cit.*, p. 1760.

Con ciò non appare chiaro se l'imposta debba potersi pagare per il tramite del presupposto. Anche se la giurisprudenza sembra più volte sostenere che una relazione tra il valore espresso dal presupposto e l'imposta dovuta sia necessaria¹⁴⁸, la giurisprudenza costituzionale, nelle decisioni più recenti, sembra discostarsi dall'idea di connessione stretta tra forza economica del presupposto (valore monetario) e obbligo di imposta, facendo così venire a mancare l'autosufficienza del presupposto nella definizione del tributo¹⁴⁹. Riconoscendo due possibili configurazioni differenti di capacità contributiva, specifica e generale, La Corte sostiene che il presupposto non sempre esaurisce la capacità contributiva specifica del tributo. Quest'ultima (capacità contributiva specifica) infatti, sarebbe desumibile anche e non limitatamente dal presupposto, dando così accesso ad altri elementi estranei alla specifica legge d'imposta quali fattori esprimibili di capacità contributiva¹⁵⁰.

Questa nuova impostazione, basando il tributo anche su valori altri rispetto al presupposto definito dalla legge d'imposta, comporta un rispetto meno stretto dei requisiti di razionalità e coerenza del tributo; ne risente la *ratio* d'imposta, la quale perde di trasparenza, facendo ricavare la quantificazione dell'obbligo contributivo non solo dalla legge stessa, ma anche da altri elementi di collocazione e valutazione incerta.

Le confusioni relative ai fatti indice di forza economica sono dovute anche alle limitazioni che l'autonomia, lasciata al legislatore nell'individuazione del presupposto d'imposta, impone sulle decisioni della Corte. Gli indici di forza economica introdotti dal legislatore, e riconosciuti dalla Corte, non si collocano su piani gerarchici differenti, e la lista vede ampliarsi le sue dimensioni via via che nuovi presupposti vengono definiti. Prima di procedere con l'analisi di alcune delle proposte di *robot tax*, suggerite da diversi esperti nel corso degli ultimi anni, è opportuno soffermarsi sugli indici di capacità contributiva, come regolamentati nel sistema normativo italiano.

¹⁴⁸ E. DE MITA, 2019, "Principi di Diritto Tributario", Giuffrè, 7 edizione, agosto, voce *Capacità contributiva*; E. Marelli, 2006 "Contributo allo studio delle imposte sul patrimonio"; A. Fedele, 1998, *Riv. dir. trib.*, I, p. 453.

¹⁴⁹ Si veda Corte cost. sentenze 45/1964, 50/1965, 91/1972, 144/1972 e 147/1975, a supporto della connessione della quantificazione del presupposto con la quantificazione dell'imposta.

¹⁵⁰ Si veda, a titolo esemplificativo, Corte Cost. sentenza n. 111/1997: «[...] sarebbe certamente riduttivo identificare la capacità contributiva [...] con la proprietà di uno specifico bene patrimoniale [...] esprimendo invece essa l'idoneità generale del singolo a concorrere alle spese pubbliche».

3.2.2. Catalogo dei fatti indici di capacità contributiva

In assenza di innovazioni normative riguardanti nuove imposte che il legislatore potrebbe dover creare, gli esseri artificiali potranno essere tassati solo qualora sorga in capo ad essi uno o più indici di capacità contributiva attualmente riconosciuti dalla legge. In questa sezione, quindi, si analizzeranno i seguenti fatti indice: il reddito, il patrimonio, il consumo, il dominio di fattori della produzione, ovvero la capacità di organizzazione del soggetto passivo, ed infine, i fatti lesivi dell'ambiente. Riguardo a questi ultimi, anche se il loro presupposto non esprime una capacità di per sé economicamente valutabile, parte della dottrina li considera costituzionalmente legittimi in quanto esprimono un potere di modificazione ambientale.

Il reddito

Indice indiscusso di forza economica, il reddito viene considerato nella concezione comune l'indice naturale di capacità contributiva¹⁵¹. Tale presupposto incorpora le differenti definizioni di "reddito prodotto", all'interno del quale si collocano tutte le somme ottenute come corrispettivo dalla partecipazione ad un'attività produttiva; di "reddito entrata", definito come l'ammontare massimo di risorse che può essere consumato in un periodo, riportando alla fine dello stesso il contribuente alla medesima situazione patrimoniale iniziale (capace quindi di catturare guadagni e perdite in conto capitale, donazioni, premi, vincite, ecc.); e di "reddito consumo", che misura l'ammontare di ricchezza del contribuente consumata in un dato periodo.

Il reddito, come presupposto, incontra diverse problematiche poiché sia la base imponibile, sia l'ammontare dell'obbligazione tributaria stessa, sono soggette a variazioni dovute alle componenti sottrattive del tributo. Dato che la capacità contributiva si esprime sulla ricchezza disponibile del contribuente, e non sulla ricchezza acquisita, quest'ultima deve essere ridotta delle spese di produzione deducibili prima di essere soggetta ad imposizione. Tassato, di fatto, è il reddito al netto delle spese. Quest'ultime però, sono considerate solamente se ricomprese all'interno del novero degli oneri deducibili scelti dal legislatore, il quale è chiamato a definirne anche i limiti quantitativi. Simil sorte anche per le spese detraibili.

¹⁵¹ I. MANZONI, *op. cit.*, p. 125.

La determinazione della deducibilità e della detraibilità «scaturisce dalla situazione economica del paese, delle esigenze della pubblica spesa e dall'incidenza che sulle finanze statali può produrre la concessione di maggiori detrazioni, vale a dire da una valutazione discrezionale affidata alla competenza e responsabilità del legislatore»¹⁵², il quale adotta tali misure anche al fine necessario di evitare le frodi e assicurare debiti certi e verificabili dietro ad ogni posta negativa¹⁵³.

Il patrimonio

Il patrimonio, considerato alla stregua di una riserva di consumi, costituisce espressione autonoma di capacità economica¹⁵⁴ in quanto la titolarità di situazioni giuridiche soggettive di cui esso si compone si traduce in una maggiore capacità di spesa potenziale del soggetto possessore. Peculiarità di questo indice è che, a scapito del principio di imposizione dell'autentica ricchezza del contribuente, il quale imporrebbe al tributo di imporsi solo sulla ricchezza depurata dalle componenti negative gravanti sulla stessa, i mezzi impiegati, ad esempio, per costruire o acquistare un immobile, e quindi i debiti gravanti su di esso, non vengono considerati al fine della quantificazione della forza economica rappresentata dall'immobile stesso. Inoltre, la Corte costituzionale ha reso scarsamente rappresentativo di forza economica il presupposto delle imposte speciali sul patrimonio¹⁵⁵. A titolo esemplificativo, il canone di abbonamento alla televisione, qualificato come imposta di scopo sul possesso di un apparecchio radio televisivo, in alcuni casi rischia di superare addirittura il valore di mercato del bene colpito.

Il consumo

Anche il consumo, ovvero l'acquisto di beni e servizi, assieme al reddito, è ritenuto espressivo di capacità di spesa e quindi di capacità contributiva¹⁵⁶. L'imposta sul valore aggiunto qualifica la spesa come forza economica in capo ad entrambi i soggetti partecipanti

¹⁵² Si veda Corte cost. sentenza n. 97/1968.

¹⁵³ Si veda Corte cost. sentenze n. 143/1982, n. 404/1998, e n. 383/2001.

¹⁵⁴ Si veda Corte cost. sentenze n. 113/1996, e n. 111/1997.

¹⁵⁵ Si veda Corte cost. sentenze n. 219/1989, e n. 284/2002.

¹⁵⁶ I. MANZONI, *op. cit.*, p. 144.

alla compravendita, il cedente ed il cessionario, e prevede il meccanismo della rivalsa, facendo così ricadere l'onere dell'imposta esclusivamente sul consumatore finale.

Figure come i robot sociali, chiamati ad assistere persone non in grado di svolgere le attività abituali in autonomia, potrebbero essere impiegati anche per rifornire l'assistito di prodotti medicinali, cibo, o altri beni di necessità. Con l'aiuto delle piattaforme di e-commerce, non è difficile immaginarsi un robot capace di individuare quali prodotti stiano terminando in casa, quali necessitino di un immediato acquisto e di procedere con il rifornimento. Difficile però è riconoscere, ai fini dell'imposta sul valore aggiunto, il robot sociale come "consumatore finale" acquirente e non come mero mezzo attraverso il quale il soggetto assistito porta a termine una compravendita (al pari di quello che può essere un computer o uno smartphone). La soluzione a tale problema si fa più incerta in base a due fattori: il grado di autonomia concesso al robot e la capacità di intendere e volere del soggetto assistito. Se i prodotti acquistabili dal robot sono solo quelli inclusi in una lista approvata dal soggetto o dal suo rappresentante, è indubbio considerare consumatore finale quest'ultimo. Se il robot fosse istruito nell'identificazione in autonomia di nuove necessità dell'assistito però, e fosse chiamato a risolverle con mezzi reperibili sul mercato (tenendo comunque in considerazione, ad esempio, le disponibilità economiche del soggetto), potrebbero presentarsi delle scelte di acquisto che non rispecchiano la volontà dell'assistito/rappresentante, il quale potrebbe rifiutarsi di pagare o richiedere un rimborso, denunciando la casa produttrice o il robot stesso.

Più in generale, se l'automa viene considerato, all'interno di compravendite, alla stregua di un soggetto che agisce in nome e per conto dell'assistito, il soggetto passivo dell'imposta sui consumi, cioè il consumatore finale, non può che essere il soggetto umano, e non l'automa. Nel diverso caso in cui il robot, caratterizzato da un'autonomia forte, agisca con un alto grado di libertà, potrebbe divenir necessario distinguerlo dal soggetto assistito e quindi riconoscerlo, soprattutto a fini civilistici, ma anche a fini fiscali, come un agente autonomo¹⁵⁷.

Il dominio dei fattori della produzione

Un valore aggiunto differente da quello colpito dall'IVA è quello derivante dal dominio di fattori della produzione. Presupposto oggettivo dell'Imposta regionale sulle attività produttive è infatti, «l'esercizio abituale di un'attività, autonomamente organizzata, diretta alla

¹⁵⁷ Questo argomento verrà meglio approfondito nel Capitolo successivo.

produzione o allo scambio di beni ovvero alla prestazione di servizi» (art. 2, d.lgs. 446/1997). L'indice di forza economica risulta, in altri termini, la capacità di organizzazione del soggetto passivo¹⁵⁸. L'imposizione grava sul valore della produzione netto e ciò permette allo Stato di perseguire due obiettivi: la neutralità della scelta dell'uso relativa ai fattori della produzione (capitale e lavoro) ed una struttura finanziaria delle imprese caratterizzata da una quota maggiore di capitale proprio¹⁵⁹. Il maggior impiego di capitale o di forza lavoro, a parità di valore di produzione netto e cioè con uguale base imponibile, non influenza il peso del tributo. Questa scelta permette l'istituzione di un'imposta che non favorisca tecniche produttive *labour saving*.

I fatti lesivi dell'ambiente

Anche se il presupposto di questi tributi non esprime una capacità di per sé economicamente valutabile, parte della dottrina considera costituzionalmente legittimi, tra i presupposti oggettivi d'imposta, i fatti lesivi dell'ambiente. L'art. 117 Cost. menziona direttamente la «tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali»¹⁶⁰ quale materia in cui lo Stato ha potestà legislativa. Quest'ultimo, per adempiere a tale compito, può dotarsi di strumenti come i tributi secondo il modello dell'imposta pigouviana. Colpito, con questa configurazione, è l'uso ed il consumo di beni ambientali. Questa tipologia di tributo si configura come avente finalità extra fiscali in quanto è impiegata con l'obiettivo di colpire le attività produttive aventi impatto negativo sull'ambiente¹⁶¹.

Per rappresentare soggetti passivi d'imposta, i robot devono non solo vedersi ascritti la personalità elettronica, è inoltre necessario che sorga in capo ad essi una capacità contributiva. I fatti indice di forza economica, e quindi di capacità contributiva, non sono definibili autonomamente dalle singole leggi d'imposta, ma devono essere introdotti dal

¹⁵⁸ Si veda Corte cost. sentenza n. 156/2001.

¹⁵⁹ R. BARDAZZI, A. DI MAJO, M. G. PAZIENZA, 2006, "L'Irap: Un'imposta Ancora Virtuosa?", Studi e Note di Economia, 1/2006, p. 61-62.

¹⁶⁰ Si veda l'art. 117, Cost. «Lo Stato ha legislazione esclusiva nelle seguenti materie: [...], s) tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali».

¹⁶¹ V. FICARI, 2016, "Nuovi elementi di capacità contributiva ed ambiente: l'alba di un nuovo giorno ... fiscalmente più verde?", Riv. trim. dir. trib., Fascicolo 4/2016.

legislatore e riconosciuti dalla Corte. La definizione di eventuali leggi che si prestano ad introdurre nuovi tributi, possono infatti, in assenza di modifiche, basarsi solamente su fatti indice di forza economica precedentemente definiti.

Nelle prossime sezioni, si andranno ad analizzare alcune soluzioni che gli esperti propongono per far fronte alle conseguenze *disruptive* della robotizzazione e del processo di automazione. In particolare, in primo luogo, si affronterà l'imposizione che prevede il robot quale soggetto passivo d'imposta.

3.3. Tassazione in capo ai robot: reddito e contributi

3.3.1. Imposta sul reddito delle persone elettroniche

Alcuni esperti hanno proposto l'idea di applicare l'imposta sul reddito delle persone fisiche anche ai robot. Gli obiettivi che in questo modo si cercano di raggiungere sono molteplici: far fronte allo squilibrio tra entrate pubbliche e spesa pubblica, diminuire l'intensità degli effetti negativi sull'occupazione, distribuendoli in un periodo di tempo maggiore e ritardando la robotizzazione massiva, far fronte alla spesa pensionistica e recuperare le risorse necessarie ad alleviare gli effetti sulle disuguaglianze.

Individuata, definita e legiferata, la posizione di persona elettronica riconoscerebbe in capo ai robot la capacità di essere titolari di rapporti giuridici a contenuto patrimoniale, espressivi di una forza economica a loro riferibile. Gli automi potranno così essere assoggettabili ad imposta. Poiché le imposte gravano sui contribuenti sulla base della loro capacità contributiva, quest'ultima deve manifestarsi anche in capo ai robot perché questi vengano effettivamente chiamati a contribuire alle entrate statali. La manifestazione di ricchezza dell'imposta sul reddito delle persone fisiche è il possesso di redditi in denaro o in natura. Il concetto generale di reddito di cui all'art. 1 TUIR¹⁶² viene limitato dalle categorie ammissibili di reddito individuate in base al tipo di fonte produttiva dall'art. 6 co. 1: redditi fondiari, di capitale, di lavoro dipendente, di lavoro autonomo, d'impresa e diversi.

Il robot persona elettronica può possedere un terreno, un fabbricato o una casa; può essere in possesso di azioni o quote societarie, di partecipazioni e di obbligazioni; può essere titolare di un'impresa o far parte di una compagine societaria; infine, può assumere il ruolo di lavoratore dipendente. Esso ha quindi accesso a tutta quella serie di fonti produttive di reddito assoggettabili ad Irpef in base all'art. 6 sopramenzionato, al pari di una persona fisica.

La definizione della personalità elettronica però, parallelamente al percorso che ha condotto alla personalizzazione le attuali persone giuridiche, avverrebbe attraverso l'introduzione di una *fiction iuris*. È quindi utile chiedersi come si potrebbe configurare il reddito percepito dagli automi ai fini tributari. Per le persone giuridiche (società), in base alle

¹⁶² Art. 1, TUIR: «Presupposto dell'imposta sul reddito delle persone fisiche è il possesso di redditi in denaro o in natura rientranti nelle categorie indicate nell'articolo 6».

disposizioni delineate all'art. 81 TUIR¹⁶³, i redditi vengono assorbiti tra i redditi d'impresa e vengono assoggettati ad Ires (c.d. "principio di attrazione"). È dunque interessante chiedersi se le imposte gravanti sulle persone elettroniche debbano seguire l'impostazione delle persone fisiche, distinguendo quindi le varie categorie di reddito e sottoponendole a tassazione in base alle diverse disposizioni previste per ogni singola tipologia; ovvero, se non sia più consono definire una nuova categoria atta ad attrarre, similamente al reddito d'impresa, gli altri redditi che trovano manifestazione in capo ai robot. Perseguendo la seconda opzione, al fianco di Irpef e Ires potrebbe venire individuata una nuova Imposta sui redditi delle persone elettroniche (Irpee).

Prima di affrontare il tema del presupposto oggettivo, risulta utile ripercorrere alcune precisazioni sul presupposto soggettivo, più precisamente sulla definizione di robot e sulla tanto necessaria quanto difficile individuazione delle caratteristiche atte a distinguere gli automi assoggettabili da quelli non assoggettabili. Non è sicuro che in un prossimo futuro riconoscere uno smartphone da una lavatrice sarà un'azione così scontata: se pochi modelli di robot supertecnologici dovessero risultare sufficienti a rimpiazzare tutte le diverse tipologie di oggetti elettronici ora in circolazione, definire quali tra questi pochi considerare assoggettabili potrebbe non risultare così complicato. Attualmente però, i dispositivi tecnologici popolano il mondo in un numero così elevato da rendere non solo dispendioso in termini di tempo e risorse, ma anche molto complicato, distinguerli al fine di identificare delle categorie con caratteristiche uniformi.

Delineare un soggetto passivo chiaro è il primo ostacolo che la definizione di un'Imposta sui redditi delle persone elettroniche incontra: quale livello minimo di autonomia dovrebbe possedere il robot per essere considerato una persona elettronica? Dovrebbe avere un supporto fisico o è possibile includere anche software? Dovrebbe essere capace di agire e interagire con il mondo? E di quale grado di interconnessione dovrebbe essere dotato? Arrivare a considerare all'interno delle persone elettroniche anche laptop, smartphones, spazzolini elettrici e frigoriferi, introducendo un'imposta che finisca per gravare anche su di essi, non risulterebbe accettabile: anche se il frigorifero fosse così avanzato da sostituire il nutrizionista, anche se lo spazzolino fosse così tecnologico da sostituire il dentista, è necessario tracciare una linea netta di confine, condivisa, che si basi su caratteristiche univoche e dotata della flessibilità

¹⁶³ Art. 81, TUIR: «Il reddito complessivo delle società e degli enti [...], da qualsiasi fonte provenga, è considerato reddito d'impresa [...]».

necessaria ad accogliere le future innovazioni, le quali modificherebbero ancora una volta le funzionalità e le abilità tecnologiche dei dispositivi.

Anche per il presupposto oggettivo di tale imposta (reddito imponibile) risultano necessarie alcune precisazioni: esso sarebbe inevitabilmente teorico, simile al reddito figurativo imputato ai proprietari di abitazioni in Svizzera¹⁶⁴. Quest'ultimo corrisponde all'ammontare di affitto che il proprietario avrebbe dovuto pagare per vivere in quella abitazione se non fosse di sua proprietà. Allo stesso modo, in ambito aziendale, con il robot assunto similmente al lavoratore dipendente, il reddito figurativo imputato allo stesso potrebbe comporsi dell'insieme dei salari che sarebbero stati pagati a dei lavoratori umani per lo svolgimento delle mansioni che il robot è chiamato a compiere¹⁶⁵. Altri esperti ipotizzano un reddito determinato in base ad una percentuale applicata ai ricavi, percentuale definita in base al rapporto tra capitale robotico e capitale tradizionale dell'azienda. La base imponibile così individuata verrebbe poi suddivisa tra i vari automi e tassata in capo a questi ultimi¹⁶⁶.

Sarà proprio la definizione del reddito imponibile uno dei fattori che condizioneranno il mercato e le aziende che vorranno automatizzare i propri processi con l'impiego di capitale robotico: la definizione della base imponibile attraverso il rapporto capitale robotico su capitale umano potrebbe spingere a maggiori assunzioni di personale al fine di ridurre la percentuale di ricavi imponibili, ma potrebbe anche intaccare la spinta innovativa e ridurre gli effetti positivi sulla produttività. Una percentuale troppo elevata potrebbe scoraggiare del tutto il processo di robotizzazione, ma una non sufficientemente elevata potrebbe non portare gli introiti necessari per sorreggere il sistema lavorativo (ed eventualmente pensionistico). Commisurare il reddito al numero di dipendenti rimpiazzati potrebbe da una parte coprire, ad esempio, i sussidi richiesti da questi ultimi o le spese per una successiva formazione in vista di un successivo reinserimento lavorativo; d'altra parte, potrebbe andare a compromettere il processo di assunzione. Il datore di lavoro potrebbe scegliere di posticipare l'assunzione di alcuni lavoratori non essenziali nella speranza di veder messo in commercio un sistema robotico

¹⁶⁴ X. OBERSON, *op. cit.*

¹⁶⁵ Alcune perplessità si presentano quando il robot svolge compiti che sarebbero impossibili per l'essere umano; o quando svolge solo una parte del lavoro, difficilmente distinguibile e quantificabile in autonomo in termini di retribuzione.

¹⁶⁶ Rimane dubbia la configurazione della capacità finanziaria per fare fronte all'obbligazione tributaria: il reddito imputato, essendo figurativo, non diverrebbe disponibile per l'automa fintanto che esso risulta di proprietà, ma rimarrebbe a disposizione del proprietario o dell'impresa.

competente in quelle mansioni. Il robot successivamente introdotto non sostituirebbe dei lavoratori, permettendo così all'azienda di ridurre il reddito teorico ad esso imputato.

La definizione del soggetto d'imposta e della base imponibile rendono l'introduzione di questa tipologia di tributo difficilmente attuabile. Il rischio di intaccare eccessivamente il processo di robotizzazione risulta una complicazione aggiuntiva. Come per le successive soluzioni che verranno di qui in avanti analizzate, i *policy makers* devono dotarsi di massima cautela nell'identificare gli effetti positivi e negativi che ogni disposizione porterà una volta introdotta.

3.3.2. Obbligo contributivo in capo ai robot

Dal punto di vista pensionistico, il panorama non si presenta in modo differente. Nel 2020, in Italia, la spesa complessiva annua per le pensioni è stata di circa 213 miliardi di euro, di cui 190 miliardi sostenuti dalle gestioni previdenziali e 23 miliardi da quelle assistenziali¹⁶⁷. I contributi versati dai lavoratori dipendenti nel medesimo anno corrispondono a circa 157 miliardi, mentre quelli versati dai lavoratori autonomi superano i 19 miliardi¹⁶⁸. Il timore provocato dalla possibilità di perdere il 30% (o più) dei posti di lavoro è giustificato anche dal severo impatto che provocherebbe sugli istituti previdenziali e assistenziali. Con l'introduzione dell'Imposta sui redditi delle persone elettroniche si potrebbe far fronte alla riduzione di gettito statale, ma potrebbe non essere sufficiente per coprire anche i minori introiti derivanti dai minori contributi versati.

Una volta riconosciuto e imputato in capo al robot un reddito (seppur figurativo), ci si chiede se sarebbe possibile ampliare anche alle persone elettroniche l'obbligo a partecipare al sostegno della spesa pensionistica, attraverso il versamento di contributi assistenziali e previdenziali. Molti esperti affermano di no, ma non tutti sono della stessa opinione¹⁶⁹.

¹⁶⁷ Fonte: <https://www.inps.it/news/pubblicato-losservatorio-sulle-pensioni-con-i-dati-del-2020>

¹⁶⁸ Consiglio di Indirizzo e Vigilanza. 2020. "Tomo I Rendiconto Generale 2020", p. 146, consultabile presso: <https://www.inps.it/dati-ricerche-e-bilanci/bilanci-rendiconti-e-flussi-finanziari/rendiconti-general>

¹⁶⁹ A. URICCHIO, *op. cit.*, p. 1757

«L'obbligo di versamento dei contributi previdenziali è la diretta conseguenza dell'obbligo assicurativo che sorge nel momento in cui le prestazioni di un soggetto (lavoratore) vengono utilizzate da un altro soggetto (datore di lavoro)»¹⁷⁰. In base all'art. 2115 co. 1, c.c., in presenza di un rapporto lavorativo in cui sono presenti almeno le due parti lavoratore-datore di lavoro, a prescindere quindi dalla natura dei due soggetti (che potrebbero assumere ai fini della discussione le sembianze di umano-umano, robot-umano o robot-robot), l'obbligo di versare i contributi sorge sia in capo al lavoratore, sia al datore di lavoro. Lo stesso comma amplia l'obbligo contributivo anche all'imprenditore e quindi ai rapporti di lavoro autonomo.

Il terzo comma del medesimo articolo riporta invece la seguente dicitura: «È nullo qualsiasi patto diretto ad eludere gli obblighi relativi alla previdenza o all'assistenza». Ne consegue che, nell'eventualità in cui i rapporti lavorativi che includono robot persone elettroniche tra i soggetti coinvolti si configurino con le stesse modalità previste per gli esseri umani, anche i robot, lavoratori o datori di lavoro, potrebbero essere sottoposti all'obbligo contributivo. Ritorna anche qui la criticità basata sul concetto, assente nel caso di esseri artificiali di proprietà, di capacità finanziaria per fare fronte all'obbligazione.

Con le due proposte, Irpee e obbligo contributivo in capo ai robot, il gettito raccolto sarebbe almeno sufficiente a coprire gli oneri per il supporto ai disoccupati, ai pensionati e alla formazione in vista di un futuro impiego. Dal lato opposto, diverse sono le critiche a questo approccio e molte le difficoltà che sembra incontrare: prima tra tutte, l'intricata definizione di una nuova personalità. Il reddito imputato, inoltre, sarebbe figurativo e quindi non disponibile per il robot: questo difetto di capacità finanziaria non permetterebbe all'automa di fare fronte all'obbligazione tributaria, la quale ricadrebbe per forza sul soggetto che ha effettivamente a disposizione il reddito.

¹⁷⁰ Fonte: <https://www.inps.it/pages/standard/45207>

3.3.3. Critiche sulla tassazione diretta e sugli obblighi contributivi

Secondo Englisch¹⁷¹, dal punto di vista della tassazione diretta del reddito, non vi è attualmente una ragione che renda necessaria la definizione di robot quali persone assoggettabili ad imposta, perché è tuttora assente la necessità per loro di avere una propria identità personale ben identificata. Fino a quando questa condizione non si presenta, renderli assoggettabili ad imposta non può essere giustificato sulla base del principio di capacità contributiva.

Anche Oberson¹⁷² arriva alla medesima conclusione: pur riconoscendo loro una capacità contributiva, derivante dalle attività che potranno svolgere (lavoro, trasferimento di beni e servizi), l'autore sostiene che essi comunque non disporrebbero della generale capacità finanziaria, in termini di capitale, asset personali o liquidità. Fintanto che rimangono sotto la proprietà di un individuo non-robotico, sarà quest'ultimo (datore di lavoro o proprietario) a disporre della capacità finanziaria e quindi a beneficiare della capacità contributiva, rendendo così l'utilizzatore/proprietario del robot l'unico soggetto tassabile.

Per quanto riguarda l'obbligo contributivo, Englisch sostiene inoltre che questo non si manifesterebbe in capo ai robot, nemmeno nel caso in cui dovesse venir loro riconosciuta una personalità e quindi una capacità contributiva. Secondo l'autore infatti, quest'ultima sarebbe "derivativa", simile a quella delle società e non comprenderebbe, quindi, la responsabilità del pagamento di oneri contributivi, nonché di ritenute salariali¹⁷³.

I tentativi di imporre un tributo direttamente in capo ai robot sembrano scontrarsi con difficoltà che, sia per lo scarso tempo per maturare le proposte, sia per l'alto grado di incertezza su come si presenteranno effettivamente futuro e robot, li rendono difficilmente realizzabili nel breve periodo.

¹⁷¹ J. ENGLISH. 2018, "Digitalisation and the Future of National Tax Systems: Taxing Robots?", University of Muenster, 5 settembre, p. 4.

¹⁷² X. OBERSON, *op.cit.*

¹⁷³ L. ALLEVI, *op. cit.*

3.4. Tassazione in capo ai robot: imposta sul valore aggiunto

Questo diverso approccio appare interessante perché potrebbe configurarsi come imposizione complementare all'attribuzione di un salario figurativo. Al riconoscimento di una capacità contributiva in capo ai robot, considerando che questi ultimi potranno assumere il ruolo di imprenditori, le loro attività potrebbero (e dovrebbero) essere sottoposte al regime tributario dell'IVA. «I robot possono sostituire gli esseri umani in diverse attività che attualmente sono soggette ad IVA»¹⁷⁴, per cui, diversi esperti si sono interrogati anche su una loro eventuale comprensione all'interno dei soggetti tenuti al versamento di tale imposta.

L'art. 1 del d.p.r. 633/1972 individua i tre presupposti dell'Imposta sul valore aggiunto: quello oggettivo, che si verifica quando l'operazione rientra tra le cessioni di beni o le prestazioni di servizi individuate agli artt. 2-3; quello soggettivo, in cui si prevede la necessità che il bene sia ceduto e/o il servizio sia prestato da un soggetto che svolge abitualmente un'attività tra quelle individuate agli artt. 4-5; e infine quello territoriale, il quale si verifica quando l'operazione è posta in essere all'interno del territorio dello Stato (territori individuati all'art. 7)¹⁷⁵.

In merito all'applicazione dell'Imposta sul valore aggiunto in relazione al processo di robotizzazione, Oberson fa presenti tre diverse complicazioni¹⁷⁶.

Dev'essere chiarito preventivamente se i robot nel futuro potranno essere considerati al pari delle società e, quindi, se potranno rientrare o meno tra i soggetti passivi IVA. Con la Direttiva 2006/112/CE¹⁷⁷, viene definito il presupposto oggettivo dell'imposta: rientrano nel novero delle operazioni soggette ad IVA le «cessioni di beni» e le «prestazioni di servizi», «effettuate a titolo oneroso nel territorio di uno Stato membro da un soggetto passivo che agisce in quanto tale» (art. 2). Con “soggetto passivo” si intende «chiunque esercita, in modo

¹⁷⁴ X. OBERSON, *op. cit.*, p. 256, «*Robots can replace most human activities that are currently subject to VAT*».

¹⁷⁵ G. GUARASCI, 2017, “*IVA, presupposti per l'applicazione: soggettivo, oggettivo e territoriale*”, 24 settembre, consultabile presso: <https://www.informazionefiscale.it/iva-presupposti-applicazione-oggettivo-soggettivo-territoriale>

¹⁷⁶ X. OBERSON, *op. cit.*, p. 256.

¹⁷⁷ Si veda Direttiva 2006/112/CE del Consiglio del 28 novembre 2006, relativa al sistema comune d'imposta sul valore aggiunto, consultabile presso: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006L0112&from=EN>

indipendente e in qualsiasi luogo, un'attività economica» (art. 9, co. 1). Se ogni attività economica (precisata all'art. 9, co. 2) esercitata in modo indipendente può essere soggetta a IVA, considerato che la caratteristica dell'indipendenza dei robot nello svolgimento delle loro attività è strettamente collegata con il concetto di autonomia, inevitabile risulta il problema di definire con chiarezza quale livello di autonomia renderebbe assoggettabili i robot all'imposta in oggetto.

Devono essere definite le caratteristiche delle attività svolte dai robot, ovvero, dev'essere identificata la natura specifica delle loro attività. Si prenda, ad esempio, il robot ROSS¹⁷⁸, definito «*a legal research tool*». Le sue funzionalità gli permettono di recuperare risposte pertinenti in tutte le aree di pratica del diritto degli Stati Uniti. La sua versione aggiornata del 2018 contiene tutta la giurisprudenza americana. Questo *softbot*, attraverso un processo di elaborazione del linguaggio naturale¹⁷⁹, comprende domande poste da avvocati e perlustra la legislazione americana, la giurisprudenza e altre fonti secondarie, per restituire una risposta *evidence-based*. Esso si propone di rivoluzionare l'attività di ricerca in campo legale, la quale rappresenta tuttora una porzione di lavoro non irrisoria per l'avvocato americano¹⁸⁰.

Rimane l'interrogativo se considerare le attività di ricerca svolte da ROSS, da un punto di vista dell'Imposta sul valore aggiunto, al pari delle stesse compiute all'interno dell'attività di avvocato svolta dall'essere umano facente parte di una società. Alcuni esperti rispondono positivamente¹⁸¹, affermando che, nel rispetto del principio di neutralità dell'IVA¹⁸², il quale obbliga al medesimo trattamento fiscale attività uguali, a prescindere dal soggetto che le svolge, sia possibile prendere come riferimento per i robot le attività svolte dagli umani. Per alcune attività che i robot saranno capaci di svolgere, però, inevitabilmente, mancherà una comparabile attività svolta dall'essere umano. Sarà quindi necessario un metodo ulteriore per l'imposizione di quest'ultime.

¹⁷⁸ Si veda A. ARRUDA, 2018, “*Legal Research Reimagined: The New ROSS*”, 8 luglio, consultabile presso: <https://blog.rossintelligence.com/post/legal-research-tool-new-ross>

¹⁷⁹ W. GRAVETT, 2020, “*Is the Dawn of the Robot Lawyer upon us? The Fourth Industrial Revolution and the Future of Lawyers*”, PER / PELJ 2020(23), p. 23, DOI <http://dx.doi.org/10.17159/1727-3781/2020/v23i0a6794>

¹⁸⁰ A. BUDRY CARBÓ, et al., 2016, “*La révolution des avocats 2.0*”, Le Temps, 1 dicembre, consultabile presso <https://www.letemps.ch/economie/revolution-avocats-20>

¹⁸¹ X. OBERSON, *op. cit.*, p. 257.

¹⁸² Il principio di neutralità dell'IVA, quale concretizzato dalla giurisprudenza relativa all'articolo 203 della direttiva 2006/112 (Corte di Giustizia CE, sentenza 11 aprile 2013)

Infine, dev'essere definito in modo chiaro il luogo della prestazione. Se sono soggette ad IVA tutte le operazioni previste al *Titolo I* della Direttiva 2006/112/CE, effettuate «nel territorio di uno stato membro», le attività svolte dai robot potrebbero essere complicate da localizzare, in quanto potrebbero addirittura accadere in più territori simultaneamente¹⁸³.

A proposito del presupposto territoriale, il 21 marzo 2018 la Commissione europea ha presentato un Pacchetto di misure per la tassazione equa dell'economia digitale¹⁸⁴, in cui rientra una Raccomandazione con la quale si propone agli Stati membri di adeguare le convenzioni in materia di doppia imposizione concluse con giurisdizioni terze, al fine di estendere il concetto di “stabile organizzazione” alla “presenza digitale significativa”¹⁸⁵ per mezzo della quale una società esercita in tutto o in parte la sua attività. L'obiettivo perseguito è quello di «ancorare l'imposizione nel luogo ove si colloca la sostanza economica dell'operazione»¹⁸⁶, anche nell'attuale contesto di dematerializzazione della ricchezza causato dalla digitalizzazione delle economie.

¹⁸³ J. M^a DURÁN-CABRÉ et al., 2019, “*The Taxation of Robots*”, IEB Report, 2/2019.

¹⁸⁴ Il pacchetto è composto da una Raccomandazione, una Comunicazione e due Direttive. Quest'ultime, rispettivamente, rispettivamente, in materia di *significativa presenza digitale* COM(2018) 147 final, consultabile presso: [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2018\)147&lang=it](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2018)147&lang=it), e di “*imposta sui servizi digitali*” COM(2018) 148 final, consultabile presso: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018PC0148&from=IT>

¹⁸⁵ Si veda la deliberazione della Corte dei conti – Sezione di controllo sulla gestione delle Amministrazioni dello Stato del 24 maggio 2018, n. 8/2018/G, sull’ “*E-commerce e il sistema fiscale*”, consultabile presso: https://cdn.fiscoetasse.com/upload/corte_dei_conti_commercio_elettronico.pdf

¹⁸⁶ D. PELLEGRINI, “*Annotazioni a margine di una sentenza di merito in tema di esterovestizione societaria: la nozione di residenza fiscale delle società tra episodi giurisprudenziali interni e direttrici evolutive BEPS*”, in *Dir. Prat. Trib.*, 2017, 3, p. 1148.

3.5. Tassazione in capo ai robot: imposta sul valore netto di produzione

3.5.1. *Maschinensteuer*, ovvero *Wertschöpfungsabgabe*

Oggetto di un forte dibattito in Austria, la c.d. *Maschinensteuer*, ovvero *Wertschöpfungsabgabe*¹⁸⁷, è stata introdotta come soluzione parziale alla possibile perdita di reddito derivante dall'aumento dei disoccupati, causato dalla maggiore automazione delle aziende. Per queste ultime, l'introduzione di nuove tecnologie per l'automazione comporta maggiori profitti. L'imposta in questione propone la tassazione di questi ultimi. Essa, quindi, si configura come un'imposta che non grava direttamente sulle innovazioni implementate in azienda, ma sui loro risultati: non è un tributo sul possesso, ma sui maggiori profitti derivanti dal loro utilizzo. La base imponibile, in questo caso, consiste nell'intero valore aggiunto totale della società.

In Austria, il Plan A¹⁸⁸, presentato nel gennaio 2017 dal Primo Ministro, contiene la proposta di una simil tassa: essa si configura come imposizione *flat* del 3% sul valore aggiunto netto della società (al netto di alcune voci di conto economico, quali, a titolo esemplificativo, i salari e gli stipendi). Tale importo è poi destinato ad un fondo definito *Family Loan Compensation Fund (Familienlastenausgleichsfonds, FLAF)*¹⁸⁹, con lo scopo di reperire le risorse da assegnare successivamente per la copertura di prestazioni come: anticipi sugli alimenti, consulenza familiare, pagamenti per disagio familiare, indennità di viaggio, viaggi gratuiti per scolari e apprendisti, fornitura di libri scolastici, ecc¹⁹⁰.

Anche questa proposta non è assente da critiche. Le opinioni non sono univoche: da una parte, si sostiene l'importanza del supporto alle famiglie ed ai lavoratori (destinazione ultima delle risorse reperite attraverso tale tributo); dall'altra, alcuni sostengono che una tale

¹⁸⁷ Il WIFO (il Centro per la ricerca economica austriaco) ha tradotto il termine *Wertschöpfungsabgabe* come "value added tax". M. LEXER, L. SCARCELLA (2019) sostengono, invece, che l'utilizzo di tale traduzione possa generare confusioni con l'imposta Value Added Tax (VAT; nel Sistema tributario italiano, IVA), l'imposta indiretta sui consumi, la quale, in Austria, prende il nome di *Umsatzsteuer*.

¹⁸⁸ Per maggiori informazioni, si veda "*Plan A*" per Austria, presso: <http://www.meinplana.at>.

¹⁸⁹ Il FLAF è un *Family Equalization Fund*, facente parte degli aiuti previsti tra i *social benefits* dal sistema sanitario austriaco.

¹⁹⁰ Si veda "*Resources from the Family Burden Equalisation Fund*", 2017, consultabile presso: https://www.kinderrechte.gv.at/wp-content/uploads/2018/03/A.b_Resources-from-the-Family-Burden-Equalisation-Fund.pdf

impostazione non graverebbe uniformemente sulle imprese: «Professioni come l'avvocato, il commercialista, il dottore, ovvero le banche ed il commercio all'ingrosso»¹⁹¹ verrebbero maggiormente penalizzate da quest'imposizione a causa del metodo di identificazione della base imponibile su cui applicare il 3%. Infine, i costi amministrativi per l'applicazione, l'accertamento, e la raccolta di un'imposta sul valore aggiunto di questo tipo sono generalmente maggiori rispetto ad un'imposta sul reddito.

3.5.2. Imposta regionale sulle attività produttive

Un'ultima proposta, per contrastare la disoccupazione tecnologica e gli effetti *disruptive* su uguaglianze e bilancio dello stato, prevede l'assoggettamento dei robot all'Imposta regionale sulle attività produttive (IRAP). Tale imposta è stata introdotta in Italia nel 1997, con il D.lgs. n. 446/1997, al fine di consentire alle regioni italiane di finanziare il proprio sistema sanitario.

Il fatto indice di forza economica è il valore netto della produzione¹⁹². Il presupposto oggettivo di questo tributo, come riportato nella sezione precedente (3.2), è «l'esercizio abituale di un'attività, autonomamente organizzata, diretta alla produzione o allo scambio di beni ovvero alla prestazione di servizi» (art. 2, d.lgs. 446/1997). La base imponibile dell'Irap è calcolata sul «valore della produzione netta derivante dall'attività esercitata»¹⁹³ e dovrebbe rappresentare il maggior valore generato dall'impresa attraverso l'impiego organizzato di lavoro e capitale. Per le società e gli enti commerciali, ad esempio, essa è data dalla differenza tra costi e ricavi della produzione, al netto di alcune voci (costo del lavoro, ammortamenti e svalutazioni, fondi

¹⁹¹ M. LEXER, L. SCARCELLA, 2019, "Artificial Intelligence and Labor Markets. A Critical Analysis of Solution Models from a Tax Law and Social Security Law Perspective", in Rivista Italiana di Informatica e Diritto, CNR-IGSG, 1/2019, p. 66, «Professions such as lawyers, tax consultants, doctors as well as banks and wholesale trade might lose in this system conversion».

¹⁹² Si veda, Corte Cost. sentenza n. 156, 21 maggio 2001; tra le altre, in riferimento alla relazione tra IRAP ed il principio di capacità contributiva, F. BATISTONI, 2000, "L'Irap è un'imposta incostituzionale?", in Riv. dir. trib., Ferrara, n. 2, p. 95-102, in particolare p. 96, 97; G. FALSITTA, 2013, "Il principio della capacità contributiva nel suo svolgimento storico fino all'Assemblea costituente", in Riv. dir. trib., n. 9, p. 761-849; R. SCHIAVOLIN, 2001, "Prime osservazioni sull'affermata legittimità costituzionale dell'imposta regionale sulle attività produttive", in Giurisprudenza italiana, n. 10, p. 1979-1983.

¹⁹³ G. MOSCATELLA, 2018, "Irap: ultimi orientamenti della giurisprudenza", Edotto, 30 agosto, consultabile presso: <https://www.edotto.com/articolo/irap-ultimi-orientamenti-della-giurisprudenza>

rischi, ecc.); altre metodologie di calcolo sono adottate per categorie diverse (imprenditori individuali, professionisti, imprenditori agricoli, ecc.), ed è prevista un'esenzione dal pagamento dell'imposta per delle altre categorie (come enti no-profit o pubblica amministrazione).

3.5.3. Soggetto passivo d'imposta: robot o terzi?

Imposte sul valore netto della produzione, come l'IRAP o la *Maschinensteuer*, potrebbero configurarsi come soluzioni efficaci per il reperimento delle risorse e per il frazionamento nel tempo del processo di robotizzazione. Queste, in assenza di una personalità elettronica, graverebbero interamente in capo alla società, ovvero all'imprenditore. Qualora questa (personalità) dovesse venire riconosciuta, istituendo una vera e propria persona elettronica e, quindi, riconoscendo a robot intelligenti ed autonomi la capacità di essere soggetti di situazioni giuridiche attive e passive, questi ultimi, potendo esercitare un'attività, diverrebbero soggetti passivi d'imposta.

Nel caso italiano (IRAP), l'attività esercitata deve rispettare i requisiti individuati all'art. 2 D.lgs. n. 446/1997. Potranno rientrare nel novero dei soggetti passivi Irap, quindi, tutti gli automi capaci di esercitare l'attività sia in forma autonoma, configurandosi al pari di un lavoratore autonomo, sia in forma societaria, entrambe categorie previste all'art. 3, co. 1 del D.lgs. n. 446/1997.

4. TASSAZIONE IN CAPO A TERZI

In questo capitolo, a differenza di quello precedente, si affrontano le proposte di tassazione dei robot gravanti su terzi, ad esempio il possessore/utilizzatore dell'automa. Le soluzioni analizzate riguardano: la limitazione delle agevolazioni fiscali previste in Italia e in svariati altri stati, le quali attualmente incentivano gli investimenti in tecnologia (4.2); l'introduzione di un tributo sull'utilizzo, ovvero sul possesso, configurabile similmente al bollo auto italiano (4.3); l'introduzione di disposizioni che portino ad un sistema di tassazione maggiormente neutrale, ad esempio la definizione di una tassa di automazione (4.4); infine, l'introduzione di una più generica tassa sull'energia, la quale colpisca il maggior consumo di energia richiesto dai nuovi dispositivi robotici (4.5). Nell'ultima sezione, infine, vengono esposti alcuni profili fiscali attuali che si configurano come *robot tax*, o anche solo si avvicinano a tale concetto (4.6).

4.1. Introduzione

Scegliendo di non proseguire lungo la strada (intricata) che porta all'attribuzione di una personalità in capo agli agenti artificiali, per far fronte agli effetti negativi che verranno causati dal processo di robotizzazione è presente una seconda via, con la quale si propone, allo stesso modo, di tassare il possesso, l'utilizzo, o l'adozione di capitale robotico; ma di farlo in capo a terzi esseri umani.

I molteplici obiettivi che si vuole raggiungere introducendo questa tipologia di imposizioni sono i medesimi: evitare una robotizzazione massiva, la quale porterebbe a conseguenti licenziamenti di massa; limitare l'impatto negativo richiesto per i maggiori ammortizzatori sociali; compensare gli squilibri in termini di entrate pubbliche; attenuare gli squilibri sugli enti previdenziali e assistenziali; reperire risorse per la formazione dei disoccupati del futuro e redistribuire la ricchezza al fine di diminuire le disuguaglianze tra i lavoratori.

Particolare attenzione viene posta sugli effetti che l'introduzione di alcune delle seguenti proposte potrebbe avere sull'innovazione e sul progresso: se, da una parte, ritardare o prolungare il completamento del processo di automazione robotica concede agli stati e agli enti competenti un periodo di tempo maggiore per riorganizzarsi e introdurre le misure atte alla tutela delle persone, delle imprese, e dell'ambiente; dall'altra, misure che rendono più difficoltoso munirsi di macchinari e dispositivi innovativi hanno un effetto ritardante sul processo di aggiornamento e sviluppo dei processi produttivi e dei sistemi aziendali. Considerando la forte spinta degli ultimi decenni all'innovazione *green*, all'economia circolare, all'uso di fonti di energia rinnovabili e alla creazione di strutture, impianti, apparecchiature e meccanismi volti a ridurre l'impronta ecologica dell'essere umano sul pianeta, un prolungamento dei tempi di innovazione potrebbe comportare delle ricadute sull'ambiente misurabili in milioni di euro (se non miliardi), oltre che in ecosistemi distrutti, disastri naturali provocati dai cambiamenti climatici, e vite perse.

4.2. Agire sulle agevolazioni fiscali

L'ordinamento giuridico italiano, negli ultimi anni, si è dotato di diversi strumenti fiscali che permettono alle imprese di ottenere delle agevolazioni, a volte tra loro cumulabili. Con il fine di incentivare una maggiore espansione dell'innovazione all'interno delle imprese italiane, sono stati introdotti, con la Legge di Stabilità 2016¹⁹⁴ e la Legge di bilancio 2017¹⁹⁵, rispettivamente il superammortamento e l'iperammortamento dei nuovi *asset*. Queste due misure permettevano un aumento delle quote di ammortamento e dei canoni di leasing, fino al 130/150% del costo d'acquisto.

Con la Legge di bilancio 2021¹⁹⁶, viene confermato il Piano Transizione 4.0¹⁹⁷, il quale sostituisce il precedente Impresa 4.0¹⁹⁸ e le misure previste fino al 2020. Per il quinquennio 2021-2025 sono state stanziare risorse per 20 miliardi, coperte prevalentemente con fondi europei (*Recovery and Resilience Facility*¹⁹⁹), destinati al supporto per le riforme e gli investimenti intrapresi dagli stati membri. Le agevolazioni, sottoforma di crediti d'imposta, prendono il posto delle precedenti (superammortamento e iperammortamento), e si differenziano quantitativamente in base alle diverse categorie in cui rientra il "bene" oggetto dell'agevolazione.

È previsto un credito d'imposta per:

- a) l'acquisto di strumenti e dispositivi per l'implementazione di forme di lavoro agile (15%), di beni materiali 4.0 (dal 10% fino al 50%, in base al valore) e di beni immateriali 4.0 (20%);

¹⁹⁴ Legge 28 dicembre 2015, n. 208, consultabile presso: <https://www.mef.gov.it/focus/Legge-di-Stabilita-2016/>

¹⁹⁵ Legge 11 dicembre 2016, n. 232, consultabile presso: <https://www.mef.gov.it/focus/Legge-di-bilancio-2017/>

¹⁹⁶ Legge 30 dicembre 2020, n. 178, consultabile presso: <https://www.mef.gov.it/focus/Legge-di-Bilancio-2021/>

¹⁹⁷ Nuovo Piano Nazionale Transizione 4.0, Consultabile presso: <https://www.mise.gov.it/index.php/it/transizione40>

¹⁹⁸ Piano Nazionale Impresa 4.0, documento riassuntivo "*Guida agli investimenti*", consultabile presso: https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/investimenti_impresa_40_ita.pdf

¹⁹⁹ Il *Recovery and Resilience Facility* rappresenta lo strumento chiave del Progetto *NextGenerationEU*, volto ad aiutare l'Unione Europea ad uscire, più forte e resiliente, dalla crisi corrente.

- b) investimenti in ricerca e sviluppo (20%), innovazione e design (10%) e innovazione green (15%);
- c) la formazione 4.0 (dal 30% fino al 50% in base alle dimensioni dell'impresa);
- d) altre agevolazioni le quali si riferiscono a situazioni mirate, come gli aiuti al Mezzogiorno o quelli rivolti ai settori in crisi a causa della pandemia (automobilistico, ristorazione, turismo).

Agevolazioni di questo tipo, osservate dal punto di vista delle imprese, rappresentano vantaggi in termini di investimenti, e quindi progresso, per lo sviluppo dell'efficienza e della produttività aziendale. Dal punto di vista del cittadino (europeo, in questo caso), egli è chiamato a farsi carico, anche se in modo indiretto, dell'agevolazione.

La proposta che prevede di istituire un'imposizione sui robot attraverso la diminuzione delle agevolazioni ad essi concesse, poiché rientranti (i robot) tra i beni ad utilità pluriennale, può essere più o meno efficace in base all'intervento sulle aliquote dei crediti d'imposta:

- a) una tassa *robot friendly* potrebbe comportare una sola riduzione delle aliquote, non escludendo quindi l'agevolazione, ma riducendo l'ammontare che lo Stato è chiamato a distribuire;
- b) una tassa *robot neutral* potrebbe comportare invece la pura esclusione degli automi dalle categorie agevolate, rendendoli quindi beni neutri, soggetti esclusivamente alla regolamentazione ordinaria (ammortamento del costo in quote ripartite durante il periodo di vita dell'immobilizzazione);
- c) un'ultima opzione percorribile prevede l'imposizione di una tassa *against robot*, la quale potrebbe prevedere un'agevolazione ad aliquota negativa. Questa, perdendo l'attributo di agevolazione, si configurerebbe come una riduzione della deducibilità del costo del bene robot. Quest'ultimo caso risulterebbe come un vero e proprio disincentivo all'implementazione dei robot nelle imprese, dovendo quest'ultime non solo sostenerne il costo di acquisto, ma considerare anche la maggiore imposta derivante dalla parte indeducibile del costo, la quale non

erodendo la base imponibile di imposte come Ires e Irap, comporterebbe un maggior debito verso l'erario.

Il soggetto passivo sul quale grava la minor agevolazione o la minor deducibilità, con questa impostazione, rimarrebbe l'impresa. È quest'ultima, infatti, che deve considerare il maggior costo da sostenere per l'introduzione dei robot al suo interno. Dal punto di vista dell'effetto derivante dall'applicazione di questo metodo, anche adottando l'ultima opzione, robotizzare la propria azienda potrebbe rimanere vantaggioso: considerando le stime della maggior produttività generata dall'impiego del capitale robotico utilizzata negli studi di alcuni esperti²⁰⁰, anche arrivando a ridurre la deducibilità del capitale elettronico al 50%, il trade-off tra l'utilizzo dei robot e l'utilizzo del capitale umano potrebbe risultare tanto vantaggioso da mantenere l'ago della bilancia in favore dell'impiego del capitale robotico, rispetto a quello umano. Oggetto di futuri studi dovrà essere l'impatto che quest'imposizione potrebbe avere sulla velocità del processo di robotizzazione all'interno delle imprese italiane e sul peso della disoccupazione nel periodo necessario alla rieducazione dei lavoratori nel frattempo sostituiti.

Questa modalità di tassazione imporrebbe il proprio peso esclusivamente sulle spalle delle imprese: essa, infatti, non avrebbe alcun effetto per i robot acquisiti per uso privato, ad esempio, quelli ad uso domestico. Un'altra categoria che rimarrebbe esclusa da tale imposizione sarebbe quella dei robot impiegati in azienda tramite il mezzo del *leasing*, il quale non sfrutta il meccanismo dell'ammortamento; il costo viene suddiviso di anno in anno attraverso il pagamento di canoni di leasing non soggetti alle agevolazioni sopra menzionate.

²⁰⁰ A titolo esemplificativo, si veda A. BERG, E. F. BUFFIE, L. ZANNA, *op.cit.*, p. 20.

4.3. Tributo sull'utilizzo/possesso

Un più facile e certamente più pratico approccio potrebbe consistere nell'istituzione di una tassa *lump-sum*. La tassa potrebbe quindi configurarsi come un importo *una tantum*, rappresentativo della maggior capacità finanziaria del proprietario/utilizzatore del robot, derivante dal suo impiego rispetto all'essere umano. Tale tributo dovrebbe rappresentare un'approssimazione della capacità contributiva del robot che verrebbe attribuita al suo datore di lavoro o proprietario.

Un'ipotesi di definizione dell'importo prevede l'istituzione di un tributo sul possesso simile alla tassa su aerei, autoveicoli, animali, o altri prodotti. Alla data della sua istituzione, la tassa sul possesso di autoveicoli ed autoscafi era disciplinata dal Testo Unico delle leggi sulle tasse automobilistiche (D.P.R. n. 39/53) e il presupposto del tributo era la circolazione del veicolo. Vi era dunque un collegamento stretto fra la corresponsione dell'importo e l'utilizzo delle vie pubbliche. Successivamente, con le modifiche apportate dal D.L. n. 953/82, convertito nella legge 28 febbraio n. 53 del 1983, venne meno tale presupposto ed il tributo in esame si trasformò in vera e propria tassa sulla proprietà del mezzo di locomozione²⁰¹. Con l'apporto di tali modifiche, l'imposizione avvenne (e tuttora avviene) sul possesso del mezzo, in quanto sono tenuti alla corresponsione del tributo tutti i proprietari di veicoli a prescindere dall'effettivo utilizzo. L'importo del bollo auto dipende dalla potenza, ovvero cilindrata, dei motori, dal numero dei posti per i rimorchi adibiti al trasporto di persone, dalla portata e dal peso complessivo. Allo stesso modo, l'importo del "bollo robot" potrebbe basarsi su un'aliquota *flat* (fissa), ovvero dipendere dalle funzionalità dell'automa oggetto: dal suo grado di autonomia, dal suo consumo in termini di energia elettrica, dal livello di interconnessione di cui è dotato, dalla tipologia di dispositivi integrati utilizzati per il suo movimento (gambe, ruote, eliche), ovvero dalla velocità massima di spostamento.

Un lato positivo dell'impiego di una tassa sul possesso sarebbe la mitigazione dell'impatto negativo sul processo di innovazione, e quindi sul progresso del manto industriale italiano ed europeo, dovuto alla distribuzione del carico anche sulla popolazione, e non solamente sulle imprese. Una tassa annuale sul possesso, così, potrebbe risultare meno

²⁰¹ C. LOLLIO, 2004, "I profili ambientali della fiscalità sul trasporto in Europa", in *Riv. dir. trib. int.*, maggio-dicembre, p. 190.

scoraggiante nei confronti di chi fosse in dubbio se procedere, o meno, con il processo di robotizzazione della propria impresa.

L'effetto di questa tipologia di imposizione sarebbe più ampio dal punto di vista dei soggetti colpiti: gravando su tutti gli individui e non solo sulle imprese, come succederebbe invece con la sola riduzione delle agevolazioni fiscali. D'altra parte, vi è il rischio che, al fine di non penalizzare troppo l'utilizzo privato dei robot, il gettito derivante dal "bollo robot" risulti insufficiente a far fronte alle difficoltà che il processo di robotizzazione comporta²⁰². Si potrebbe differenziare la tassa sul possesso dei robot, definendo importi diversi in base alla natura del soggetto proprietario, ma il diverso importo dovrebbe essere comunque motivato sulla base di un maggior indice di capacità economica generato dal robot in capo ad un'impresa, piuttosto dello stesso in capo ad un privato. A tal proposito, la Corte di Cassazione ha espresso un orientamento particolare in materia tributaria: «un indice di capacità contributiva può essere considerato adeguato, ai sensi dell'art. 53 della Costituzione, nella misura in cui sia espressivo di una specifica posizione di vantaggio economicamente rilevante; e ciò indipendentemente dal fatto che il bene assoggettato a tassazione risulti idoneo a produrre reddito»²⁰³. Orientamento confermato anche dalla Corte costituzionale: «la capacità contributiva, in ragione della quale il contribuente è chiamato a concorrere alle pubbliche spese, esige solo l'oggettivo e ragionevole collegamento del tributo a un effettivo indice di ricchezza espresso»²⁰⁴.

Questa soluzione dovrebbe essere presa in considerazione principalmente per la sua praticità, sostiene Oberson²⁰⁵, poiché, come azione politica, non appare molto efficiente in quanto promuove il rapporto uomo-robot al pari di quello robot-macchine/attrezzi senza specifica autonomia. Secondo il professore ordinario di diritto tributario svizzero e internazionale presso la Facoltà di giurisprudenza dell'Università di Ginevra, i robot intelligenti, utilizzando l'intelligenza artificiale e le reti neurali, sarebbero capaci di agire al pari degli esseri umani nelle loro attività; il modello di tassazione da istituire dovrebbe quindi tener conto di queste caratteristiche.

²⁰² Secondo A. URICCHIO (2019), infatti, «una sorta di tassa di possesso, sebbene di facile applicazione, potrebbe rivelarsi iniqua in quanto prescinderebbe sia dal valore del robot sia dalle utilità che può offrire a chi se ne avvale».

²⁰³ F. CASTELLUCCI, *op. cit.*

²⁰⁴ Si veda Corte costituzionale, ordinanza n. 394 del 19 novembre 2008, consultabile presso: <https://www.giurcost.org/decisioni/2008/0394o-08.html>

²⁰⁵ X. OBERSON, *op. cit.* p. 257.

4.4. Sistema di tassazione neutrale e tassa di automazione

Con sistema di tassazione neutrale si intende una struttura dei tributi atta a non avvantaggiare, né svantaggiare, entrambi i redditi di persone fisiche e società. In Italia, nel 2018, la pressione fiscale sul lavoro è stata circa del 21%, mentre quella sul capitale è stata solamente del 9,6%²⁰⁶, valori che si presentano in contrasto con il concetto di neutralità del sistema tributario. L'Italia non è l'unico paese che si presenta in tali condizioni: la tassazione effettiva sul lavoro (*effective labour taxes*) nel mercato US si attesta tra il 25,5% e il 33,5%; quella effettiva sul capitale (*effective capital taxes*), con la riforma fiscale avvenuta nel 2017, si attesta al 5%.

Alcuni esperti, anche al di fuori di discussioni relative alla robotizzazione, propongono una riconfigurazione del sistema fiscale, sostenendo un orientamento più neutrale nel quale il complesso di imposte non vada ad influenzare le decisioni ed i comportamenti dei contribuenti²⁰⁷. Un sistema di tassazione neutrale prevede una struttura in cui varie alternative vengano tassate allo stesso modo, cosicché i contribuenti siano portati a compiere le proprie scelte non condizionati dal relativo regime fiscale²⁰⁸. Tale differente impostazione (sistema fiscale neutrale) comporterebbe un peso fiscale inferiore a carico dei lavoratori, generando così una spinta sull'occupazione²⁰⁹. Un sistema fiscale non neutrale, inoltre, genera complessità, incoraggia tentativi di elusione fiscale ed incrementa la spesa, monetaria e in termini di tempo impiegato, dei contribuenti e dello stato²¹⁰. Il riequilibrio tra pressione fiscale sul lavoro e sul

²⁰⁶ T. DI NARDO, 2020, “*Analisi della pressione fiscale in Italia, in Europa e nel mondo*”, Fondazione Nazionale dei Commercialisti, 10 ottobre, p. 6.

²⁰⁷ F. M. FRANZA, 2018, “*Neutralità della tassazione dei risultati d'impresa. L'irap come esempio di imposta neutrale*”, FOROEUROPA, n. 1 gennaio-aprile 2018, consultabile presso: http://www.foroeuropa.it/index.php?option=com_content&view=article&id=452:rivista-2018-n1-art-9-franzaf&catid=85:rivista-2018-n1&Itemid=101

²⁰⁸ R. ABBOTT, B. N. BOGENSCHNEIDER, *op. cit.*

²⁰⁹ Si veda B. N. BOGENSCHNEIDER, 2020, “*Will robots agree to pay taxes? Further tax implications of advanced AI*”, North Carolina Journal of Law & Technology, Volume 22, Issue 1, ottobre; G. BOTTONE, 2018, “*A Tax on Robots? Some Food for Thought*”, Ministro dell'Economia e delle Finanze DF, Working Paper No. 3; X. OBERSON, 2017, “*How taxing robots could help bridge future revenue gaps*”, OECD, consultabile presso: <https://www.oecd.org/employment/how-taxing-robots-could-help-bridge-future-revenue-gaps.htm>; R. ABBOTT, B. N. BOGENSCHNEIDER, *op. cit.*, p. 151: «*Neutrality in this setting refers to a system in which various alternatives are taxed equally, and so actors make decisions based on non-tax reasons*».

²¹⁰ R. ABBOTT, B. N. BOGENSCHNEIDER, *op. cit.*, p. 152: «*[...] create complexity, encourage avoidance, and add costs for both taxpayers and governments*».

capitale si può ottenere attraverso una riduzione dell'imposizione sui lavoratori, ovvero con l'aumento delle imposte sul reddito d'impresa.

Seguendo la seconda opzione, il maggior carico potrebbe ricadere uniformemente sul manto imprenditoriale. Con una proposta differente, si potrebbe procedere con l'introduzione di una tassa di automazione²¹¹, la quale graverebbe comunque sull'impresa, ma solamente ad alcune condizioni. Quest'ultima tipologia di tassazione si configurerebbe come una sovrattassa (tassa addizionale) sull'impiego di capitale elettronico²¹². La peculiarità di questa proposta è che essa non troverebbe applicazione indiscriminata su tutte le imprese che intraprendono il processo di robotizzazione: l'imposizione avverrebbe per il solo processo di automazione che si riscontra in quelle mansioni marginali (*marginal tasks*). Tali mansioni marginali si incontrano in quei lavori in cui il capitale umano ha ancora un vantaggio comparato per la maggior parte dei compiti e in cui l'automazione può avvenire, appunto, solo nelle parti marginali.

Il vantaggio dell'impiego di questa tassa addizionale deriva dal fatto che essa non riduce il ricorso al capitale uniformemente, ma scoraggia la sola automazione dei compiti marginali. Il suo scopo è quello di rendere più costosa la scelta di automatizzare quei processi in cui il lavoro umano genera ancora un significativo apporto, scoraggiando l'impiego di capitale elettronico in quelle situazioni in cui i benefici sul livello di produttività sono pochi, ma in cui gli svantaggi in termini di disoccupazione sono elevati.

Gli aspetti positivi di questo approccio sono molteplici:

- a) la scarsa perdita, in termini di produttività, sostenuta dalle imprese: la maggior produttività, ottenuta attraverso l'automazione delle mansioni marginali, è bassa, e quindi la perdita di questo vantaggio (o anche solo di una sua parte) gioca un peso secondario sul processo di scelta di automazione dell'impresa;
- b) in un sistema che prevede una tassazione maggiore in capo ai lavoratori rispetto alle imprese (il che rende il livello di occupazione al di sotto del livello sociale ottimale), limitare l'automazione porterebbe conseguenti

²¹¹ V. OOI, G. GOH, *op. cit.*, p. 3.

²¹² D. ACEMOGLU, A. MANERA, P. RESTREPO, 2020, "Does the us tax code favor automation?", National Bureau of Economic Research, Working Paper n. 27052, aprile, p. 2, consultabile presso: <http://www.nber.org/papers/w27052>

benefici sul lato occupazionale: i lavoratori, ancora efficientemente impiegati, grazie al minor guadagno di produttività che l'impresa otterrebbe automatizzando (dovuto alla sovrattassa), evitano il processo di *displacement*.

Secondo Acemoglu²¹³, qualora non sia possibile (o competitivamente vantaggioso rispetto ad altri paesi) agire direttamente sulla tassazione del capitale investito, aumentando, ad esempio, l'aliquota sulla base imponibile con l'introduzione della tassa di automazione in discussione, una politica che involva contemporaneamente la riduzione delle tasse sul capitale e la riduzione del grado di automazione permetterebbe al tempo stesso: di evitare, ovvero limitare, il processo di *displacement* dei lavoratori e di favorire l'impiego intensivo di capitale in quelle mansioni che verranno (e dovrebbero venire, secondo l'autore) automatizzate (*non-marginal tasks*).

In un sistema di tassazione avverso al capitale umano, nel quale è prevista una maggior tassazione del reddito sulle persone fisiche, rispetto allo stesso generato dalle società, qualora l'obiettivo principale della politica sia quello della diminuzione del numero dei disoccupati, l'introduzione di un tributo simile, con l'obiettivo di rendere più neutrale il sistema fiscale, porterebbe a risultati preferibili rispetto all'attuale assetto impositivo. L'effetto sull'occupazione sarebbe rilevante: in USA una tassa di automazione pari a 10,15%, senza modificare l'attuale tassazione di società e persone fisiche, comporterebbe un aumento dell'occupazione americana dell'1,14% e delle entrate tributarie dell'1,41%²¹⁴. L'effetto redistributivo della ricchezza, invece, risulterebbe di marginale rilevanza, perché mancherebbe nell'azione politica il focus sull'educazione e sull'addestramento, fini ad assicurare una più equa distribuzione dei guadagni e delle opportunità future.

²¹³ D. ACEMOGLU, A. MANERA, P. RESTREPO, *op. cit.*, p. 2.

²¹⁴ D. ACEMOGLU, A. MANERA, P. RESTREPO, *op. cit.*, p. 31.

4.5. Tassa sull'energia

Generalmente, ad un livello più elevato di utilizzo della tecnologia è solitamente combinato un alto livello di consumo energetico²¹⁵. Di conseguenza, con l'adozione di ecotasse (come, ad esempio, una tassa sull'energia), si cercherebbe, allo stesso tempo, di reperire una parte del maggior gettito necessario al bilancio dello stato, di disincentivare un massivo ricorso alla robotizzazione e al licenziamento della forza lavoro e di tutelare l'ambiente.

Con una tassa sull'energia si intende tassare il maggior ricorso alle risorse naturali necessario per sostenere la struttura più robotizzata delle imprese che nel futuro sostituiranno la forza lavoro umana impiegando, al suo posto, il capitale robotico. I fatti indici di forza economica alla base di questo tributo sono i fatti lesivi dell'ambiente (richiamati nel Capitolo 3), i quali esprimono un potere di modificazione ambientale in capo al soggetto. L'ordinamento italiano, infatti, tutela non soltanto l'ambiente²¹⁶, ma «legittima il potere impositivo dello Stato». In alcuni casi, la capacità contributiva del soggetto non riflette la sua capacità economica²¹⁷, ma un'attitudine dello stesso a sottrarre alla sfera sociale un bene comune quale l'ambiente (non mediante l'inquinamento, bensì mediante l'utilizzo di beni atti a provocare l'inquinamento)²¹⁸. Una tassa di questo tipo, atta a disincentivare certi comportamenti o attività, è definita «tassa pigouviana»²¹⁹.

A tali condizioni, un impiego massivo di robot, automi e dispositivi elettrici intelligenti, potrebbe configurarsi come un complesso di attrezzature atte a provocare inquinamento, per via del bisogno elettrico che il loro utilizzo comporta. Alcuni critici sostengono che l'inquinamento tassato con questa modalità non rifletterebbe né quello da sfruttamento, inteso come attività di collezione di risorse esauribili, né quello da emissioni,

²¹⁵ M. LEXER, L. SCARCELLA, *op. cit.*, p. 63.

²¹⁶ Per approfondire, si vedano le disposizioni in materia di tutela della salute e la normativa sovranazionale di riferimento.

²¹⁷ F. MOSCHETTI, voce *Capacità contributiva*, in *Enc. Giur.*, V, Roma, 1988.

²¹⁸ R. TARANTELLI, 2004, «L'imposizione sulle fonti di energia», in *Riv. dir. trib. Int.*, maggio-dicembre, p. 218.

²¹⁹ R. ABBOTT, B. N. BOGENSCHNEIDER, *op. cit.*, p. 152.

inteso come attività di lavorazione dell'energia, ovvero di una materia prima che creerà energia, e che, all'interno del suo processo, genera inquinamento²²⁰.

La tassa graverebbe sulla stima dell'esternalità negativa ambientale generata dal maggior impiego di dispositivi elettronici. Tale esternalità, però, potrebbe risultare di difficile quantificazione per via delle diverse fonti di energia alle quali l'impresa può fare affidamento, ognuna con un diverso grado di inquinamento (basti pensare alla differenza tra fonti rinnovabili, come l'energia eolica, e fonti non rinnovabili, come il carbone).

Un'altra complicazione sorgerebbe dal punto di vista della discriminazione dei dispositivi robotici intelligenti rispetto agli altri dispositivi elettrici: attrezzature, macchinari, computer, server, impianti generici e specifici; il funzionamento di tutti questi dispositivi potrebbe dipendere da un'alimentazione elettrica. Il consumo di energia di questi dispositivi potrebbe comportare le medesime esternalità negative in termini di inquinamento, per cui dovrebbero essere tassate allo stesso modo, con il rischio non più di scoraggiare l'impiego massivo dei robot, ma l'utilizzo generico di materiale elettronico.

All'interno del sistema tributario italiano è prevista una tassa ambientale introdotta con la L. n. 448/1998²²¹. Tale tributo prende il nome di tassa sulle emissioni di ossido di carbonio e persegue contemporaneamente la riduzione delle emissioni di ossido di carbonio e la ridefinizione delle aliquote delle accise sugli oli minerali.

Introdurre una tassa ambientale specifica per i robot non rappresenta la via migliore rispetto alle altre proposte in precedenza analizzate, in termini di robustezza dei presupposti, di efficacia nel contrastare gli effetti negativi sull'occupazione e sul bilancio dello stato ed infine, di efficienza nel reperire le risorse necessarie per l'attuazione delle politiche economiche funzionali alla mitigazione delle disuguaglianze, alla formazione e al reinserimento dei disoccupati nel mondo del lavoro.

²²⁰ R. TARANTELLI, *op. cit.*, p. 219.

²²¹ Si veda L. n. 448/1998, "*Misure di finanza pubblica per la stabilizzazione e lo sviluppo*", all'art. 8, "*Tassazione sulle emissioni di anidride carbonica*", consultabile presso: <https://www.camera.it/parlam/leggi/984481.htm>

4.6. Robot tax e nazioni: profili fiscali attuali

Gli articoli sulla stampa nazionale e internazionale, riportanti titoli allarmanti in riferimento alla possibile imminente disoccupazione, sono ormai di quattro anni fa e, sul piano pratico, i passi avanti in riferimento al tema della robotizzazione e della mitigazione dei suoi possibili effetti dirompenti sembrano non essere riusciti a superare la barriera limite del teorico. Anche a seguito delle tante preoccupazioni espresse da figure di spicco in ambito *high-tech*, proposte di tassazione sui robot riuscite a percorrere tutto l'iter legislativo, per vedersi entrare in vigore, non ve ne sono.

La disposizione che più si avvicina ad una *robot tax* è quella proposta ed approvata in Corea del Sud il 6 agosto 2017²²². La Corea è attualmente il paese più robotizzato al mondo: essa presenta un tasso di robotizzazione che si attesta a più di un robot ogni diciannove lavoratori impiegati nel settore produttivo *high-tech*²²³. Per promuovere gli investimenti di capitale, sono state introdotte nel sistema tributario dello stato delle agevolazioni sotto forma di deduzione d'imposta sul reddito d'impresa per le società che compiono investimenti nel processo di automazione²²⁴. Tali deduzioni ammontavano ad una percentuale che andava dal 3% al 7% dell'investimento, in base alle dimensioni dell'operazione²²⁵, e dovevano esaurirsi nel 2017. Lo stesso anno, il governo ha adottato nuove misure che hanno previsto il prolungamento delle agevolazioni sull'automazione fino al 2019, riducendo, però, di due punti percentuali, la deduzione ottenuta dalle imprese²²⁶.

Tale modalità non si configura come una vera e propria tassa sui robot, quanto una riduzione degli incentivi all'automazione. Bottone²²⁷ sostiene invece che essa è assimilabile ad una *robot tax* poiché le conseguenze della sua introduzione sono le medesime.

²²² A. URICCHIO, *op. cit.*, p. 1763.

²²³ G. BOTTONE, *op. cit.*, p. 18.

²²⁴ B. VIGLIAROLO, 2017, "South Korea 'robot tax' is no tax at all; it's a warning of looming automation crisis", TechRepublic, 11 agosto, consultabile presso: <https://www.techrepublic.com/article/south-korea-robot-tax-is-no-tax-at-all-its-a-warning-of-looming-automation-crisis/>

²²⁵ R. ABBOTT, B. N. BOGENSCHNEIDER, *op. cit.*, p. 149.

²²⁶ S. W. YOON, 2017, "Korea takes first step to introduce 'robot tax'", consultabile presso: http://www.koreatimes.co.kr/www/news/tech/2017/08/133_234312.html

²²⁷ G. BOTTONE, *op. cit.*, p. 18, « Although this is not a robot tax, rather a partial reduction of incentives to automation mainly in the business sector, it has the same effects of a robot tax»; si veda anche A. Prakash, 2018, "During the 2018 Winter Olympics, South Korean Robots Reflect the Geopolitics of

Anche in Europa si è discusso sull'introduzione di un tributo sui robot, ne è risultata una serie di raccomandazioni da parte della Commissione Europea²²⁸ (si veda il Capitolo 3) e un clima politico frastagliato, con pareri diversi di esponenti parlamentari e di governo²²⁹.

Di particolare interesse, per la specificità della proposta, appare la posizione politica del leader dell'UGT (*Unión General de Trabajadores*), Josep Alvarez, il quale non solo propone l'introduzione di una tassazione sugli automi, basata su un reddito figurativo ad essi imputato, ma si spinge a proporre un onere contributivo che gravi sulle imprese che impiegano robot che sostituiscono i lavoratori umani. Alvarez sostiene sia necessario che una parte delle migliorie e dei risparmi ottenuti con il processo di digitalizzazione abbia delle ricadute positive anche sui lavoratori, attribuendo l'onere di supportare questi ultimi in capo alle imprese innovative²³⁰.

Non rientrando sotto la categoria delle *robot tax*, in Belgio, è stata istituita una ecotassa, con il cui gettito è stata finanziata la riduzione dei contributi dovuti dai datori di lavoro. Anche la Finlandia, per ridurre la pressione fiscale sul lavoro, ha recentemente presentato una proposta di riforma fiscale, la quale prevede l'introduzione di nuove imposte ambientali, necessarie per il reperimento delle risorse²³¹.

Technology”, 20 febbraio, consultabile presso: <https://www.roboticsbusinessreview.com/regional/during-the-2018-winter-olympics-south-korean-robot-reflect-the-geopolitics-of-technology/>

²²⁸ Si veda il Capitolo 3 del presente elaborato; si veda anche R. SHILLER, 2017, “*Taxing The Robots?*”, *SocialEurope*, 30 marzo, consultabile presso: <https://socialeurope.eu/taxing-the-robots>, il quale riporta la proposta (*Draft Report*, 2015/2103(INL), 31 maggio 2016, consultabile presso: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/JURI-PR-582443_EN.pdf?redirect), inserita in una risoluzione del Parlamento europeo su proposta dell'europarlamentare lussemburghese Mady Delvaux, che pone a carico delle aziende, che scelgono di automatizzare la propria produzione, di pagare dei corsi di formazione per i lavoratori che perdono il posto.

²²⁹ Si veda A. M. D'ANDREA, 2019, “*Robot tax, difesa del lavoro o nuova tassa per le imprese?*”, *InformazioneFiscale*, 17 settembre, consultabile presso: <https://www.informazionefiscale.it/robot-tax-lavoro-tassa-digitalizzazione-imprese-Industria-4-0>; C. THIBAUD, 2016, “*Ça se passe en Europe: un grand syndicat espagnol veut faire payer des cotisations sociales aux robots*”, *Les Echos*, 21 ottobre, consultabile presso: <https://www.lesechos.fr/2016/10/ca-se-passe-en-europe-un-grand-syndicat-espagnol-veut-faire-payer-des-cotisations-sociales-aux-robots-219176>; A. KHARPAL, 2017, “*Bill Gates wants to tax robots, but the EU says, 'no way, no way'*”, *CNBC*, 2 giugno, consultabile presso: <https://www.cnb.com/2017/06/02/bill-gates-robot-tax-eu.html>.

²³⁰ C. THIBAUD, *op. cit.*, «*une part des améliorations technologiques et des économies qui se produisent en conséquence du processus de digitalisation ait des répercussions positives sur les travailleurs*».

²³¹ S. CRISAFULLI, 2004, “*I rapporti fra tassazione ambientale e occupazione (il C.D. doppio dividendo)*”, in *Riv. dir. trib. int.*, maggio-dicembre, p. 123, consultabile presso: https://www.rdti.it/sites/default/files/allegati/RDTI%20-%202_3_2004.pdf

In uno studio condotto da Kukrer Mutlu e Kaya²³², le due ricercatrici studiano il caso della Quarta Rivoluzione Industriale, degli effetti che ne conseguono e dell'introduzione di diverse tipologie di *robot tax*. Ne risulta che, sebbene il governo turco non necessiti di un'azione politica nel breve periodo, visto il ritardo nell'attualizzazione del processo di robotizzazione delle sue imprese, potrebbe anch'esso godere degli effetti sul gettito e sull'occupazione che comporterebbe l'introduzione di una tassazione sugli automi.

Per la definizione di un tributo direttamente in capo ai robot, come visto nel Capitolo 3, è necessaria la definizione di una nuova "persona" assoggettabile ad imposta, la persona elettronica, non potendo gli automi rientrare tra le figure di persona fisica, ovvero persona giuridica. L'introduzione dei robot all'interno dei soggetti passivi riconosciuti dal sistema tributario turco (*Tax Procedure Law*), secondo le autrici, non risulta possibile²³³. Anche nel caso della Turchia risulterebbe quindi necessaria la definizione, e la successiva introduzione all'interno del sistema fiscale, della figura della persona elettronica. L'unica imposta applicabile senza peculiari modifiche delle leggi tributarie turche è la VAT (Imposta sul valore aggiunto) sulle attività svolte autonomamente dai robot: nel paper si menzionano i *taxi robot*, ma, più in generale, l'Imposta sul valore aggiunto potrebbe gravare su tutti gli automi adibiti al trasporto di persone o cose, qualora presentino un livello minimo di autonomia.

Dal punto di vista pratico dell'introduzione di nuovi regimi fiscali ad hoc per i robot, anche in Turchia la situazione è identica al resto d'Europa.

In California, l'introduzione di una tassazione su automi è avvenuta con effetto dal 1° gennaio 2020: il Governatore Jerry Brown, nel 2017, ha approvato il documento *Assembly Bill No. 1184*²³⁴, il quale autorizza la *City and County of San Francisco* ad imporre una tassa sui trasporti che hanno origine dalla città di San Francisco. All'interno del documento si fa precisa menzione riguardo alle corse offerte per il tramite di veicoli autonomi, ponendo un onere fiscale

²³² C. KUKRER MUTLU, P. B. KAYA, 2020, "*Applicability of a possible robot taxation in Turkey*", *International Journal of Research in Business and Social Science* (2147- 4478), 9(5), p. 269-274, consultabile presso: <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v9i5.856>

²³³ A causa dell'articolo 8 del *Tax Procedural Code*, in cui sono definiti gli individui assoggettabili ad imposta come «*natural or legal person with a tax liability*»; e dell'articolo 8 del *Turkish Civil Code*, in cui si riconosce che l'essere umano ha il diritto ad essere soggetto di posizioni giuridiche attive e passive (diritti e obblighi); i quali, con l'introduzione dei robot nel novero dei soggetti *taxpayers*, risulterebbero, secondo Kukrer Mutlu e Kaya, *in controversy*.

²³⁴ *Assembly Bill No. 1184, Chapter 644 – "An act to add Section 5446 to the Public Utilities Code, relating to transportation"*, consultabile presso: https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201720180AB1184

con un limite che va dall'1,50 al 3,25% dell'importo fatturato all'utilizzatore del trasporto, in base alla richiesta o meno di condivisione della corsa²³⁵. Nel 2020, con la *Traffic Congestion Mitigation Tax (TCM)*²³⁶, sono state introdotte nel sistema fiscale della città californiana le sopramenzionate disposizioni.

L'imposizione, anche stavolta, si configura difficilmente come una *robot tax*, applicandosi esclusivamente ai veicoli autonomi, e solo ad alcune condizioni (presenza di una società commerciale *ride-share* come soggetto terzo facilitatore, oltre al veicolo autonomo ed al cliente utilizzatore). Essa, nondimeno, rappresenta, al pari di una *robot tax*, un'azione politica volta a limitare l'impatto dei dispositivi innovativi introdotti, in questo caso, nel mercato dei trasporti.

²³⁵ Assembly Bill No. 1184, Chapter 644, Section 2, (b) «*Notwithstanding any other law, the City and County of San Francisco may impose a tax on each ride originating in the City and County of San Francisco provided by an autonomous vehicle, whether facilitated by a transportation network company or any other person*».

²³⁶ Si veda: <https://sftreasurer.org/business/taxes-fees/traffic-congestion-mitigation-tax-tcm>

5. ROBOT LAVORATORI, *JOBLESS FUTURE* E REDDITO MINIMO UNIVERSALE

In quest'ultimo capitolo, vengono presentate due soluzioni atte a far fronte alla possibile (distopica) conseguenza che vede i robot in grado di compiere qualsiasi compito, al pari, se non meglio, degli esseri umani. In questo *jobless future*, per garantire una somma utile a vivere in modo dignitoso, alcuni esperti propongono l'istituzione di un *unconditional basic income*, basato sulla raccolta tramite il gettito, e la redistribuzione; altri invece, l'introduzione di un *unconditional basic dividend*, il quale sfrutterebbe la crescita di valore delle imprese per il reperimento delle risorse da distribuire.

5.1. Introduzione

Alcuni esperti si sono infine domandati quali sarebbero le conseguenze di una disoccupazione tecnologica totale: un *jobless future* in cui tutti i lavori prima svolti dall'essere umano saranno automatizzati, in cui ogni nuovo lavoro potrà essere svolto da un robot e in cui l'uomo non vedrà più la sua esistenza da un punto di vista lavoro-centrico.

Negli anni a seguire, l'individuo umano potrebbe perdere gradualmente importanza all'interno della catena produttiva di beni e del processo di fornitura di servizi. L'attività lavorativa potrebbe venire marginalizzata ai soli compiti intermedi che collegano un automa all'altro: quelli che al giorno d'oggi sono, ad esempio, l'attività in cui componenti output di un macchinario devono venire spostati e posizionati a disposizione del macchinario successivo.

Sebbene in passato, sostiene DiFazio²³⁷, gli aumenti di produttività hanno generato maggiori occupazioni, la nuova spinta produttiva, derivante dall'impiego di sofisticate

²³⁷ W. DiFAZIO, 1998, "Poverty, the postmodern and the Jobless future", *Critical Perspectives on Accounting*, n. 9, p. 57-74, consultabile presso: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1045235497901891>, «In the past, more productivity created more jobs, but now greater productivity puts workers into increasing competition with each other and jobs, wages and job security are too often sacrificed».

tecnologie e di dispositivi di automazione, pone i lavoratori in uno stato di crisi competitiva per l'ottenimento, ovvero il mantenimento, del posto di lavoro. L'autore sottolinea, inoltre, come lavori, salari e sicurezza sul lavoro, vengono spesso sacrificati nella lotta competitiva tra lavoratori.

La tendenza di molti nuovi investimenti è quella di concentrarsi sul “risparmio del lavoro”²³⁸, inteso come aumento della produttività attraverso l'automazione (più economica) dei compiti svolti dai lavoratori umani (più costosi).

Diversi esperti si sono chiesti quando verrà raggiunta la singolarità tecnologica²³⁹. Uno studio del 2015, condotto da TechEmergence²⁴⁰, riporta l'opinione di 30 esperti in intelligenza artificiale: più del 50% pensa che la singolarità verrà raggiunta prima del 2060; il 24% del totale precisa che verrà raggiunta tra il 2036 ed il 2060; solo il 3% pensa che questa non verrà raggiunta mai.

5.2. *Unconditional Basic Income e Unconditional Basic Dividend*

Il sistema di welfare italiano, non diverso da quello di quasi tutti gli stati europei, è attualmente basato su un modello di previdenza/assistenza strettamente connesso al mercato del lavoro²⁴¹. L'introduzione di un modello di reddito di base incondizionato (*Unconditional basic income*)²⁴² dovrebbe portare allo smantellamento del modello previdenziale-

²³⁸ S. ARONOWITZ, W. DIFAZIO, 2010, “*The Jobless Future: Second Edition*”, NED-New edition, Second, University of Minnesota Press, consultabile presso: <http://www.jstor.org/stable/10.5749/j.ctttsrqf>, «[...] *the tendency of most investment is labor saving*».

²³⁹ Con “singolarità tecnologica” si intende il momento in cui le macchine diventeranno più intelligenti degli esseri umani. Macchine più intelligenti dell'uomo saranno capaci di creare macchine ancora più intelligenti (*ultraintelligent machine*), generando, così, un processo di sviluppo esponenziale (*intelligence explosion*) delle capacità degli automi; si veda anche D. J. CHALMERS, 2010, “*The Singularity: A Philosophical Analysis*”, *Journal of Consciousness Studies*, n. 17, p. 7-65.

²⁴⁰ “*Conscious Machines. A.I. Expert Poll on Machine Consciousness and AI Risk*”, 2015, TechEmergence, *op. cit.*

²⁴¹ M. LEXER, L. SCARCELLA, *op. cit.*, p. 54.

²⁴² I termini con cui ci si riferisce a tale modello sono plurimi, quali, ad esempio: “*reddito di base*”, “*reddito di cittadinanza*”, “*reddito minimo universale*”, “*reddito di base universale*”, ovvero “*reddito di base incondizionato*”. Si veda A. FUMAGALLI, 1998, “*Dieci tesi sul reddito di cittadinanza*”, consultabile presso: www.bin-italia.org/dieci-tesi-sul-reddito-cittadinanza/; J. Y. CALVEZ, 1997, “*Cambiamenti nel mondo del Lavoro*”, *La Civiltà cattolica* 148/3, fasc.3534, p. 478-490, consultabile presso: books.google.it/books?id=Aw85AQAAMAAJ; A. MANTEGNA, A. TIDDI, 2000, “*Reddito di*

assistenziale, comportando una necessaria ridefinizione dell'allocazione delle finanze pubbliche.

Sebbene l'idea di un reddito minimo universale sia stata in precedenza proposta²⁴³, e criticata²⁴⁴, il rapido sviluppo di nuove tecnologie di automazione, tra cui intelligenza artificiale, robotica, *machine learning*, big data, blockchain e altri progressi nella tecnologia informatica²⁴⁵, sembrano aver dato alla sua definizione una nuova prospettiva.

Similmente alla proposta di introduzione di una *robot tax*, anche il reddito di base incondizionato è accompagnato da una scia di sostenitori, contrapposta ad un'altra di contrari. I sostenitori avvalorano la proposta affermando che essa supporta chi tuttora contribuisce al valore della società con attività non considerate ai fini della creazione del valore (ai fini del Pil)²⁴⁶; libera i cittadini meno abbienti e le istituzioni dal processo burocratico necessario all'allocazione ed all'ottenimento dei servizi di *welfare*; concede maggiori libertà ai giovani, permettendo loro di sperimentare diverse carriere e di applicarsi nello studio di competenze non considerate, attualmente, lucrative; ed assicura una maggiore stabilità economica a tutti i lavoratori che si trovano in uno stato precario. Dal lato opposto, i contrari lottano contro l'introduzione di tale modello sostenendo: l'impossibilità, per le entrate statali, di sostenere la considerevole spesa necessaria, senza affondare, con l'aumento del cuneo fiscale, il settore privato, l'offerta di lavoro e la produttività; la disincentivazione alla ricerca di miglioramenti della propria situazione lavorativa; la legittimazione dei cd. *idle rich* (ricchi oziosi); la

cittadinanza: verso la società del non lavoro”, Castelvechi, Roma, ISBN 8882101754; P. VAN PARIJS, Y. VANDERBORGHT, 2006, “*Il reddito minimo universale*”, Egea, Milano.

²⁴³ Si veda N. GIANELLI, 2015, “*Il reddito minimo come strumento di intervento su disuguaglianza, povertà, frammentazione del mercato del lavoro*”, in *La Rivista delle Politiche Sociali*, 4/2015; e più in generale K. WIDERQUIST, J. DE WISPELAERE, 2013, “*Basic Income: An Anthology of Contemporary Research*”, Blackwell Publishing.

²⁴⁴ Si veda, a titolo esemplificativo, J. DE WISPELAERE, L. STIRTON, 2004, “*The Many Faces of Universal Basic Income*”, Blackwell Publishing.

²⁴⁵ F. OSSANDÓN CERDA, 2020, “*Taxation on robots? Challenges for tax policy in the era of automation*”, *Revista Chilena De Derecho Y Tecnología*, Vol. 9, n. 2, p. 187-219, DOI 10.5354/0719-2584.2020.55578

²⁴⁶ Si veda Y. VAROUFAKIS, “*The Universal Right to Capital Income*”, 2016, Project Syndicate, 31 ottobre, disponibile presso: <https://www.project-syndicate.org/commentary/basic-income-funded-by-capital-income-by-yanis-varoufakis-2016-10>, «*universal basic income would support those who already contribute priceless value to society, mainly women in the caring sector – or, indeed, artists producing great public works for next to no money*».

destabilizzazione dell'attuale sistema di *welfare*; e la promozione di cittadini inattivi e consumismo²⁴⁷.

Per introdurre un modello simile, capace di garantire una stabilità economica a tutti i cittadini, di combattere il precariato e di sostenere i disoccupati, esso non deve (naturalmente) risultare in disaccordo con l'ordinamento costituzionale. Per primo, il reddito di base incondizionato dovrebbe configurarsi nel rispetto del principio di uguaglianza espresso all'art. 20 della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea²⁴⁸, e all'art. 3 della Costituzione Italiana. La sostituzione dell'attuale sistema di *welfare*, con il presente modello UBI (*unconditional basic income*), attraverso la rimozione di molti benefici attualmente concessi ad alcuni individui, potrebbe scontrarsi con tale principio²⁴⁹. Prendendo, ad esempio, l'attuale offerta assistenziale sanitaria, se questa venisse interrotta, e, successivamente, sostituita con l'UBI, un soggetto malato ed un soggetto sano finirebbero per essere trattati allo stesso modo.

Tale impostazione potrebbe risultare in contrasto, o, addirittura, incompatibile, con ulteriori articoli della Carta dei diritti fondamentali dell'Unione Europea. A tutela della maternità, dei casi di malattia, degli incidenti sul lavoro e dei soggetti con disabilità, l'Unione Europea destina l'art. 26 – *Inserimento delle persone con disabilità*²⁵⁰, e l'art. 34 - *Sicurezza sociale e assistenza sociale*²⁵¹. Tuttavia, i soprariportati, essendo formulati sotto forma di impegni adottati successivamente dai singoli Stati membri, rappresentano uno strumento di *soft law*, e quindi non sono legalmente applicabili. Poiché la definizione ultima delle misure a tutela, seppur sotto la guida delle raccomandazioni europee, spetta ad ogni singolo Stato membro, per l'applicazione di un modello UBI risulta necessaria una progettazione concreta

²⁴⁷ Y. VAROUFAKIS, *op. cit.*

²⁴⁸ Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, art. 20, «*Tutte le persone sono uguali davanti alla legge*»; art. 3 Cost., «*Tutti i cittadini hanno pari dignità sociale e sono eguali davanti alla legge, senza distinzione di sesso, di razza, di lingua, di religione, di opinioni politiche, di condizioni personali e sociali. [...]*».

²⁴⁹ M. LEXER, L. SCARCELLA, *op. cit.*, p. 55.

²⁵⁰ Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, art. 26, consultabile presso: <https://fra.europa.eu/it/eu-charter/article/26-inserimento-delle-persone-con-disabilita> «*L'Unione riconosce e rispetta il diritto delle persone con disabilità di beneficiare di misure intese a garantirne l'autonomia, l'inserimento sociale e professionale e la partecipazione alla vita della comunità*».

²⁵¹ Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, art. 34, co. 1, consultabile presso: <https://fra.europa.eu/it/eu-charter/article/34-sicurezza-sociale-e-assistenza-sociale> «*L'Unione riconosce e rispetta il diritto di accesso alle prestazioni di sicurezza sociale e ai servizi sociali che assicurano protezione in casi quali la maternità, la malattia, gli infortuni sul lavoro, la dipendenza o la vecchiaia, oltre che in caso di perdita del posto di lavoro, secondo le modalità stabilite dal diritto dell'Unione e le legislazioni e prassi nazionali*».

dello stesso, basata su un'analisi critica degli effetti negativi e dei benefici che comporterebbe all'interno di ogni singolo stato, in rapporto al sistema previdenziale e assistenziale e all'ordinamento legislativo vigenti.

Altre accortezze legali vanno tenute in considerazione quando si pianifica l'implementazione di un modello UBI:

- a) il reddito di base incondizionato deve essere introdotto per il mezzo del *financial budget* del governo (in Italia, *Legge di Bilancio*), in quanto le risorse che esso utilizza devono essere reperite e stanziare direttamente dallo Stato;
- b) qualora il modello UBI si proponga di rimpiazzare, ad esempio, il sussidio di disoccupazione, sarà necessario identificare e discriminare i soggetti che hanno già ottenuto i benefici previsti dall'attuale sistema di *welfare*, dai soggetti che, invece, con il nuovo modello, dovrebbero trovarli inclusi nel reddito di base;
- c) l'importo del reddito di base dovrebbe almeno uguagliare la somma distribuita per i benefici specifici previsti dal sistema attuale di *welfare*.

Al fine di scongiurare le ripercussioni negative sul cuneo fiscale, sul settore privato, sull'offerta di lavoro e sulla produttività, alcuni esperti suggeriscono, al posto del sopra discusso reddito di base incondizionato, un modello che non preveda la distribuzione di una somma preventivamente raccolta attraverso la tassazione, ma che invece, attraverso l'istituzione di un fondo, distribuisca un reddito derivante da dividendi UBD (*unconditional basic dividend*)²⁵².

Questo nuovo modello prevede l'istituzione di un fondo statale definito *Common Capital Depository*, in cui incanalare una percentuale di stock di capitale (azioni) prelevato da ogni *initial public offering* (IPO) intrapreso dalle società che desiderano posizionarsi all'interno del mercato di capitali. L'ammontare del fondo, parzialmente a carico delle società, sottoforma di un prelievo forzoso imposto per l'accesso al mercato di capitali, aumenterebbe al pari di un fondo di investimenti. L'aumento di produttività, la riduzione dei costi e l'innovazione generale che il processo di robotizzazione porterà con sé, genereranno un aumento di valore delle aziende automatizzate che verrà catturato dal fondo sottoforma di dividendi. Maggiore sarà

²⁵² Y. VAROUFAKIS, *op. cit.*

l'impatto positivo della robotizzazione sulle aziende, anche attraverso l'ottimizzazione delle risorse impiegate, per il tramite di licenziamenti ed assunzioni di capitale robotico, maggiore sarà l'effetto positivo sull'andamento del valore del fondo, e quindi delle risorse a disposizione dello stato per far fronte agli effetti negativi della Quarta Rivoluzione Industriale, senza dover rinunciare all'innovazione ed al progresso tecnologico.

Sia il reddito di base incondizionato, sia il dividendo di base incondizionato, sono proposte per far fronte agli effetti dirompenti della robotizzazione che prendono le distanze da tutte le soluzioni precedentemente analizzate: evitando la disincentivazione del processo di robotizzazione, esse si configurano come modelli di redistribuzione di risorse. Secondo Zelleke²⁵³, modello UBI e modello UBD, seppur correlati, non risultano sinonimi. Le risorse distribuite dall'*unconditional basic dividend*, a differenza dell'altro modello, non vengono prelevate dalla popolazione, per il mezzo di tributi, ma per il mezzo dei *returns on capital*, catturati dalla crescita di valore delle imprese.

Un'ulteriore differenza, sottolinea Varoufakis²⁵⁴, è che, sebbene critiche sull'implementazione di entrambi i modelli persistono, con l'UBD queste non riguarderanno più, ad esempio, la presunta illegittimità costituzionale per contrasto con il principio di uguaglianza, ma interesseranno questioni quali la percentuale di azioni/quote da destinare al fondo statale, il livello di *welfare* ottimale, in termini di assistenza ovvero supporto contro la disoccupazione, da mantenere anche in presenza del dividendo di base incondizionato ed il contenuto dei futuri contratti di lavoro.

Secondo Lexer e Scarcella²⁵⁵, a proposito della questione del sistema di *welfare*, «l'introduzione di un reddito di base incondizionato è, in primo luogo, una questione di decisione politica, in termini di scelta dell'approccio filosofico legale da adottare». L'adozione

²⁵³ A. ZELLEKE, 2012, "Basic Income and the Alaska Model: Limits of the Resource Dividend Model for the Implementation of an Unconditional Basic Income", in K. WIDERQUIST, M.W. Howard, "Alaska's Permanent Fund Dividend. Exploring the Basic Income Guarantee", Palgrave Macmillan, New York, consultabile presso: https://doi.org/10.1057/9781137015020_10

²⁵⁴ Y. VAROUFAKIS, *op. cit.* «Disagreements of course will continue; but they will be about issues such as the proportion of company shares that should go to the Depository, how much welfare support and unemployment insurance should be layered on top of the UBD, and the content of labor contracts».

²⁵⁵ M. LEXER, L. SCARCELLA, *op. cit.*, p. 69, «introducing a UBI is, in the end, primarily a question of political decision making, in terms of deciding which legal philosophical approach should be pursued when thinking of social security».

di un modello UBI trasformerebbe lo scopo stesso del sistema di *welfare*, da risorsa ultima e supporto mirato, a standard minimo incondizionato.

L'introduzione di sistemi che garantiscano un reddito minimo universale porta con sé svariati vantaggi, soprattutto in termini di opportunità garantite anche alla popolazione meno abbiente, più precaria e maggiormente in difficoltà. Non rimangono, però, assenti da critiche, il disincentivo al lavoro e l'elevata responsabilità in capo allo stato erogatore, ne sono solamente alcuni esempi. Se si presentasse un futuro simile, in cui non saranno previsti lavori svolgibili da esseri umani, in modo più efficiente o efficace rispetto ad un robot, queste soluzioni potrebbero riscontrare forti resistenze e non essere mai introdotte. D'altra parte, è possibile anche che le forti opinioni che contrastano questa modalità di assistenza e supporto alla popolazione, diventino meno importanti in un mondo (futuro) in cui il lavoro non rappresenterà più il mezzo attraverso il quale l'essere umano cerca di raggiungere la realizzazione di sé stesso. Altri aspetti, forse tuttora sconosciuti, potrebbero assumere una rilevanza tale da spostare la ricchezza, e la necessità di un suo accumulo, in un secondo piano. Del resto, anche la critica sulla disincentivazione alla ricerca di un posto di lavoro perde di valenza quando un lavoro, per l'essere umano, non c'è, perché svolto in ogni caso da un robot.

Il reperimento delle risorse, rimane l'interrogativo più complicato da risolvere, ma, forse, potrebbero essere proprio questi nuovi soggetti robotici, ultra-intelligenti e *unself-centered*, a proporre una soluzione, accettabile e sostenibile, a tale problema. Non resta che vedere cosa il futuro porterà con sé e, in quel momento, sperare di essere pronti.

6. CONCLUSIONI

La Quarta Rivoluzione Industriale sta creando nuove opportunità e promette, grazie ad uno straordinario livello di innovazione, di raggiungere ingenti guadagni in termini di utilizzo delle risorse ed efficienza²⁵⁶ e, contemporaneamente, di essere una delle grandi sfide sociali della nostra generazione²⁵⁷. Il processo di automazione potrebbe comportare effetti a beneficio di tutti, ovvero potrebbe risultare vantaggioso solo per una porzione di popolazione. In questa nuova era delle macchine, lo sviluppo in entrambi i campi, intelligenza artificiale e robotica, sta rapidamente attribuendo agli automi la capacità di svolgere attività sia fisiche, sia cognitive, attualmente svolte da una grande frazione della popolazione.

Gli studi macroeconomici, così come l'agenda politica e legislativa, sembrano arrivare già in ritardo sull'argomento²⁵⁸. Alcune analisi²⁵⁹ mostrano come, ad esempio, negli Stati Uniti d'America, in assenza di modifiche all'attuale sistema di tassazione, un decremento dei costi di automazione porterebbe ad un critico inasprimento delle disparità di reddito. Altri studi riportano rischi simili: Berriman²⁶⁰ attesta le perdite potenziali di posti di lavoro, attese entro il 2040, al 38% in US, al 35% in Germania, al 30% in Inghilterra ed al 21% in Giappone.

Valutare efficacemente e con precisione le conseguenze della robotizzazione non è facile: molti sono i fattori che agiscono negativamente sull'occupazione, sulle disuguaglianze e sul gettito dello Stato; ma, allo stesso modo, ci sono forze che agiscono positivamente, che contrastano e che, almeno in passato, hanno superato l'impatto di quelle negative.

Secondo Guerrero²⁶¹, però, con questa rivoluzione robotica potrebbe andare diversamente: ciò che la rende diversa dalle precedenti, secondo lo specialista in *machine learning*, è la velocità con cui il processo di automazione accadrà (e sta accadendo). Le rivoluzioni precedenti hanno influito sulla società, sull'economia e sui lavoratori gradualmente, in un processo lento, il quale ha permesso alle generazioni più anziane di mantenere i propri

²⁵⁶ M. M. ERDOĞDU, C. KARACA, *op. cit.*, p. 115.

²⁵⁷ R. ABBOTT, B. N. BOGENSCHNEIDER, *op. cit.*, p. 175.

²⁵⁸ A. BERG, E. F. BUFFIE, L. ZANNA, *op. cit.*, p. 42-43.

²⁵⁹ J. GUERRERO, et al., 2017, "Should Robots be Taxed?", NBER Working Paper No. 23806, settembre, JEL n. H21,O33, p. 48.

²⁶⁰ R. BERRIMAN, J. HAWKSWORTH, *op. cit.*, p. 45.

²⁶¹ J. GUERRERO, et al., *op. cit.*

posti di lavoro, motivando (ed obbligando) solo, o maggiormente, la popolazione più giovane ad adattarsi. Questa volta, ci si aspetta che il cambiamento avverrà più rapidamente, colpendo trasversalmente tutte le generazioni, le quali saranno costrette ad adattarsi attraverso l'acquisizione di nuove *skills* divenute maggiormente richieste nel mondo del lavoro.

Sono dunque necessarie delle politiche atte a supportare i lavoratori in questo periodo di cambiamento, e ad agevolare la loro formazione e il reinserimento lavorativo. L'impianto normativo italiano, ad esempio, non è neutro nei confronti dell'automazione: le agevolazioni attualmente previste generano un incentivo agli investimenti in automazione ed una riduzione del gettito statale²⁶².

Sempre secondo Guerrero, per evitare, o almeno mitigare, le ripercussioni che il processo di robotizzazione (probabilmente) avrà su lavoratori, pensionati, disuguaglianze, bilancio statale e degli enti previdenziali, lo Stato deve farsi soggetto attivo attraverso la definizione di norme e disposizioni che perseguano due obiettivi principali²⁶³: l'incentivo alla formazione sia dei giovani, sia della popolazione più matura, in quelle attività considerate a maggior probabilità di sbocco lavorativo futuro (generalmente, quelle meno routinarie); e la redistribuzione della ricchezza verso i lavoratori costretti, per impossibilità o incapacità, a continuare ad occupare un posto di lavoro routinario. È presente un terzo obiettivo che dovrebbe essere perseguito, che preme soprattutto a quegli esperti definiti "ottimisti" nel dibattito sull'impatto effettivo dell'automazione: il sostegno all'innovazione e al progresso tecnologico.

Le proposte per raggiungere questi obiettivi, tutelare la popolazione, da una parte, e non impedire il processo innovativo, dall'altra, sono molteplici e diverse: la tassazione del capitale robotico, sembra la più quotata dagli studiosi e dagli esperti, anche se non è l'unica. Essa si suddivide in due categorie: la tassazione che graverebbe sui soggetti terzi (proprietario, produttore, utilizzatore) e quella che graverebbe direttamente sui robot.

Con le prime, sicuramente più facilmente applicabili, si potrebbero riscontrare vantaggi in termini di riduzione dell'impatto sull'occupazione (riduzione delle agevolazioni e taxa di automazione) e di diminuzione del peso fiscale in capo ai lavoratori (sistema tributario neutrale). Tra gli effetti negativi, però, è riscontrabile sia un freno al processo produttivo e di

²⁶² R. ABBOTT, B. N. BOGENSCHNEIDER, *op. cit.*, p. 175

²⁶³ J. GUERRERO, et al., *op. cit.*, p.48.

innovazione, sia uno scarso, probabilmente insufficiente, gettito raccolto. Aumentare gli effetti negativi, incrementando le aliquote delle *robot tax* sopramenzionate, comporterebbe un maggior contrasto al progresso, limitandone gli effetti positivi, ad esempio, sulla produttività. Possono essere efficaci come strumento aggiuntivo per incrementare le entrate statali, ma devono essere introdotte con la consapevolezza che, qualora configurate *against robot*, si rischia di sacrificare le conseguenze positive della robotizzazione.

La seconda categoria di *robot tax* è di più difficile applicazione perché necessita della preventiva definizione di una nuova personalità: la personalità elettronica. Sebbene l'introduzione di tale figura all'interno del sistema normativo non sia astrattamente impraticabile, di dubbia natura rimangono le motivazioni che la renderebbero necessaria: con un parallelismo rispetto alle persone giuridiche, basandosi sull'*agency theory*, l'introduzione di una persona elettronica risulta praticabile, in quanto i robot (del futuro) sono capaci di agire razionalmente e di interagire con l'ambiente e con gli altri agenti. Una simile personalità permetterebbe l'attribuzione di diritti ed obblighi ai robot, e quindi consentirebbe al fisco di riconoscerli quali soggetti passivi d'imposta. Ciò renderebbe possibile l'applicazione di imposte sul reddito, degli obblighi contributivi, dell'imposta sul valore aggiunto e di quella sul valore della produzione netto. Le perplessità, però, emergono riguardo alla necessità, per i robot, di vedersi riconosciuti dei diritti: ci si interroga tuttora su quali siano le situazioni effettive da proteggere e tutelare²⁶⁴.

Un'ultima tipologia di soluzione, che si distacca dalle due precedenti non configurandosi più come *robot tax*, prevede il sostegno all'occupazione, la lotta alle disuguaglianze, e l'equilibrio fra entrate e uscite statali, attraverso una rivoluzione del sistema di *welfare*. Con questa proposta si vuole istituire una forma di reddito minimo universale garantito. Due le modalità di finanziamento: la prima, meno praticabile, attraverso l'inasprimento del cuneo fiscale; la seconda, più interessante, attraverso la definizione un fondo comune statale in cui incanalare porzioni di azioni derivanti dalle IPO delle società.

Quest'ultima proposta, chiamata *unconditional basic dividend*, permetterebbe il reperimento e la distribuzione di risorse senza intaccare gravemente il processo di robotizzazione: il peso a carico delle imprese sarebbe cospicuo, ma le risorse ottenute

²⁶⁴ U. RUFFOLO, *op. cit.*, p. 85: «[La] personificazione dell'A.I. [...] sarebbe strumentale all'esigenza di tutelare quella entità quando assurta, nella sensibilità e coscienza sociale, ad una qualche dignità di "essere", così liberandola dallo status di mera "cosa", connesso all'aver».

risulterebbero elevate perché sfrutterebbero la crescita di valore attesa delle azioni. Un aspetto su cui concordano tutti gli esperti è che, con la robotizzazione ed il processo di automazione, saranno riscontrabili aumenti esponenziali di produttività e, quindi, incrementi di valore delle aziende che si dotano di dispositivi robotici. Tale crescita verrebbe parzialmente catturata dal fondo e redistribuita per la formazione fine alla reintroduzione dei disoccupati nel mondo del lavoro, per il finanziamento degli ammortizzatori sociali e per la mitigazione delle disuguaglianze.

L'intervento statale nella regolazione del processo di automazione, alla luce degli studi emersi negli ultimi anni, risulta essenziale. Le proposte analizzate in questo elaborato sono in grado di fornire una limitazione alle possibili conseguenze negative della robotizzazione, ma, per ogni strumento introdotto, c'è un prezzo da pagare: la limitazione del progresso, il maggior peso fiscale sulle classi più abbienti, ovvero sulle società, o altri ancora. Qualsiasi politica economica e tributaria che si andrà a scegliere, gli obiettivi principali da perseguire sono due: impedire la disoccupazione di massa ed evitare la polarizzazione della ricchezza. Questi obiettivi devono essere raggiunti con mezzi che non vadano a discapito del progresso, né delle nuove generazioni.

Il panorama sul futuro della robotizzazione, sugli effetti positivi e negativi che ne deriveranno, e sulle proposte per farvi fronte, *robot tax* inclusa, appare attualmente frastagliato, con opinioni discordanti tra gli studiosi e gli esperti, ed infine, con poche certezze. Una tassazione ad hoc per gli automi, in futuro, potrebbe venire introdotta. Qualora venisse raggiunto il traguardo dell'intelligenza artificiale generale (AGI), anche la definizione di una personalità potrebbe diventare possibile e, soprattutto, necessaria. Le probabilità di vedere introdotta, nei prossimi anni, in Italia, una *robot tax* sembrano, però, alquanto limitate: prendere una posizione, agendo da *first player*, aprirebbe il mercato italiano ad un'aspra competizione fiscale.

Una *robot tax* potrebbe non essere la soluzione migliore: alcuni esperti sottolineano che, piuttosto che preoccuparsi delle future possibili disuguaglianze, i *policy makers* dovrebbero indirizzare le proprie preoccupazioni e i propri sforzi verso la disoccupazione e le disuguaglianze attuali. Il futuro spaventa perché incerto, ma anche il presente non risulta esattamente roseo. Una cosa sembra sicura, però: la robotizzazione ed il processo di automazione si stanno sviluppando raggiungendo nuovi traguardi di mese in mese. Se le conseguenze negative che intimoriscono gli esperti pessimisti dovessero presentarsi, ovvero se

dovessero presentarsene altre, peggiori, chi ne risentirebbe per prima sarebbe quella porzione di popolazione più precaria ed esposta sia finanziariamente, sia in termini di adattabilità a nuovi lavori. Per tutelare questi cittadini, lo Stato deve adottare delle politiche atte ad incentivare la formazione, a supportare l'occupazione e a mitigare il divario attuale tra gli individui più ricchi e gli individui più poveri.

BIBLIOGRAFIA

- A. A. SCOGLIO, E. D. REILLY, J. A. GORMAN, C. E. DREBING, 2019, “*Use of Social Robots in Mental Health and Well-Being Research: Systematic Review*”, Journal of Medical Internet Research, JMIR Publications Inc, <https://doi.org/10.2196/13322>
- A. ARRUDA, 2018, “*Legal Research Reimagined: The New ROSS*”, 8 luglio, consultabile presso: <https://blog.rossintelligence.com/post/legal-research-tool-new-ross>
- A. BERG, E. F. BUFFIE, L. ZANNA, 2018, dal titolo “*Should We Fear the Robot Revolution? (The Correct Answer Is Yes)*”, IMF Working Paper WP718/116, International Monetary Fund, p. 10.
- A. BUDRY CARBÓ, et al., 2016, “*La révolution des avocats 2.0*”, Le Temps, 1 dicembre, consultabile presso <https://www.letemps.ch/economie/revolution-avocats-20>
- A. FEDELE, 1998, *Riv. dir. trib.*, I, p. 453.
- A. FUMAGALLI, 1998, “*Dieci tesi sul reddito di cittadinanza*”, consultabile presso: www.bin-italia.org/dieci-tesi-sul-reddito-cittadinanza/
- A. KAPLAN, M. HAENLEIN, 2019, “*Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence*”, Business Horizons, 62(1), p. 15-25, consultabile presso: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>.
- A. KHARPAL, 2017, “*Bill Gates wants to tax robots, but the EU says, ‘no way, no way’*”, CNBC, 2 giugno, consultabile presso: <https://www.cnbc.com/2017/06/02/bill-gates-robot-tax-eu.html>
- A. M. D’ANDREA, 2019, “*Robot tax, difesa del lavoro o nuova tassa per le imprese?*”, InformazionFiscale, 17 settembre, consultabile presso: <https://www.informazionefiscale.it/robot-tax-lavoro-tassa-digitalizzazione-imprese-Industria-4-0>
- A. MANTEGNA, A. TIDDI, 2000, “*Reddito di cittadinanza: verso la società del non lavoro*”, Castelvecchi, Roma, ISBN 8882101754
- A. MCAFEE, E. BRYNJOLFSSON, 2014, “*The second machine Age: Work, progress and prosperity in a time of brilliant technologies*”, New York, W.W. Norton.
- A. RADFORD, et al., 2021, “*CLIP: Connecting Text and Images*”, OpenAI Blog, 5 gennaio, consultabile presso: <https://openai.com/blog/clip/>
- A. TURING, 1950, “*Computing Machinery and Intelligence*”, Mind, consultabile presso: <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>
- A. URICCHIO, 2019, “*Intelligenza Artificiale e diritto Robot tax: modelli di prelievo e prospettive di riforma*”, in *Giurisprudenza Italiana*, n. 7, p. 1755
- A. ZELLEKE, 2012, “*Basic Income and the Alaska Model: Limits of the Resource Dividend Model for the Implementation of an Unconditional Basic Income*”, in K. WIDERQUIST, M.W. Howard, “*Alaska’s Permanent Fund Dividend. Exploring the Basic Income Guarantee*”, Palgrave Macmillan, New York, consultabile presso: https://doi.org/10.1057/9781137015020_10

- B. LUCIOLLI, 2020, “*Documento di Finanza Pubblica 2020 - Sezione II Analisi e Tendenze Della Finanza Pubblica*”.
- B. N. BOGENSCHNEIDER, 2020, “*Will robots agree to pay taxes? Further tax implications of advanced AI*”, North Carolina Journal of Law & Technology, Volume 22, Issue 1, ottobre.
- B. VIGLIAROLO, 2017, “*South Korea 'robot tax' is no tax at all; it's a warning of looming automation crisis*”, TechRepublic, 11 agosto, consultabile presso: <https://www.techrepublic.com/article/south-korea-robot-tax-is-no-tax-at-all-its-a-warning-of-looming-automation-crisis/>
- C. CANALI, 2020, “*In costruzione la città laboratorio per sperimentare la guida autonoma*”, IlSole24Ore, 16 novembre, <https://www.ilsole24ore.com/art/in-costruzione-citta-laboratorio-sperimentare-guida-autonoma-AD1a3h2>
- C. COLUCCIA, M. TIBALDI, P. CONSOLINI, “*Condizioni di vita dei pensionati 2018-2019*”, Istat 2019.
- C. DILMEGANI, 2021, “*When will singularity happen? 995 experts' opinions on AGI*”, AI Multiple, 8 agosto, consultabile presso: <https://research.aimultiple.com/artificial-general-intelligence-singularity-timing/>
- C. KUKRER MUTLU, P. B. KAYA, 2020, “*Applicability of a possible robot taxation in Turkey*”, International Journal of Research in Business and Social Science (2147- 4478), 9(5), p. 269-274, consultabile presso: <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v9i5.856>
- C. LIST, P. PETTIT, 2008, “*Group agency and supervenience*”, Jakob Hohwy and Jesper Kallestrup, p. 75, DOI:10.1093/acprof:oso/9780199211531.003.0005
- C. LIST, P. PETTIT, 2011, “*Group Agency: The Possibility, Design, and Status of Corporate Agents*”, Oxford University Press, p. 19 e succ.
- C. LOLLIO, 2004, “*I profili ambientali della fiscalità sul trasporto in Europa*”, in Riv. dir. trib. int., maggio-dicembre, p. 190.
- C. PEREZ, 2002, “*Technological revolutions and financial capital: The dynamics of bubbles and Golden Ages*”, London, Elgar.
- C. STANCATI, G. GALLO, 2020, “*Could an Electronic Person Exist? Robots and Personal Responsibility*”, Studies in Applied Philosophy, Epistemology and Rational Ethics (SAPERE), p. 124-132.
- C. THIBAUD, 2016, “*Ça se passe en Europe: un grand syndicat espagnol veut faire payer des cotisations sociales aux robots*”, Les Echos, 21 ottobre, consultabile presso: <https://www.lesechos.fr/2016/10/ca-se-passe-en-europe-un-grand-syndicat-espagnol-veut-faire-payer-des-cotisations-sociales-aux-robots-219176>
- D. ACEMOGLU, A. MANERA, P. RESTREPO, 2020, “*Does the us tax code favor automation?*”, National Bureau of Economic Research, Working Paper n. 27052, aprile, p. 2, consultabile presso: <http://www.nber.org/papers/w27052>
- D. DENNETT, 2009, “*Intentional Systems Theory*”, The Oxford Handbook of Philosophy of Mind, p. 339, consultabile presso: https://www.researchgate.net/publication/289805303_Intentional_Systems_Theory
- D. GOTTARDI, 2018, “*Da Frankenstein Ad Asimov: Letteratura 'Predittiva', Robotica e Lavoro*”, Labour & Law Issues 4 (2), p. 1-13, <https://doi.org/10.6092/issn.2421-2695/8796>.

- D. H. AUTOR, 2015, “*Why Are There Still so Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation*”, *Journal of Economic Perspectives*, 29:3. American Economic Association.
- D. J. CHALMERS, 2010, “*The Singularity: A Philosophical Analysis*”, *Journal of Consciousness Studies*, n. 17, p. 7-65.
- D. O. JOHNSON, 2013, “*Socially Assistive Robots: A Comprehensive Approach to Extending Independent Living*”, Springer Science e Business Media Dordrecht, 5 novembre, DOI 10.1007/s12369-013-0217-8
- D. PELLEGRINI, “*Annotazioni a margine di una sentenza di merito in tema di esterovestizione societaria: la nozione di residenza fiscale delle società tra episodi giurisprudenziali interni e direttrici evolutive BEPS*”, in *Dir. Prat. Trib.*, 2017, 3, p. 1148.
- D. UTAMI, T. BICKMORE, 2019, “*Collaborative User Responses in Multiparty Interaction with a Couples Counselor Robot*”, 14th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), p. 294-303, <https://doi.org/10.1109/HRI.2019.8673177>.
- E. DE MITA, 2019, “*Principi di Diritto Tributario*”, Giuffrè, 7 edizione, agosto, voce *Capacità contributiva*.
- E. MARELLO, 2006, “*Contributo allo studio delle imposte sul patrimonio*”.
- E. PALMERINI, 2016, “*Robotica e Diritto: Suggestioni, Intersezioni, Sviluppi a Margine Di Una Ricerca Europea*”, *Responsabilità Civile e Previdenza*, no. 6, pp. 1822 e succ.
- E. PALMERINI, et al. 2014, “*Regulating Emerging Robotic Technologies in Europe: Robotics Facing Law and Ethics*”. http://www.robolaw.eu/RoboLaw_files/documents/robolaw_d6.2_guidelinesregulatingrobotics_20140922.pdf.
- F. BATISTONI, 2000, “*L'Irap è un'imposta incostituzionale?*”, in *Riv. dir. trib.*, Ferrara, n. 2, p. 95-102, in particolare p. 96-97.
- F. CASTELLUCCI, 2010, “*La capacità contributiva nell'ordinamento tributario italiano alla luce della recente giurisprudenza della Corte costituzionale: principio solidaristico o teoria del 'beneficio'?*”, 16 dicembre, consultabile presso: <https://www.diritto.it/la-capacita-contributiva-nell-ordinamento-tributario-italiano-alla-luce-della-recente-giurisprudenza-della-corte-costituzionale-principio-solidaristico-o-teoria-del-beneficio/>
- F. M. FRANZA, 2018, “*Neutralità della tassazione dei risultati d'impresa. L'irap come esempio di imposta neutrale*”, *FOROEUROPA*, n. 1 gennaio-aprile 2018, consultabile presso: http://www.foroeuropa.it/index.php?option=com_content&view=article&id=452:rivista-2018-n1-art-9-franzaf&catid=85:rivista-2018-n1&Itemid=101
- F. MOSCHETTI, voce *Capacità contributiva*, in *Enc. Giur.*, V, Roma, 1988.
- F. O. CERDA, 2019, “*Taxation on robots? Challenges for tax policy in the era of automation*”, *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, Vol. 9, n. 2/2020, p. 187-219, DOI: 10.5354/0719-2584.2020.55578
- F. OSSANDÓN CERDA, 2020, “*Taxation on robots? Challenges for tax policy in the era of automation*”, *Revista Chilena De Derecho Y Tecnología*, Vol. 9, n. 2, p. 187-219, DOI 10.5354/0719-2584.2020.55578
- G. BOTTONE, 2018, “*A Tax on Robots? Some Food for Thought*”, *Ministro dell'Economia e delle Finanze DF, Working Paper No. 3*

- G. FALSITTA, 2013, “*Il principio della capacità contributiva nel suo svolgimento storico fino all’Assemblea costituente*”, in *Riv. dir. trib.*, n. 9, p. 761-849.
- G. FALSITTA, 2016, “*Corso istituzionale di diritto tributario*”, IV Edizione, Wolters Kluwer.
- G. GUARASCI, 2017, “*IVA, presupposti per l’applicazione: soggettivo, oggettivo e territoriale*”, 24 settembre, consultabile presso: <https://www.informazionefiscale.it/iva-presupposti-applicazione-oggettivo-soggettivo-territoriale>
- G. HOFFMAN, O. ZUCKERMAN, G. HIRSCHBERGER, M. LURIA, T. S. SHERMAN, 2015, “*Design and Evaluation of a Peripheral Robotic Conversation Companion*”, Proceedings of the Tenth Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI '15), Association for Computing Machinery, New York, p. 3-10, DOI: <https://doi.org/10.1145/2696454.2696495>
- G. MOSCATELLA, 2018, “*Irapp: ultimi orientamenti della giurisprudenza*”, Edotto, 30 agosto, consultabile presso: <https://www.edotto.com/articolo/irapp-ultimi-orientamenti-della-giurisprudenza>
- G. RAMPERSAD, “*Robot will take your job: Innovation for an era of artificial intelligence*”, *Journal of Business Research*, Volume 116, p. 68-74, consultabile presso: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296320303118>
- G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, 2010, “*Robotica Tra Etica e Diritto*”, *Informatica e Diritto*, 19 (1-2), p. 145-52.
- G. TADDEI ELMI, F. ROMANO, 2016, “*Il Robot Tra Ius Condendum e Ius Conditum.*”, *Informatica e Diritto* XXV (1), p. 115-137.
- G. VERUGGIO, 2006, “*The Euron Roboethics Roadmap*”, consultato in www3.nd.edu/~rbarger/ethics-roadmap.pdf
- GPT-3, 2020, “*A robot wrote this entire article. Are you scared yet, human?*”, *TheGuardian*, 8 settembre, consultabile presso: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/sep/08/robot-wrote-this-article-gpt-3>
- H. CHEN, C. BREAZEAL, 2021, “*Toward Designing Social Human-Robot Interactions for Deep Space Exploration*”, MIT Media Lab.
- H. CLAURE, Y. CHEN, J. MODI, M. JUNG, S. NIKOLAIDIS, 2020, “*Multi-Armed Bandits with Fairness Constraints for Distributing Resources to Human Teammates*”, Proceedings of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (Cambridge, United Kingdom) (HRI '20), Association for Computing Machinery, New York, p. 299-308, <https://doi.org/10.1145/3319502.3374806>
- H. LEE, J. J. CHOI, S. S. KWAK, 2015, “*Can Human Jobs Be Taken by Robots?*”, *Archives of Design Research*, 28 (3), p. 51-57, <https://doi.org/10.15187/adr.2015.08.28.3.49>.
- I. MANZONI, 1965, “*Il principio della capacità contributiva nell’ordinamento costituzionale italiano*”, Giappichelli, Torino, p. 13.
- I. NUBLEDR, 2017, “*New technologies: A jobless future or a golden age of job creation?*”, International Labour Organisation, Working Paper n. 13, consultabile presso: https://www.researchgate.net/publication/315408966_New_technologies_A_jobless_future_or_a_golden_age_of_job_creation

- J EBERL, “ANI, AGI and ASI - what do they mean?”, JuPantaRhei, consultabile presso: <https://jupantarhei.com/ani-agi-and-asi-what-do-they-mean/>
- J. D. SACHS, L. J. KOTLIKOFF, 2012, “*Smart Machines and Long-Term Misery*”, Working Paper n.18629, Cambridge, <http://www.nber.org/papers/w18629>.
- J. DE WISPELAERE, L. STIRTON, 2004, “*The Many Faces of Universal Basic Income*”, Blackwell Publishing.
- J. ENGLISCH. 2018, “*Digitalisation and the Future of National Tax Systems: Taxing Robots?*”, University of Muenster, 5 settembre.
- J. GUERRERO, et al., 2017, “Should Robots be Taxed?”, NBER Working Paper No. 23806, settembre, JEL n. H21,O33.
- J. KUNZ, 1935, “*Reine Rechtslehre. Einleitung in die rechtswissenschaftliche Problematik*”, H. KELSEN. Leipzig and Vienna, F.DEUTICKE, 1934, pp.xv, 236. Index. American Journal of International Law, 29(2), p. 356-357, doi:10.2307/2190511
- J. LIU, Q. GAO, Z. LIU, Y. LI, 2016, “*Attitude Control for Astronaut Assisted Robot in the Space Station*”, International Journal of Control, Automation and Systems 14 (4), p. 1082-1095, <https://doi.org/10.1007/s12555-014-0568-4>.
- J. MA DURÁN-CABRÉ, J. DAUBANES, P. YANNI, X. OBERSON, U. THUEMMEL, 2019, “*The Taxation of Robots*”, IEB Report.
- J. VINCENT, 2021, “*OpenAI’s text-generating system GPT-3 is now spewing out 4.5 billion words a day*”, TheVerge, 29 marzo, consultabile presso: <https://www.theverge.com/2021/3/29/22356180/openai-gpt-3-text-generation-words-day>
- J. Y. CALVEZ, 1997, “*Cambiamenti nel mondo del Lavoro*”, La Civiltà cattolica 148/3, fasc.3534, p. 478-490, consultabile presso: books.google.it/books?id=Aw85AQAAMAAJ
- K. FLOOD, 2018, “*Automation in the aviation industry*”, Global Business & Economics Anthology, marzo, Volume I.
- K. RAMASUNDAR, 2018, “*Artificial Intelligence (ANI & AGI) and its impact on society*”, Stanford Management Science and Engineering, 20 luglio, consultabile presso: <https://mse238blog.stanford.edu/2018/07/sundarvk/artificial-intelligence-ani-agi-and-its-impact-on-society/>
- K. WIDERQUIST, J. DE WISPELAERE, 2013, “*Basic Income: An Anthology of Contemporary Research*”, Blackwell Publishing.
- L. ALLEVI, 2020, “*Robot, Soggettività Passiva e Presupposti d’imposta*”, Novità Fiscali 8: p. 508-512.
- L. AVITABILE, 2017, “*Il Diritto Davanti All’algoritmo*”, Rivista Italiana per Scienze Giuridiche, agosto, p. 313-325, https://iris.uniroma1.it/retrieve/handle/11573/1148097/775958/Avitabile_Il-diritto-davanti-all%27-algoritmo_2017.pdf.
- L. FLORIDI, 2017, “*L’ultima legge della robotica*”, La Repubblica.
- M. CHEN, et al., 2021, “*Evaluating Large Language Models Trained on Code*”, Cornell University, consultabile presso: <https://arxiv.org/abs/2107.03374>

- M. E. POLLACK et al, 2002, “*Pearl: A Mobile Robotic Assistant for the Elderly*”, AAAI Technical Report WS-02-02.
- M. EDEN, P. GAGGL, 2018, “*On the Welfare Implications of Automation*”, Review of Economic Dynamics, Vol. 29, p. 15–43.
- M. FORD, 2015, “*The rise of the robots: Technology and the threat of a jobless future*”, New York, Basic Books.
- M. HAENLEIN, A. KAPLAN, 2019, “*A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence*”, California Management Review, 61(4), p. 5-14, consultabile presso: <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- M. LAUKYTE, 2017, “*Artificial agents among us: Should we recognize them as agents proper?*”, Ethics and Information Technology, 19(1), p. 1-17, <https://doi.org/10.1007/s10676-016-9411-3>.
- M. LEXER, L. SCARCELLA, 2019, “*Artificial Intelligence and Labor Markets. A Critical Analysis of Solution Models from a Tax Law and Social Security Law Perspective*”, in Rivista Italiana di Informatica e Diritto, CNR-IGSG, 1/2019
- M. M. ERDOĞDU, C. KARACA, 2017, “*The Fourth Industrial Revolution and a Possible Robot Tax*”, in Institutions & Economic Policies: Effects on Social Justice, Employment, Environmental Protection & Growth, I. BERKSOY, K. DANE, M. POPOVIC (Eds.), Londra: IJOPEC Publication, p. 103-122, consultabile presso: https://www.researchgate.net/publication/322615097_The_Fourth_Industrial_Revolution_and_a_Possible_Robot_Tax
- M. PALADINI, A. RENDA, D. MINUSSI, 2019, “*Manuale di diritto civile*”, Giuffrè Francis Lefebvre, Percorsi, II edizione.
- M. R. FRAUNE, S. ŠABANOVIĆ, T. KANDA, 2019, “*Human Group Presence, Group Characteristics, and Group Norms Affect Human-Robot Interaction in Naturalistic Settings*”, Frontiers Robotics AI 6, giugno, <https://doi.org/10.3389/frobt.2019.00048>.
- M. VIVARELLI, 1995, “*The Economics of Technology and Employment: Theory and Empirical Evidence*”, Aldershot, Elgar.
- M. ŻARKOWSKI, 2019, “*Multi-Party Turn-Taking in Repeated Human–Robot Interactions: An Interdisciplinary Evaluation*”, International Journal of Social Robotics 11 (5), p. 693-707, <https://doi.org/10.1007/s12369-019-00603-1>.
- N. GIANELLI, 2015, “*Il reddito minimo come strumento di intervento su diseguaglianza, povertà, frammentazione del mercato del lavoro*”, in La Rivista delle Politiche Sociali, 4/2015.
- N. ROUBINI, 2014, “*Where Will All the Workers Go*”, Project Syndicate, 31 Dicembre, <https://www.project-syndicate.org/commentary/technology-labor-automation-robotics-by-nouriel-roubini-2014-12?barrier=accesspaylog>
- P. ASTROMSKIS, 2017, “*In Critique of RoboLaw: The Model of SmartLaw*”, <https://doi.org/10.5235/17579961.6.2.194>
- P. VAN PARIJS, Y. VANDERBORGHT, 2006, “*Il reddito minimo universale*”, Egea, Milano.
- Q. GAO, J. LIU, Z. JU, Y. LI, T. ZHANG, L. ZHANG, 2017, “*Static Hand Gesture Recognition with Parallel CNNs for Space Human-Robot Interaction*”, Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture

Notes in Bioinformatics), 10462 LNAI: p. 462-473 https://doi.org/10.1007/978-3-319-65289-4_44.

- R. ABBOTT, B. N. BOGENSCHNEIDER, 2018, “*Should Robots Pay Taxes? Tax Policy in the Age of Automation*”, Harvard Law & Policy Review, Vol. 12, p. 151.
- R. BARDAZZI, A. DI MAJO, M. G. PAZIENZA, 2006, “*L’Irap: Un’imposta Ancora Virtuosa?*”, Studi e Note di Economia, 1/2006, p. 61-62.
- R. BERRIMAN, J. HAWKSWORTH, 2017, “*Will Robots Steal Our Jobs? The Potential Impact of Automation on the UK and Other Major Economies*”, UK Economic Outlook.
- R. BHATIA, 2018, “*AGI vs ANI & Understanding The Path Towards Machine Intelligence*”, Analytics India Mag, 17 gennaio, consultabile presso: <https://analyticsindiamag.com/agi-vs-ani-understanding-the-path-towards-machine-intelligence/>
- R. SCHIAVOLIN, 2001, “*Prime osservazioni sull’affermata legittimità costituzionale dell’imposta regionale sulle attività produttive*”, in Giurisprudenza italiana, n. 10, p. 1979-1983.
- R. SHILLER, 2017, “*Taxing The Robots?*”, SocialEurope, 30 marzo, consultabile presso: <https://socialeurope.eu/taxing-the-robots>
- R. TARANTELLI, 2004, “*L’imposizione sulle fonti di energia*”, in Riv. dir. trib. Int., maggio-dicembre, p. 218.
- S. ARONOWITZ, W. DIFAZIO, 2010, “*The Jobless Future: Second Edition*”, NED-New edition, Second, University of Minnesota Press, consultabile presso: <http://www.jstor.org/stable/10.5749/j.ctttsrqf>
- S. BERTOLE, R. BIN, 2008, “*Commentario Breve Alla Costituzione*”, II, CEDAM, p. 530.
- S. CRISAFULLI, 2004, “*I rapporti fra tassazione ambientale e occupazione (il C.D. doppio dividendo)*”, in Riv. dir. trib. int., maggio-dicembre, p. 123, consultabile presso: https://www.rdti.it/sites/default/files/allegati/RDTI%20-%202_3_2004.pdf
- S. HAWKING, 2016, “*This is the most dangerous time for our planet*”, in The Guardian, 1 dicembre, consultabile presso: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2016/dec/01/stephen-hawking-dangerous-time-planet-inequality>
- S. SEBO, B. STOLL, B. SCASSELLATI, M. F. JUNG, 2020, “*Robots in Groups and Teams: A Literature Review*”, Proc. ACM Hum.-Comput, p. 37, <https://doi.org/10.1145/3415247>
- S. SHEN, P. SLOVAK, M. F. JUNG, 2018, “*‘Stop. I See a Conflict Happening.’: A Robot Mediator for Young Children’s Interpersonal Conflict Resolution*”, ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, p. 69-77, IEEE Computer Society, <https://doi.org/10.1145/3171221.3171248>.
- S. W. YOON, 2017, “*Korea takes first step to introduce 'robot tax'*”, consultabile presso: http://www.koreatimes.co.kr/www/news/tech/2017/08/133_234312.html
- T. B. BROWN, et al., 2020, “*Language Models are Few-Shot Learners*”, Cornell University, 22 luglio, consultabile presso: <https://arxiv.org/abs/2005.14165>
- T. DI NARDO, 2020, “*Analisi della pressione fiscale in Italia, in Europa e nel mondo*”, Fondazione Nazionale dei Commercialisti, 10 ottobre, p. 6.

- T. I. MURPHY, 2018, “Hello, i am Cimon!”, consultabile presso: <http://www.airbus.com/newsroom/pressreleases/en/2018/02/hello--i-am-cimon-.html>
- U. RUFFOLO, 2020, “*Il Problema Della ‘Personalità Elettronica’*”, *Journal of Ethics and Legal Technologies* 2 (1), p. 75–88.
- U. SIVARAJAH, M. M. KAMAL, Z. IRANI, V. WEERAKKODY, 2017, “*Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods*”, *Journal of Business Research*, p. 263-286, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.08.001>.
- V. WADHWA, 2014, “*We’re heading into a jobless future, no matter what the government does*”, *The Washington Post*, 21 luglio, consultabile presso: <https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2014/07/21/were-heading-into-a-jobless-future-no-matter-what-the-government-does/>, «*The debates of the next decade will be about whether we should allow human beings to drive at all on public roads.*».
- V. FICARI, 2016, “*Nuovi elementi di capacità contributiva ed ambiente: l'alba di un nuovo giorno ... fiscalmente più verde?*”, *Riv. trim. dir. trib.*, Fascicolo 4/2016.
- V. OOI, G. GOH, 2018, “*Taxation of Automation and Artificial Intelligence as a Tool of Labour Policy*”, 19(1) *eJournal of Tax Research (Forthcoming)*, SMU Centre for AI & Data Governance Research Paper No. 2019/01, 1 Novembre, p. 4, consultabile presso SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3322306>
- W. DIFAZIO, 1998, “*Poverty, the postmodern and the Jobless future*”, *Critical Perspectives on Accounting*, n. 9, p. 57-74, consultabile presso: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1045235497901891>
- W. GRAVETT, 2020, “*Is the Dawn of the Robot Lawyer upon us? The Fourth Industrial Revolution and the Future of Lawyers*”, " *PER / PELJ* 2020(23), p. 23, DOI <http://dx.doi.org/10.17159/1727-3781/2020/v23i0a6794>
- W. VOTA, 2020, “*Bot or Not: Can You Tell What is Human or Machine Written Text?*”, *ICTworks*, 10 gennaio, consultabile presso: <https://www.ictworks.org/bot-or-not-human-machine-written/#.YUHPVbgzZPY>
- W. ZAREMBA, G. BROCKMAN, 2021, “*OpenAI Codex*”, *OpenAI Blog*, 10 agosto, consultabile presso: <https://openai.com/blog/openai-codex/>
- X. OBERSON, 2017, “*How taxing robots could help bridge future revenue gaps*”, *OECD*, consultabile presso: <https://www.oecd.org/employment/how-taxing-robots-could-help-bridge-future-revenue-gaps.html>
- X. OBERSON, 2017, “*Taxing Robots? From the Emergence of an Electronic Ability to Pay to a Tax on Robots or the Use of Robots*”, *World Tax Journal*, maggio, p. 247-61.
- X. OBERSON, 2019, “*Taxing Robot?*”, in “*The Taxation of Robots*”, *IEB Report*.
- Y. VAROUFAKIS, “*The Universal Right to Capital Income*”, 2016, *Project Syndicate*, 31 ottobre, disponibile presso: <https://www.project-syndicate.org/commentary/basic-income-funded-by-capital-income-by-yanis-varoufakis-2016-10>
- IlSole24Ore, 15 gennaio 2020, “*Pensioni, Istat: nel 2018 la spesa sale a 293 mld (+2,2%). Uno su 3 ha meno di mille euro*”, <https://www.ilsole24ore.com/art/pensioni-istat-2018-spesa-sale-293-miliardi-ACSFn8BB>
- IlSole24Ore, 25 settembre 2020, “*Pensioni, spesa record nel 2020: è pari al 17% del Pil. Che impatto avrà sulla revisione di quota 100*”,

https://www.ilsole24ore.com/art/pensioni-spesa-record-2020-e-pari-17percento-pil-che-impatto-avra-revisione-quota-100-ADMEAc?refresh_ce=1

Ministero dell'Economia e delle Finanze. Comunicato stampa n. 41 del 05 marzo 2021.
<https://www.mef.gov.it/ufficio-stampa/comunicati/2021/Entrate-tributarie-nel-2020-gettito-di-446.7-miliardi/>

Pagella Politica di Agi, 17 gennaio 2020, "*I numeri che davvero contano per la pensione in Italia*", AGI. https://www.agi.it/fact-checking/numeri_pensioni_italia-6897461/news/2020-01-17/

TechEmergence, 2015, "*Conscious Machines. A.I. Expert Poll on Machine Consciousness and AI Risk*", ottobre, consultabile presso: <https://emerj.com/ai-market-research/conscious-artificial-intelligence/>

SITOGRAFIA

<https://sftreasurer.org/business/taxes-fees/traffic-congestion-mitigation-tax-tcm>

<https://www.mise.gov.it/index.php/it/transizione40>

https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/investimenti_impresa_40_ita.pdf

<http://www.meinplana.at>

https://www.kinderrechte.gv.at/wp-content/uploads/2018/03/A.b_Resources-from-the-Family-Burden-Equalisation-Fund.pdf

<https://www.inps.it/news/pubblicato-losservatorio-sulle-pensioni-con-i-dati-del-2020>

<https://www.inps.it/dati-ricerche-e-bilanci/bilanci-rendiconti-e-flussi-finanziari/rendiconti-general>

<https://www.inps.it/pages/standard/45207>

<https://www.iso.org/standard/53820.html>

<https://www.iso.org/standard/51330.html>

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en>

<https://opencog.org/>

<http://www.hocoma.com/en/products/lokomat/>

<https://www.humanitas.it/cure/robot-da-vinci/>