



**LaBoUR & Law Issues**  
Rights | Identity | Rules | Equality

# **Robot ed effetto di sostituzione: alcune riflessioni**

**MARCO GUERINI**

Università degli Studi di Brescia

**vol. 8, no. 2, 2022**

ISSN: 2421-2695





## Robot ed effetto di sostituzione: alcune riflessioni

**MARCO GUERINI**

Università degli Studi di Brescia  
Dottorando in Diritto del Lavoro  
marco.guerini@unibs.it

---

### ABSTRACT

---

The essay proposes a reconstruction of the main quantitative and qualitative theories that have emerged in economics about the impacts on the labour market deriving from the progressive replacement of human labour by robots. In light of this, the Author acknowledges several interpretative lines observed in the industry for about a decade. Such an analysis is functional to investigate how the process of man-machine substitution (or its threat) responds not exclusively to deterministic logic linked to technological progress. Instead, it closely intertwines with strategic choices originating in processes that characterize labour law and industrial relations, particularly affecting the determination of the working conditions of underqualified and, thus, more easily replaceable workers.

Indeed, if the regulation of the phenomenon were determined solely by mercantile interests, this would present a risk to the very stability of the welfare state. Therefore, it is urgent to activate the protection techniques offered by labour law to encourage the spread of robotics that, instead of aiming at replacing workers tout court, aspires to make their work less burdensome and, thus, more dignified.

**Keywords:** robot; substitution; artificial intelligence; electronic personality; collaborative robotics.

<https://doi.org/10.6092/issn.2421-2695/15994>

---

## Robot ed effetto di sostituzione: alcune riflessioni

SOMMARIO: 1. Premessa – 2. Due prospettive antitetiche – 3. Automazione e intelligenza artificiale – 4. Tra realizzabilità tecnica e opportunità strategica – 5. I rischi per lo Stato sociale e il ruolo del giuslavorista: riflessioni conclusive.

### 1. Premessa

La possibile sostituzione futura del lavoro umano con quello delle macchine è un tema ricorrente sin dagli albori della prima rivoluzione industriale<sup>(1)</sup>. Nel corso del Novecento, detto argomento ha catturato l'attenzione della *fiction*, in particolare narrativa e cinematografica, che si è sforzata di immaginare i tragici cambiamenti sociali che potrebbero essere determinati da una sostituzione su larga scala.

Sul piano scientifico, tale dibattito ha trovato un terreno particolarmente fertile negli ultimi trent'anni a seguito dell'invenzione e della diffusione di tecnologie – dapprima Internet e i computer, e, più recentemente, su tutte, i robot e l'intelligenza artificiale – che hanno determinato fenomeni individuati come terza e quarta rivoluzione industriale<sup>(2)</sup>.

A tal riguardo, sin dagli anni 90 si riscontra un particolare sforzo profuso nell'ambito delle scienze economiche al fine di verificare la possibilità e l'intensità di tale ipotesi, in particolare per quanto attiene all'impatto del fenomeno di sostituzione sul

---

<sup>(1)</sup> Sul tema v. J. Mokyr - C. Vickers - N.L. Ziebarth, *The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?*, *Journal of Economic Perspectives*, 2015, vol. 29, 3, 31-50 e l'ampia bibliografia economica ivi citata.

<sup>(2)</sup> Dal punto di vista definitorio, anche se non tutti gli Autori si trovano d'accordo sulla distinzione tra le due rivoluzioni, ci si limita, in questa sede, a richiamare il concetto di "terza rivoluzione industriale", come quella avvenuta verso la metà degli anni '90 con la diffusione dei sistemi di ICT, ossia tecnologie riguardanti la creazione, l'immagazzinamento e lo scambio di informazioni mediante sistemi integrati di telecomunicazione, computer, tecnologie audio-video e *software*; dall'altro lato, si intende parlare di "quarta rivoluzione industriale" come quella avente ad oggetto un nuovo modello di sviluppo industriale, altresì definito "Industria 4.0", sviluppatosi e diffusosi a partire dal primo decennio del secolo corrente, secondo il quale il funzionamento della fabbrica si fonda sulla compenetrazione tra mondo fisico e digitale, grazie all'introduzione di nuove tecnologie quali, ad esempio, l'intelligenza artificiale (AI), la robotica, l'*Internet of Things* (IoT), la stampa 3D, i computer quantistici, l'ingegneria genetica. Altri Autori, invece, ritengono che quella che viene definita "quarta" rivoluzione in realtà non sia altro che una prosecuzione della terza. Per approfondire il dibattito sul tema, cfr., su tutti, J. Rifkin, *La terza rivoluzione industriale. Come il "potere laterale" sta trasformando l'energia, l'economia e il mondo*, Milano, 2011; K. Schwab, *La quarta rivoluzione industriale*, Milano, 2016; ma anche I. Moll, *The Myth of the Fourth Industrial Revolution*, *Theoria*, vol. 68, 2, 2021, 1-38; J. Lee - L. Keun, *Is the fourth industrial revolution a continuation of the third industrial revolution or something new under the sun? Analyzing technological regimes using US patent data*, in *Industrial and Corporate Change*, 2021, vol. 30, 1, 137-159. Per un approfondimento dei riflessi della quarta rivoluzione industriale v. A. Cipriani - A. Gramolati - G. Mari (a cura di), *Il lavoro 4.0. La Quarta Rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*, 2018, Firenze; C. Alessi - M. Barbera - L. Guaglianone (a cura di), *Impresa, lavoro e non lavoro nell'economia digitale*, 2019, Bari; K. Briken - S. Chillias - M. Krzywdzinski - A. Marks (eds.), *The New Digital Workplace. How New Technologies Revolutionise Work*, Londra, 2017.

futuro livello di occupazione e sulla determinazione della tipologia delle professioni presenti sul mercato.

Più recente è invece il dibattito giuridico, concentratosi soprattutto in ambito civile e tributario, nonché in materia di politiche attive. Ciò che sembra mancare, tuttavia, è una riflessione che si interroghi sulla possibilità o meno di regolare tale fenomeno durante il suo corso, di direzionarlo verso strade almeno apparentemente meno nefaste di quelle prospettate. L'obiettivo che ci si pone è, dunque, quello di dimostrare l'esigenza del coinvolgimento sul tema anche del diritto del lavoro, ipotizzando poi alcuni possibili interventi regolativi da adottarsi nell'ambito di tale disciplina, che possano integrarsi con quelli già immaginati da altre branche del diritto.

## 2. Due prospettive antitetiche

Per quanto riguarda le analisi di natura quantitativa forniteci dalla dottrina economica, senza voler intraprendere, in questa sede, una ricostruzione dettagliata della letteratura esistente<sup>(3)</sup>, si ritiene sufficiente rilevare come nella materia trattata si confrontino essenzialmente due scuole di pensiero pressoché opposte<sup>(4)</sup>.

Da un lato, vi sono le posizioni riconducibili, in vario modo, alla cd. teoria della sostituzione, secondo la quale l'innovazione dei processi produttivi dovuta agli investimenti nelle anzidette tecnologie porterà a un aumento della produttività legata al capitale e a una conseguente riduzione della domanda di lavoro umano, conducendo, così, a una strutturale riduzione dell'occupazione attraverso la prevalenza dell'effetto di sostituzione<sup>(5)</sup>. Sulla portata di tale distruzione di posti di lavoro, tuttavia, tali teorie divergono moltissimo, fornendo previsioni che vanno dalla perdita di un numero di posti di lavoro pari a pochi punti percentuali rispetto a quelli attualmente presenti sul mercato, sino, addirittura, a ipotesi di sostituzione dei due terzi dell'intera forza lavoro all'interno dei paesi più sviluppati<sup>(6)</sup>.

Dall'altro lato, vi è la cd. teoria della compensazione, che trova le sue radici in quanto osservato nelle rivoluzioni industriali precedenti e che si fonda sul concetto schumpeteriano di "distruzione creatrice", secondo la quale l'innovazione tecnologica

---

<sup>(3)</sup> Cfr. S. Lovergine - A. Pelleri, *Quale futuro per il lavoro: analisi della letteratura sugli impatti della robotica*, INAPP, Roma, 2019; più recentemente, anche M. Caselli - A. Fracasso - S. Scicchitano - S. Traverso - E. Tundis, *Stop worrying and love the robot: An activity-based approach to assess the impact of robotization on employment dynamics*, GLO Discussion Paper, n. 802, Global Labor Organization (GLO), Essen, 2021; M. Bannò - E. Filippi - S. Trento, *Rischi di automazione delle occupazioni: una stima per l'Italia, Stato e mercato*, 2021, 3, 315-350.

<sup>(4)</sup> La classificazione riprende quella suggerita da S. Lovergine - A. Pelleri, *op. cit.*; sul tema cfr. anche M. Borzaga, *Le ripercussioni del progresso tecnologico e dell'Intelligenza Artificiale sui rapporti di lavoro in Italia*, DPCE online, 2022, 1, 393-403.

<sup>(5)</sup> S. Lovergine - A. Pelleri, *op. cit.*, 15. Tale teoria è divenuta popolare a seguito della pubblicazione del volume J. Rifkin, *The end of work. The decline of the global labor force and the dawn of the post-market era*, New York, 1995, nel quale si è addirittura parlato di *requiem* per la classe lavoratrice.

<sup>(6)</sup> Si rimanda allo schema riassuntivo di S. Lovergine - A. Pelleri, *op. cit.*, 25 ss.

condurrà alla creazione di nuovi settori e nuove professioni<sup>(7)</sup> in grado di riassorbire gran parte della perdita di posti di lavoro. Processo, questo, naturalmente supportato da meccanismi del mercato quali l'aumento dei salari e la riqualificazione dei lavoratori<sup>(8)</sup>.

Anche sul piano dell'analisi qualitativa del fenomeno, si riscontrano posizioni parzialmente differenti in merito all'impatto che l'innovazione tecnologica sarà in grado di determinare sulla composizione delle professioni future. A tal riguardo, si possono rilevare due principali approcci.

Il primo di questi pone l'attenzione sul livello di specializzazione dei lavoratori (e dunque sulle cd. *skills*) e si fonda sull'assunto che le tecnologie digitali<sup>(9)</sup> giochino un ruolo complementare rispetto alle mansioni più qualificate e meglio retribuite e un ruolo sostitutivo rispetto a quelle di natura prevalentemente manuale e peggio retribuite, anche se non mancano ricostruzioni che ritengono che nel prossimo futuro avremo soprattutto un mercato del lavoro polarizzato tra professioni ad alto e basso grado di specializzazione, con una distruzione, dunque, delle professioni intermedie, stante la maggiore attitudine delle imprese a sostituire i lavoratori il cui costo risulta essere maggiore<sup>(10)</sup>.

Un approccio diverso è quello, invece, che concentra la propria attenzione sulle attività nelle quali possono essere scomposte le mansioni affidate ai lavoratori (e quindi sui cd. *tasks*): indipendentemente, dunque, da quelle manuali o intellettuali, esisterebbero, da un lato, attività di natura routinaria e codificata, svolte in ambienti controllati, e, in quanto tali, già facilmente sostituibili dal livello oggi raggiunto dalla

---

<sup>(7)</sup> Sul tema P. Ichino, *Le conseguenze dell'innovazione tecnologica sul diritto del lavoro*, RIDL, 2017, 525-563.

<sup>(8)</sup> S. Lovergine - A. Pellerò, *op. cit.*, 15; M. Borzaga, *op. cit.*, 395 ss.

<sup>(9)</sup> La specificazione è doverosa, poiché gli studiosi di storia economica hanno individuato una diversa attitudine alla sostituzione delle tecnologie della prima e della seconda rivoluzione industriale. Nel dibattito sul tema, tuttavia, si sconta una particolare difficoltà di schematizzazione. Il riferimento va, ad es., ai contributi R. Giannetti, *Tecnologia e lavoro nelle Rivoluzioni industriali: occupazione, competenze e mansioni del lavoro, salari e disuguaglianza*, in A. Cipriani - A. Gramolati - G. Mari (a cura di), *op. cit.*, 275-291, e S. Musso, *Le trasformazioni del lavoro nelle Rivoluzioni industriali*, in A. Cipriani - A. Gramolati - G. Mari (a cura di), *op. cit.*, 359-372. Secondo la ricostruzione fornita dal primo A., infatti, nel corso della prima rivoluzione industriale, l'introduzione di macchine in grado di sostituire *tout court* il lavoro semi-specializzato svolto dagli artigiani in epoca preindustriale condusse alla sostituzione di questi ultimi con una nuova classe di lavoratori, svolgenti mansioni operaie poco specializzate, determinando di conseguenza una polarizzazione di reddito tra questi ultimi e i capitalisti; nel corso della seconda, invece, l'alto potenziale di innovazione determinato, sul piano tecnologico, ad esempio, dall'elettricità o dalle innovazioni legate al settore chimico, condusse a un modello di meccanizzazione del lavoro che richiedeva la presenza di lavoratori "complementari" alle macchine e, dunque, più specializzati, determinando quindi un processo di redistribuzione della ricchezza. La polarizzazione riscontrata nel corso della terza rivoluzione industriale, richiamerebbe, dunque, parzialmente i processi avvenuti nel corso della prima. Completamente diversa è la lettura fornita dal secondo, che peraltro sottolinea la grande disomogeneità dei fenomeni analizzati e lo scarto spesso esistente tra i modelli teorici e la realtà frastagliata: tale A. contrappone la diffusione di lavoro specializzato nel corso della prima rivoluzione industriale (non in grado di essere ancora sostituito dalle macchine) a una bassa qualificazione del lavoro nella produzione di massa nel corso della seconda, a, nuovamente, un aumento della professionalità del lavoro nel corso della terza legata a una maggiore richiesta di partecipazione del lavoratore all'interno dei nuovi sistemi integrati.

<sup>(10)</sup> Cfr. F. Sgobbi, *La polarizzazione del lavoro nell'era digitale: un'analisi empirica del caso italiano*, in C. Alessi - M. Barbera - L. Guaglianone (a cura di), *op. cit.*, 251-278.; S. Lovergine - A. Pellerò, *op. cit.*, 15 ss., nonché per R. Giannetti, *op. cit.*, 282 ss.; M. Bannò - E. Filippi - S. Trento, *op. cit.*, 315.

tecnologia; dall'altro lato, attività di natura non routinaria, legate a capacità innate proprie dell'essere umano, quali, ad esempio, il *problem solving*, la creatività, l'intuizione, che risultano invece assai più difficili da automatizzare. Anche questa seconda impostazione, quindi, immagina per il prossimo futuro una sempre maggiore polarizzazione dei lavori e dei redditi, ma fonda tale ipotesi su presupposti parzialmente differenti dalla prima<sup>(11)</sup>.

Non mancano poi, all'interno del dibattito, voci che suggeriscono invece di osservare il fenomeno della polarizzazione delle professioni, le cui avvisaglie sono già state osservate a partire dagli anni 80, da un punto di vista più complesso, che non tenga unicamente conto dell'influenza esercitata dalle innovazioni tecnologiche, ma che consideri anche i profondi mutamenti avvenuti verso la fine del secolo scorso sul piano delle relazioni industriali e della politica del mercato del lavoro<sup>(12)</sup>.

### 3. Automazione e intelligenza artificiale

Di fronte a un tema di così difficile lettura, in cui si sovrappongono diversi piani di analisi, da quello economico a quello più squisitamente tecnico-ingegneristico, viene naturale chiedersi allora quale ruolo possa avere il diritto del lavoro nel dibattito attorno alla potenzialità di sostituzione della tecnologia.

Per provare a fornire una risposta, sia pure parziale, si ritiene interessante dare conto di alcune tendenze che possono essere già osservate, quantomeno in ambito industriale.

Le due principali tecnologie che caratterizzano l'ultima rivoluzione in atto, come anticipato, sono la robotica e l'intelligenza artificiale. Sebbene nel dibattito giuridico questi due concetti vengano spesso confusi in favore del secondo, essi appartengono a campi della scienza distinti: la robotica è la branca della tecnologia che si occupa della progettazione, della costruzione e della programmazione di robot *fisici*, da intendersi dunque quali macchine programmabili, in grado di compiere una serie di azioni in modo automatico o semi-automatico, che interagiscono con il mondo materiale attraverso sensori e attuatori<sup>(13)</sup>; l'intelligenza artificiale, al contrario, è una branca dell'informatica e attiene allo sviluppo di *software* (algoritmi) in grado di svolgere compiti che, altrimenti, richiederebbero l'utilizzo dell'intelligenza umana<sup>(14)</sup>.

---

<sup>(11)</sup> *Ibid.*

<sup>(12)</sup> Ad es., F. Sgobbi, *op. cit.*; S. Musso, *op. cit.*

<sup>(13)</sup> O.C. Omankwu - C.K. Nwagu - H. Inyama, *Robotics and Artificial Intelligence: Differences and Similarities*, *International Journal of Computer Science and Information Security*, 2017, vol. 15, 12, 26-28; S. Lovergine - A. Pelleri, *op. cit.*, 8.

<sup>(14)</sup> O.C. Omankwu - C.K. Nwagu - H. Inyama, *op. cit.*, 27. In COM(2018) 237 final, 1, la Commissione Europea fornisce la seguente definizione: «Intelligenza artificiale» (IA) indica sistemi che mostrano un comportamento intelligente analizzando il proprio ambiente e compiendo azioni, con un certo grado di autonomia, per raggiungere specifici obiettivi. I sistemi basati sull'IA possono consistere solo in software che agiscono nel

Detta distinzione non significa che non esistano robot che siano *anche* intelligenti, in grado dunque di integrare azioni nel mondo fisico con *tasks* di natura intellettuale come il ragionamento logico, l'apprendimento o il *problem solving*, poiché, sotto questo punto di vista, la robotica è sempre stata un campo di applicazione privilegiato per i sistemi di IA<sup>(15)</sup>. È bene chiarire, tuttavia, che una macchina, per considerarsi robot, non deve contenere necessariamente al suo interno sistemi informatici riconducibili al concetto di intelligenza artificiale: al contrario, essa può possedere diversi gradi di autonomia<sup>(16)</sup>, di cui quella garantita dai sistemi di IA rappresenta solamente il livello più evoluto, da intendersi ovviamente non come il possesso di un pensiero autonomo identico a quello umano, bensì come la capacità di processare dati e di metterli in relazione tra loro<sup>(17)</sup>.

Questa precisazione risulta di particolare rilevanza all'interno del dibattito in tema di sostituzione uomo-robot perché, per far sì che i robot rappresentino, almeno sul piano industriale, una potenziale alternativa a molti lavori manuali esistenti, non è necessario che essi siano anche dotati di sistemi di IA, ma è sufficiente che siano programmati per svolgere in autonomia determinati compiti senza la partecipazione dell'uomo<sup>18</sup>.

Ciò trova conferma nella definizione proposta dall'International Federation of Robotics (che, a sua volta, riprende quella fornita dall'Organizzazione mondiale per la normazione), secondo la quale per robot industriale deve intendersi un «manipolatore multiuso a controllo automatico, riprogrammabile e programmabile su tre o più assi, che può essere fisso o mobile per l'utilizzo in applicazioni di automazione industriale»<sup>(19)</sup>. Nel caso in cui, poi, all'interno di tale macchina siano presenti anche sistemi di IA, esso andrà considerato un robot speciale, in quanto fornito altresì della

---

mondo virtuale (per esempio assistenti vocali, software per l'analisi delle immagini, motori di ricerca, sistemi di riconoscimento vocale e facciale); oppure incorporare l'IA in dispositivi *hardware* (robot avanzati, auto a guida autonoma, droni o applicazioni dell'Internet delle cose)». Cfr. anche High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, Commissione Europea, *A definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines*, 2019; International Federation of Robotics, *Artificial Intelligence in Robotics*, Francoforte, 2022, 4-5.

<sup>(15)</sup> Sul tema cfr. F. Ingrand - M. Ghallab, *Robotics and artificial intelligence: A perspective on deliberation functions*, *AI Communications*, 2014, vol. 27, 63-80.

<sup>(16)</sup> International Federation of Robotics, *op. cit.*, 2022, 5 ss. Secondo tale *report*, vi sarebbero cinque diversi gradi di autonomia: il primo riguarda i robot azionati manualmente e da remoto, come un robot chirurgico; il secondo, robot che sebbene autonomi, non sono consapevoli del proprio stato interno né interagiscono con il mondo esterno, come ad esempio un robot utilizzato per la saldature nell'industria dell'*automotive*; il terzo, robot in grado di percepire la forza e il movimento e rispondere a questi in base a parametri predeterminati, come ad esempio i robot collaborativi; il quarto, robot in grado di percepire l'ambiente esterno e di elaborare una risposta, come ad esempio un robot in grado di svolgere da solo la mansione di *pick-and-place*; il quinto, robot in grado di identificare caratteristiche specifiche dell'ambiente esterno, come ad es. un *assistant-robot* in grado di rispondere in modo diverso a un bambino e a un adulto.

<sup>(17)</sup> Cfr. S. Lovergine - A. Pelleri, *op. cit.*, 6-7 e la bibliografia ivi citata.

<sup>(18)</sup> Come sottolineato ancora in S. Lovergine - A. Pelleri, *op. cit.*, 8, è l'autonomia l'elemento differenziale tra i robot e le altre macchine industriali.

<sup>(19)</sup> Tale definizione, che corrisponde a quella di ISO 8373, disponibile sul sito [www.ifr.org](http://www.ifr.org), nonché su [www.iso.org](http://www.iso.org).

capacità di interagire con il mondo esterno, in ambienti complessi e scarsamente controllabili<sup>(20)</sup>.

Secondo i *report* pubblicati annualmente da tale organizzazione, l'approvvigionamento di robot industriali è in forte crescita da almeno un decennio in tutto il mondo, fino ad aver raggiunto nel 2020 il numero di oltre tre milioni di unità e con una concentrazione particolare nel mercato asiatico, che nel 2020 ha rappresentato circa il 70% dell'intero mercato mondiale (trainato dalla Cina, con ben il 44%)<sup>(21)</sup>. L'utilizzo di robot dotati di sistemi di intelligenza artificiale, al contrario, rappresenta ancora un campo limitato che attiene, soprattutto, a una prospettiva futura<sup>(22)</sup>. Questo significa che, senza aver ancora raggiunto una completa integrazione, quantomeno applicativa, tra robotica e intelligenza artificiale, in ambito industriale il processo sostitutivo può dirsi già da tempo un'ipotesi credibile.

Un ulteriore fattore meritevole di attenzione è il fatto che la robotica non è solamente, per definizione, antagonista all'uomo: esiste infatti, oggi, un modello di robotica alternativo a quello più specificatamente sostitutivo, che viene utilizzato principalmente per la realizzazione di attività non produttive e che riguarda i robot progettati per supportare il lavoratore nello svolgimento delle proprie mansioni, rendendole più semplici e meno gravose e che vengono, proprio per questo, definiti robot collaborativi (co-bots) o anche robot di servizio<sup>(23)</sup>. Anche l'approvvigionamento di tale tipologia di macchine, secondo i dati forniti dall'IFR, risulta in costante aumento in tutto il mondo<sup>(24)</sup>.

Scegliere come campo di analisi i cambiamenti che si stanno verificando nel settore industriale non deve portare, poi, a ritenere un'ipotesi fantascientifica quella in cui l'IA sarà in grado di giocare, in futuro, un ruolo sostitutivo anche in altri settori. Ad esempio, il dibattito sul tema della giustizia predittiva e sulla possibilità che gli algoritmi

---

<sup>(20)</sup> International Federation of Robotics, *op. cit.*, 2022, 5. Cfr. anche ISO 8373, par. 2.28, su [www.iso.org](http://www.iso.org).

<sup>(21)</sup> Secondo il *report* World Robotics 2021 Industrial Robots pubblicato dall'IFR e disponibile su [www.ifr.org](http://www.ifr.org), nel solo quinquennio dal 2015 al 2020, trainate, in part., prima dall'industria dell'*automotive* e ora soprattutto dell'elettronica, le installazioni annuali di robot industriali sono aumentate in media del 9% all'anno, crescita che non ha subito rallentamenti nemmeno durante la crisi pandemica del 2020, con particolare attenzione al mercato asiatico che, nel 2020, contava il 71% delle nuove installazioni su scala mondiale, seguito dall'Europa, che rappresenta il secondo mercato al mondo, trainato a sua volta da Germania e Italia. È interessante notare come il 76% delle installazioni mondiali di robot industriali si concentrava, nel 2020, in solo cinque paesi: Cina (44%), Giappone (10%), Stati Uniti d'America (8%), Corea del Sud (8%) e Germania (6%). Sul tema cfr. ancora S. Lovergine - A. Pelleri, *op. cit.*, 9 ss.

<sup>(22)</sup> Cfr. International Federation of Robotics, *op. cit.*, 2022. Sulle possibili applicazioni future dei sistemi di IA nel settore della logistica, cfr. AA.VV., *Dossier Logistica, Automazione & Supply Chain*, in *Logistica*, giugno 2022, su [www.logisticnews.it](http://www.logisticnews.it).

<sup>(23)</sup> Secondo la definizione adottata dall'IFR disponibile su [www.ifr.org](http://www.ifr.org), un robot di servizio è un robot che opera in maniera autonoma o semi-autonoma per compiere servizi utili al benessere degli esseri umani, escludendo quindi l'ambito manifatturiero. Anch'essi, al pari dei robot industriali, richiedono tuttavia un certo grado di autonomia nello svolgimento delle proprie funzioni, ma vengono impiegati per lo svolgimento di funzioni accessorie alla produzione, quali per esempio i sistemi logistici e di trasporto oppure le pulizie. Cfr. ancora S. Lovergine - A. Pelleri, *op. cit.*, 13 ss.

<sup>(24)</sup> Cfr. il *report* dell'IFR, *World Robotics 2021 Service Robots*, su [www.ifr.org](http://www.ifr.org).



contribuiscano alla deflazione del carico giudiziale<sup>(25)</sup> dimostra come vi sia già, in parte, una riflessione sulla possibile sostituzione delle professioni intellettuali. Tuttavia, tale fenomeno sembra ancora essere in una fase germinale, molto distante rispetto a quanto non si stia, invece, già osservando all'interno dell'industria.

Al contrario, in questo settore, è facile rilevare come nell'ultimo decennio l'utilizzo dell'IA abbia contribuito più a ridefinire la figura del datore di lavoro, che non a rappresentare una vera minaccia per l'occupazione.

Senza voler affrontare in questa sede un tema così ampio, sul quale si è formata negli anni una vasta letteratura<sup>(26)</sup>, si ritiene sufficiente sottolineare come gli algoritmi, almeno per quanto riguarda l'Industria 4.0 e il lavoro su piattaforma, abbiano più che altro influenzato i processi decisionali del datore di lavoro<sup>(27)</sup>, contribuendo a ridefinire lo spazio all'interno del quale vengono esercitati i poteri di direzione e controllo, ora affidati alla tecnologia, e divenuti, proprio grazie ad essa, assai più pervasivi, sino a raggiungere forme di "dispotismo digitale" in grado di minacciare i diritti fondamentali dei lavoratori<sup>(28)</sup>.

A metà strada tra l'aumento del controllo esercitato sull'essere umano e la sua completa sostituzione in favore dei robot, si pone poi il tema dell'adozione sempre più diffusa di dispositivi indossabili (occhiali 3D, esoscheletri, sistemi di *voice* che consentono di "telecomandare" a distanza il lavoratore addetto al *picking* nel proprio percorso all'interno dei magazzini logistici, etc.), il cui compito è quello di aumentare le capacità del lavoratore, al fine di incrementare la produttività e di ridurre la possibilità di errore, le cui conseguenze sul piano della salute devono, tuttavia, essere ancora indagate<sup>(29)</sup>.

L'integrazione del lavoratore quale ganglio del sistema di interconnessioni della fabbrica intelligente garantita dall'IA, insieme al tentativo di aumentarne le capacità sia fisiche che intellettive, paiono dunque fornirci sufficienti indizi per ipotizzare una fase di "robotizzazione" dello stesso, che si pone, però, come antecedente temporale e logico alla sua completa sostituzione per opera di robot dotati del sufficiente grado di

---

<sup>(25)</sup> Cfr., ad es., E. Rulli, *Giustizia predittiva, intelligenza artificiale e modelli probabilistici. Chi ha paura degli algoritmi?*, *Analisi Giuridica dell'Economia*, 2018, 2, 533-545; B.M. Scarabelli, *L'avvento dell'intelligenza artificiale nella professione legale: tra smart-working e avvocati robot*, *Il nuovo diritto delle società*, 2021, 2, 239-259.

<sup>(26)</sup> Sul tema, ci si limita a richiamare V. De Stefano, "Negotiating the algorithm": automation, artificial intelligence, and labor protection, *CLLPJ*, 2019, vol. 41, 1, 15-46; G. Capuzzo, "Do Algorithms dream about Electric Sheep?". *Percorsi di studio in tema di discriminazione e processi decisori algoritmici tra le due sponde dell'Atlantico*, *Medialaws*, 2020, 2, 89-106; M. Barbera, *Discriminazioni algoritmiche e forme di discriminazione*, *q. rivista*, 2021, vol. 7, 1, 1-17; I. Piccinini - M. Isceri, *LA e datori di lavoro: verso una e-leadership?*, *LDE*, 2021, 2; M. Borzaga, *op. cit.*

<sup>(27)</sup> Cfr. A. Aloisi - V. De Stefano, *Il tuo capo è un algoritmo. Contro il lavoro disumano*, 2020, Bari.

<sup>(28)</sup> Cfr., sul tema, A. Delfanti, *Machinic dispossession and augmented despotism: Digital work in an Amazon warehouse*, *New Media & Society*, 2021, vol. 23, 39-55; S. Pfeiffer, *Industrie 4.0 in the Making – Discourse Patterns and the Rise of Digital Despotism*, in K. Briken - S. Chillias - M. Krzywzdinski - A. Marks (a cura di), *The New Digital Workplace*, *op. cit.*, 21-41.

<sup>(29)</sup> Cfr. R.A. Bales - K.V.W. Stone, *The Invisible Web at Work: Artificial Intelligence and Electronic Surveillance in the Workplace*, *Berkeley Journal of Employment and Labor Law*, 2020, vol. 41, 1, 1-62; sul contesto italiano, v. A. Allamprese - O. Bonardi, *Studio sulle condizioni di lavoro nella logistica: tempo e salute*, *DSL*, 2020, vol. 2, 42-86.

autonomia per svolgere mansioni nelle quali la destrezza e il pensiero umano risultano ancor oggi più efficaci e performativi.

L'attuale fase intermedia appena ipotizzata – che spinge le riflessioni a concentrarsi sul tema delle condizioni di lavoro – non deve, pertanto, far distogliere l'attenzione dal rischio di una sostituzione massiva in ottica futura, almeno per quanto attiene i lavori prettamente manuali.

Tale prospettiva, le cui avvisaglie possono essere riscontrate nella già menzionata rapida diffusione di robot industriali in tutto il mondo, si ritiene non dipenda, tuttavia, unicamente dai progressi della tecnica, bensì anche da scelte di natura strategica le cui radici posso essere ravvisate all'interno di processi propri del diritto del lavoro e delle relazioni industriali.

#### 4. Tra realizzabilità tecnica e opportunità strategica

Sul tema dei limiti tecnici, tutt'oggi esistenti, legati alla realizzabilità di una completa sostituzione uomo-robot all'interno della nuova fabbrica integrata, può essere interessante prendere come esempio il caso di Amazon, che, per quanto riguarda le mansioni di *pick-and-place*, già da qualche anno ha adottato all'interno dei propri magazzini statunitensi un tipo di robot mobile, denominato Kiva<sup>(30)</sup>. Tale robot, infatti, svolge ora la mansione di trasporto delle merci all'interno degli immensi *warehouse* logistici, sostituendo così, almeno parzialmente, il lavoro del pickerista, il lavoratore addetto alla selezione e al prelievo di merce di diverse unità dislocata in settori anche molto distanti tra loro. Quest'ultimo, infatti, prima dell'avvento dei robot, compiva numerosi chilometri nel corso della giornata<sup>(31)</sup>, circostanza, questa, che però rappresentava sia fonte di rischi per la salute dello stesso, sia un'operazione poco efficiente per il datore di lavoro. Ora, al contrario, tali lavoratori operano in postazioni fisse e compiono unicamente le operazioni di prelievo, posizionamento e scansione delle merci che vengono loro consegnate dalle predette macchine mobili<sup>(32)</sup>.

L'utilizzo di un robot collaborativo quale Kiva rappresenta un passaggio qualitativo molto importante per il mondo della logistica nel suo percorso verso la robotizzazione, soprattutto se si considera che esso si è storicamente caratterizzato come un settore a bassa intensità tecnologica e ad alta intensità di manodopera poco qualificata<sup>(33)</sup>, anche se non sono mancate critiche in merito al fatto che l'adozione di detta tecnologia abbia comportato per il lavoratore un aumento dei ritmi di lavoro (non

---

<sup>(30)</sup> Cfr. J. Del Rey, *How robots are transforming Amazon warehouse jobs - for better and worse*, *Vox*, 2019.

<sup>(31)</sup> Come avviene tutt'oggi nel contesto italiano, cfr. sul tema A. Allamprese - O. Bonardi, *op. cit.*; S. Bologna - S. Curi, *Relazioni industriali e servizi di logistica: uno studio preliminare*, GDLRI, 2019, 161, 125-156.

<sup>(32)</sup> A. Delfanti, *The Warehouse: workers and robots at Amazon*, Northampton, 2021, 49.

<sup>(33)</sup> Cfr. S. Bologna - S. Curi, *op. cit.*

più determinati dalle capacità individuali o dal livello di fatica, bensì dalle macchine), con un probabile aumento anche dei rischi per la salute degli stessi<sup>(34)</sup>.

Detto slancio verso l'automazione, facilitata da una capacità di investimento nella ricerca non comune, si è tuttavia fermato davanti alla sua realizzabilità tecnica: Amazon, infatti, non è riuscita sinora a spingersi fino alla sostituzione completa del pickerista, a causa delle difficoltà nel realizzare robot dotati di una destrezza simile a quella umana, almeno per quanto riguarda la capacità di afferrare merci di dimensioni e forme diverse<sup>(35)</sup>, necessaria per le attività di prelievo e di smistamento dei pacchi all'interno dei magazzini. La strada, almeno nelle intenzioni, sembra in ogni caso già tracciata e, una volta che il progresso tecnologico lo consentirà, è probabile che – viste anche le aspirazioni egemoniche dell'azienda – tale innovazione avrà un effetto dirompente in tema di sostituzione all'interno di tutto il settore, non solo negli Stati Uniti.

Un secondo punto di osservazione del fenomeno della sostituzione uomo-macchina, temporalmente e logicamente successivo al primo, ma non per questo di minore importanza, è rappresentato poi dall'opportunità o meno di tali scelte, in merito alle quali, tuttavia, si ritiene giochi un ruolo rilevante il livello di tutele precedentemente riconosciute ai lavoratori coinvolti.

Se, infatti, non pare esservi alcun dubbio sulla maggiore efficienza garantita dalla tecnologia rispetto al lavoro umano<sup>(36)</sup>, pare interessante, invece, riflettere su come l'automazione consenta di ottenere un ulteriore vantaggio competitivo per le imprese che vi ricorrono, dai contorni tuttavia foschi: quello di spogliarsi, cioè, del proprio ruolo di datore di lavoro e, conseguentemente, dalle relative complessità gestionali, tra cui, su tutte, vanno considerate quelle legate alle istanze della forza lavoro verso migliori condizioni, specie in quei settori dove le tutele hanno storicamente faticato maggiormente ad affermarsi<sup>(37)</sup>.

Tale operazione non può dirsi nuova ed è stata già in parte osservata, anche se in termini diversi e, in un certo senso, meno radicali, nei processi di delocalizzazione e

---

<sup>(34)</sup> Cfr. J. Del Rey, *op. cit.* Come sottolinea, ancora, A. Delfanti, *op. cit.*, 2021, 49, «quando i robot entrano in scena, non necessariamente rendono più facile il lavoro di magazzino. Di certo lo accelerano, aumentando la produttività dei lavoratori, ma anche il tasso di infortuni e il senso di alienazione».

<sup>(35)</sup> Cfr. J. Del Rey, *op. cit.*

<sup>(36)</sup> Come sottolineato, ad es. in A. Massa, *Connessi e collaborativi per combattere gli errori, Dossier Logistica, Automazione e Supply Chain, op. cit.*, 5, «se nella supply chain l'automazione s'interrompe e incontra fasi assegnate alla manualità di un operatore i rischi di errore diventano alti e la catena può fermarsi. Quella appena descritta è una situazione che può scatenare effetti devastanti nel commercio elettronico, dove vince chi nel servizio si avvicina alla perfezione evadendo presto e bene gli ordini effettuati sul web».

<sup>(37)</sup> Non stupisce, in questo senso, che sia proprio Amazon a farsi pioniere della corsa alla robotica, essendo essa stessa un'azienda i cui magazzini di tutto il mondo sono stati negli anni recenti terreno di un forte scontro sul tema delle condizioni di lavoro e il cui ruolo è stato fortemente criticato, ad esempio, anche da attori internazionali come Amnesty International, che nel 2020 ha pubblicamente esortato l'azienda a rispettare i diritti sindacali dei propri lavoratori. Cfr. Amnesty International, *Public statement: It is time for Amazon to respect workers' right to unionize*, 2020, disponibile su [www.amnesty.org](http://www.amnesty.org). Sul tema, ancora, Amazon workers, *Stop Treating Us Like Dogs! Workers Organizing Resistance at Amazon in Poland*, in J. Alimahomed-Wilson - I. Ness (a cura di), *Choke points: Logistics workers disrupting the global supply chain*, Londra, 96–109; e in generale A. Delfanti, *op. cit.*, 2021.

di esternalizzazione iniziati a partire dagli anni 90, che, trasformando i principali attori del mercato da datori a meri committenti di lavoro, non hanno semplicemente perseguito, per le imprese, esigenze di specializzazione, bensì chiari obiettivi di riduzione della tutela e di risparmio sul costo del lavoro in tutti i paesi occidentali<sup>(38)</sup>.

L'automazione, da questo punto di vista, consente di risolvere in radice il problema del confronto con esseri umani titolari di diritti, individuali e collettivi, specie nei settori, come per esempio nel caso della logistica, quantomeno in Italia, dove anni di conflitto sindacale assai aspro hanno consentito un miglioramento, per quanto parziale, delle condizioni dei lavoratori ivi impiegati<sup>(39)</sup>.

Su questo tema, si può ravvisare un esempio interessante, almeno dal punto di vista degli obiettivi dichiarati, nella decisione del governo cinese di lanciare, nel 2015, il piano di ristrutturazione industriale *Made in China 2025*, il quale, partendo dal modello tedesco di *Industrie 4.0*, aveva tra i suoi punti principali per il decennio successivo la robotizzazione su larga scala della produzione, intervento reso necessario proprio per combattere la grave carenza di manodopera che si era manifestata alla fine del decennio precedente<sup>(40)</sup>. E infatti, solamente due anni prima, uno studio realizzato dal Fondo Monetario Internazionale, intitolato in modo icastico "*The end of cheap labour*", sottolineava come, a causa dell'aumento dei salari interno al paese, alla richiesta di migliori condizioni di lavoro e alla conseguente riduzione della sua offerta, la Cina, che per lungo tempo aveva fondato il proprio modello di sviluppo industriale sul continuo reclutamento – anche da altri paesi – di una forza lavoro a basso costo, si trovava di fronte a una carenza preoccupante di manodopera tale da portarla a riconsiderare il proprio modello di sviluppo capitalistico<sup>(41)</sup>.

La specificità del caso cinese è di una complessità tale da non poter essere indagata nel presente contributo e studi più recenti hanno dimostrato come il piano *Made in China 2025* aveva, in realtà, obiettivi di ristrutturazione del sistema industriale ben più ampi della sola automazione dei processi produttivi, che riguardavano anche,

---

<sup>(38)</sup> Cfr. J. Drahokoupil, *Introduction*, in J. Drahokoupil (ed.), *The outsourcing challenge. Organizing workers across fragmented production networks*, 2015, Bruxelles, 2015, 12. Il tema è ovviamente complesso, a tal riguardo ci si limita a richiamare D. Weil, *The fissured workplace: why work became so bad for so many and what can be done to improve it*, Cambridge, 2014.

<sup>(39)</sup> Anche in questo caso la letteratura, di natura sociologica, è ampia. Cfr., *ex multis*, L. Cini - B. Goldmann, *Dal controllo alla mobilità. Le lotte dei ciclofattorini e dei facchini della logistica in Italia*, *q. rivista*, 2020, vol. 6, 1, 2-34; S. Bologna - S. Curi, *op. cit.*; M.C. Ambra - V. Pulignano, *Esternalizzazioni di impresa e strategie sindacali nella logistica: due casi a confronto*, *SL*, 2018, vol. 151, 136-155; L. Dorigatti - A. Mori, *Condizioni di lavoro e relazioni industriali nelle catene del valore della logistica*, *RGL*, 2020, 3, 388-407. Che la logistica italiana, dopo anni di competizione sul costo del lavoro attuata mediante l'esternalizzazione della gestione dei servizi, stia oggi virando verso una reinternalizzazione dei processi al fine di procedere con la loro automazione è un tema noto, le cui conferme possono essere ritrovate nel dibattito manageriale presente in riviste di settore come il *Dossier Logistica, Automazione & Supply Chain* precedentemente cit. A riguardo, v. anche le dichiarazioni del Responsabile di uno dei maggiori operatori nel settore logistico italiano nella *roundtable* organizzata da SHR Italia, "*Il futuro della logistica*", 24 giugno 2022.

<sup>(40)</sup> Cfr. F. Butollo - B. Lüthje, "*Made in China 2025*": *intelligent manufacturing and work*, in K. Briken - S. Chillas - M. Krzywdzinski - A. Marks (eds.), *op. cit.*, 42-61.

<sup>(41)</sup> Cfr. M. Das - P. N'Diaye, *The end of cheap labour*, *Finance & Development*, 2013, vol. 50, 2, 34-37.

tra le altre cose, la rideterminazione del ruolo del paese asiatico all'interno delle catene globali del valore<sup>(42)</sup>. Quel che è tuttavia utile considerare è come tale esempio ci fornisca alcuni elementi per comprendere come l'automazione dei processi industriali non dipenda unicamente dalla spinta neutrale della tecnica – e cioè, non rappresenti, quindi, sempre e solo la scelta preferibile *in quanto* possibile –, ma possa, al contrario, essere utilizzata anche come strumento regolativo del mercato del lavoro o come leva per rideterminare i rapporti di forza al suo interno.

La Cina, da questo punto di vista, è un esempio di economia che per lungo tempo, come altri paesi emergenti, ha fondato il proprio modello di sviluppo proprio sull'impiego di una vasta manodopera con livelli di tutela assai bassi e, almeno negli obiettivi di *Made in China 2025*, ha considerato l'automazione – e dunque il processo di parziale sostituzione – come possibile soluzione al problema dell'aumento del costo del lavoro, anche se poi il reale effetto sostitutivo di tale operazione, a distanza di qualche anno, è ancora discusso<sup>(43)</sup>. Quel che sembra essere plausibile è che, come evidenziano i dati citati nei paragrafi precedenti, tale piano abbia avuto un ruolo determinante nel trasformare la Cina nel più grande mercato di robot industriali oggi presente al mondo.

Nella letteratura scientifica in materia, non è mancato poi chi ha enfatizzato proprio l'aspetto strategico dell'operazione di sostituzione uomo-macchina: essa, infatti, da un punto di vista prettamente mercantile, potrebbe essere vista come un'opportunità competitiva per le multinazionali al vertice delle catene globali del valore per *risolvere* il problema della richiesta di maggiori diritti da parte dei lavoratori ivi impiegati, permettendo quindi alle stesse di avere un maggiore controllo sui costi; inoltre, essa consentirebbe di evitare le incertezze derivanti dalla ripetuta violazione dei diritti umani commessa dai propri appaltatori e la pubblicità negativa, sul piano commerciale, che ne deriva<sup>(44)</sup>. Al tempo stesso, è stato notato come l'automazione costituisca un vantaggio in termini di produttività non solo per le maggiori capacità dei robot, ma anche per il fatto che questi ultimi, a differenza dei lavoratori umani, non siano titolari di diritti quali la malattia o lo sciopero<sup>(45)</sup>.

Infine, ancora da approfondire è l'influenza che l'ipotesi (o la minaccia) di sostituzione possa esercitare sulle relazioni industriali e la sua attitudine, quindi, a

---

<sup>(42)</sup> Si rimanda, ancora, a F. Butollo - B. Lüthje, *op. cit.*

<sup>(43)</sup> *Ibid.*, 57 ss. Nella parte conclusiva del loro lavoro, gli A. sottolineano come il modello di ristrutturazione industriale cinese, al di là dei proclami iniziali, si sia concretizzato, negli anni, più che altro in un'opera di razionalizzazione e ricombinazione di elementi che, anziché sostituire completamente i lavoratori, hanno cercato di integrare il vecchio modello neo-taylorista ad alta intensità di manodopera con alcune innovazioni sul piano tecnologico.

<sup>(44)</sup> R.C. Brown, *Made in China 2025: Implications of Robotization and Digitalization on MNC Labor Supply Chains and Workers' Labor Rights in China*, *Tsinghua China Law Review*, 2017, vol. 9, 186-210.

<sup>(45)</sup> *Ibid.*, 196.

depotenziare ulteriormente il potere negoziale dei lavoratori in tema di contrattazione dei salari<sup>(46)</sup>.

## 5. I rischi per lo Stato sociale e il ruolo del giuslavorista: riflessioni conclusive

Se dunque la robotizzazione ha una dimensione non meramente tecnica e neutrale<sup>(47)</sup>, appare evidente la necessità di una riflessione che coinvolga anche i giuslavoristi e che non si limiti a guardare solo alle conseguenze negative che potrebbero derivare da tale fenomeno, ma che affronti il tema, *ex ante*, in ottica regolativa, al fine di direzionarne lo sviluppo verso un approdo diverso dalla prospettiva distopica già immaginata agli inizi degli anni 50 del secolo scorso da Kurt Vonnegut nel romanzo “Piano Meccanico”<sup>(48)</sup>, con una società polarizzata tra il potere detenuto da un *élite* composta da manager, ingegneri e manutentori e la marginalità del resto della popolazione, rimasta invece priva di occupazione alcuna a causa della totale automazione dei processi industriali.

La ragione è evidente: per quanto si possa considerare remota l’ipotesi di una sostituzione massiva della forza lavoro, il rischio che si corre è tale da non poter farsi trovare impreparati. Come è stato notato, infatti, una simile prospettiva minerebbe in radice le fondamenta stesse del modello di Stato basato sulla relazione tra lavoro, mercato e spesa pubblica, tanto da far emergere la necessità di immaginare nuovi modelli sociali che possano rispondere a problemi, quali, ad esempio, il crollo del gettito fiscale connesso alla perdita di posti di lavoro – con conseguente notevole restringimento della capacità dello Stato di far fronte ai bisogni primari della popolazione –, ma anche la riduzione della domanda di merci e l’aumento della povertà causata dalla contrazione dei salari<sup>(49)</sup>.

Tale prospettiva fa dunque emergere la necessità di un ripensamento del ruolo dello Stato, che, nel perseguire l’obiettivo di «socializzare la ricchezza prodotta dalle

---

<sup>(46)</sup> Sul tema v. S. Leduc - L. Zheng, *Robots or Workers? A Macro Analysis of Automation and Labor Markets*, Federal Reserve Bank of San Francisco, Working Paper, 2021, 2019-17.

<sup>(47)</sup> Cfr. sul punto A. Venanzoni, *La valle del perturbante: il costituzionalismo alla prova delle intelligenze artificiali e della robotica*, PD, 2019, 2, 237-280, in cui l’A. sottolinea come la robotica e i sistemi di IA risentano «a monte, della progettazione e pertanto degli schemi mentali, assiologici, del progettista, e dall’altro, a valle, mediante moduli di machine learning” formulino “una caratterizzazione loro propria dello stare al mondo, denotando margini significativi di autonomia», il tutto, per di più, all’interno di processi decisionali opachi (si parla, infatti, al riguardo, di *black box*), schermati dalla normativa sulle opere dell’ingegno e dal diritto industriale.

<sup>(48)</sup> Ci si riferisce, in part., al romanzo di finzione *Player Piano* di K. Vonnegut, pubblicato per la prima volta negli Stati Uniti nel 1952 e in Italia nel 1966.

<sup>(49)</sup> Cfr. M. Dogliani, *Per un nuovo compromesso sociale. Crisi di legittimazione del neoliberalismo ed economia digitale. Il nuovo ruolo dello Stato, Democrazia e diritto*, 2018, vol. 2, 7-27, nel quale l’A. ha parlato della necessità di un nuovo “compromesso sociale”. Nello stesso senso, ancora A. Venanzoni, *op. cit.*, 239-240.

macchine e redistribuirle sotto forma di lavoro dignitoso»<sup>(50)</sup>, dovrebbe quindi assumere un ruolo maggiormente regolativo.

In quest’ottica si pongono allora, ad esempio, le riflessioni verso forme di reddito di base o universale in grado di rispondere, sul piano del *welfare*, al problema della povertà (sempre più) diffusa, le quali trovano il proprio fondamento in un nuovo *ius existentiæ* non più fondato sul lavoro<sup>(51)</sup>.

Particolare attenzione, poi, è stata dedicata alla necessità di una riqualificazione dei lavoratori dotati di conoscenze obsolete<sup>(52)</sup>, anche se simili riflessioni sembrano fondarsi sull’assunto non scontato che i cambiamenti in atto porteranno alla creazione di nuove e diverse professioni<sup>(53)</sup>. A tal riguardo, resta inoltre sullo sfondo il tema, ancora tutto da indagare, in merito a chi, tra le imprese e la collettività, dovrebbe sobbarcarsi il peso dei relativi costi<sup>(54)</sup>.

Oltre a ciò, negli ultimi anni all’interno della dottrina tributaristica si è iniziato a immaginare una possibile revisione del sistema di imposizione fiscale tale da finanziare le politiche appena descritte, che dovrebbe passare dalla creazione di una nuova tassa sui robot<sup>(55)</sup>, in grado di rispondere al difficile compito di fungere, al tempo stesso, da parziale disincentivo a un ricorso massivo alla robotizzazione – garantendo così il mantenimento di un livello minimo di occupazione –, di evitare la fuga di capitali verso altre economie meno stringenti e di finanziare le perdite dello Stato derivanti dalle minori entrate dalle imposte sul lavoro.

All’interno di tale dibattito, è stata allora sostenuta da alcuni autori l’ipotesi di creare una nuova e distinta forma di personalità giuridica per i robot, definita “personalità elettronica”: quest’ultima, sulla base di un’operazione simile a quella che ha

---

<sup>(50)</sup> *Ibid.*, 16.

<sup>(51)</sup> Cfr. G. Bronzini, *Lo ius existentiæ tra reddito minimo e reddito di base. Il dibattito su garanzie e innovazione tecnologica*, in C. Alessi - M. Barbera - L. Guaglianone (a cura di), *op. cit.*, 775-792; G. Allegri, *Il reddito di base dal post-fordismo all’economia digitale. Per un dibattito costituzionalistico e giuslavoristico*, in C. Alessi - M. Barbera - L. Guaglianone (a cura di), *op. cit.*, 793-808; C. Tripodina, *Ius existentiæ e reddito minimo garantito: a che punto siamo in Italia? Reddito di inclusione e Reddito di cittadinanza a confronto, La cittadinanza europea*, 2018, vol. 1, 33-74.

<sup>(52)</sup> Cfr., ad es., M. Isceri - R. Luppi, *L’impatto dell’intelligenza artificiale nella sostituzione dei lavoratori: riflessioni a margine di una ricerca*, *LDE*, 2022, 1. Sul ruolo degli investimenti in capitale umano quale *driver* necessario per affrontare i cambiamenti in atto, si v. ancora S. Lovergine - A. Pelleri, *op. cit.*, 35.

<sup>(53)</sup> Cosa che, ad es., viene messa in dubbio in S. Lovergine - A. Pelleri, *op. cit.*, 23, nel quale gli AA., prendendo a riferimento aziende del Tech quali Youtube, Whatsapp o Instagram, che, a fronte di un elevatissimo capitale, occupano solo poche decine di ingegneri, sottolineano come l’aumento di produttività legata alle nuove tecnologie non sembra dimostrare, a oggi, un’attitudine rilevante alla creazione di nuovi posti di lavoro.

<sup>(54)</sup> Inoltre, in merito al tema della riqualificazione dei lavoratori sostituiti, resta il problema sollevato da D. Gottardi, *Da Frankenstein ad Asimov: letteratura ‘predittiva’, robotica e lavoro*, *q. rivista*, 2018, vol. 4, n. 2, 9, che sottolinea come le competenze richieste per un reinserimento nel mondo del lavoro rimodulato dalla presenza delle macchine siano difficilmente acquisibili in tempi brevi, soprattutto nel caso in cui ci si trovi in presenza di un basso livello di istruzione e qualificazione, nonché di precedente impiego in mansioni perlopiù routinarie.

<sup>(55)</sup> Ci si limita a richiamare X. Oberson, *Taxing Robots? From the emergence of an Electronic Ability to Pay a Tax on Robots or the Use of Robots*, *World Tax Journal*, 2017, vol. 9, 2, 247-261; R. Abbott - B. Bogenschneider, *Should Robots Pay Taxes: Tax Policy in the Age of Automation*, *Harvard Law & Policy Review*, 2018, vol. 12, 145-176; R. Kovacev, *A Taxing Dilemma: Robot Taxes and the Challenges of Effective Taxation of AI*, *Automation and Robotics in the Fourth Industrial Revolution*, *Ohio State Technology Law Journal*, 2020, vol. 16, 182-217.

condotto alla fine dell'800 alla creazione della personalità giuridica per le imprese, diverrebbe così il presupposto necessario per rendere anche le macchine dotate di soggettività passiva, e dunque, in quanto tali, assoggettabili a imposta<sup>(56)</sup>.

L'ipotesi in questione, inizialmente sostenuta nell'ambito degli studi sulla possibile responsabilità civile delle macchine dotate di intelligenza artificiale<sup>(57)</sup>, non è in realtà oggetto di consenso unanime, venendo criticata sia in ambito tributaristico, sul presupposto che una riforma efficace del sistema fiscale potrebbe essere realizzata anche senza fornire i robot di detta cittadinanza, sia sul piano etico<sup>(58)</sup>. Parimenti, detta proposta ha ricevuto critiche severe anche in ambito lavoristico, in particolare da chi ha cercato di mettere in guardia dal tentativo di dotare i robot di diritti e obblighi, in quanto tale processo potrebbe portare, da un lato, a un affievolimento del sistema di responsabilità in capo alle imprese (sfruttando proprio lo strumento della separazione delle personalità, secondo dinamiche già sperimentate con il fenomeno del lavoro esternalizzato), e, dall'altro, a rischi de-umanizzazione dei lavoratori che si troverebbero a confrontarsi sul luogo di lavoro con soggetti che, per quanto non-umani, sarebbero almeno parzialmente parificati agli stessi<sup>(59)</sup>.

Al di là delle difficoltà applicative – non ultimo quello definitorio in merito a quale sia il grado di autonomia sufficiente per considerare una macchina un robot meritevole di una cittadinanza propria all'interno dell'ordinamento giuridico<sup>(60)</sup> – e dei sopramenzionati rischi sul piano lavoristico, si ritiene comunque che si tratti di un tentativo meritevole di interesse.

---

<sup>(56)</sup> Cfr. X. Oberson, *op. cit.*

<sup>(57)</sup> Cfr. G. Commandé, *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità*, *Analisi giuridica dell'economia*, 2019, vol. 1, 169-188 e, in part., la bibliografia citata alla nota 31; A. Celotto, *I robot possono avere diritti?*, *BioLaw Journal*, 2019, vol. 1, 91-99; A.C. Amato Mangiameli, *Algoritmi e big data. Dalla carta sulla robotica*, *Rivista di filosofia del diritto*, 2019, 1, 107-124; L. Coppini, *Robotica e intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile*, *PD*, 2018, 4, 713-740. Dopo la risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2013 INL) e la risoluzione di iniziativa legislativa del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020/2014(INL)), è stata approvata da parte della Commissione, in data 28 settembre 2022, una proposta di direttiva relativa all'adeguamento delle norme in materia di responsabilità civile extracontrattuale all'intelligenza artificiale, altresì definita "direttiva sulla responsabilità da intelligenza artificiale" (COM(2022) 496 final), con l'obiettivo, da un lato, di evitare l'adozione di interventi legislativi diversi e frammentati che si pongano come ostacolo alla diffusione dell'IA nel mercato interno e, dall'altro lato, di fornire delle regole comuni in materia di accesso alla giustizia da parte dei soggetti che abbiano subito danni da sistemi di IA, in particolare fondate su un alleggerimento dell'onere probatorio e su meccanismi che consentano una maggiore trasparenza in merito ai sistemi di funzionamento degli algoritmi. Infine, per una riflessione sulle sfide a cui è sottoposta la responsabilità penale cfr. L. Picotti, *Spunti di riflessione per il penalista di fronte all'utilizzo della robotica nella medicina*, *Responsabilità sanitaria rischio clinico e valore della persona*, 2022, 1, 111-116.

<sup>(58)</sup> Cfr. ancora R. Kovacev, *op. cit.*, 196; A. Celotto, *op. cit.*, 9 che sottolinea come il CESE abbia definito tale operazione «un rischio inaccettabile di azzardo morale» (INT/086 del 31 maggio 2017).

<sup>(59)</sup> V. De Stefano, *op. cit.*, in part. 18 ss.; come sottolinea P.A., i rischi legati a tale personalità giuridica rispetto a quella riconosciuta alle imprese è maggiore, poiché mentre queste ultime non esistono nella loro materialità ma vengono gestite, in ogni caso, da esseri umani, i robot, al contrario, possiedono una loro fisicità autonoma tale da entrare in competizione con gli esseri umani.

<sup>(60)</sup> Problema già sollevato in X. Oberson, *op. cit.*



Tale proposta – per quanto non esente da criticità – potrebbe, per esempio, rappresentare il terreno per una futura discussione sulla possibile trasmigrazione del robot dallo *status* di mero “mezzo di produzione” a “entità fornitrice di lavoro”, divenendo, in quanto tale, suscettibile di essere assoggettato alle scelte regolative del diritto<sup>(61)</sup>.

Una macchina che non appartenga più solo alla sfera esclusiva del capitale ma che fornisca *anche* lavoro, potrebbe infatti rappresentare il presupposto logico per la creazione di una nuova speciale forma di rapporto – che deroghi al modello legale per quanto attiene il suo agente, non più umano –, a cui le imprese potrebbero accedere solo entro determinati limiti, anche quantitativi, come già avviene per gli altri rapporti di lavoro speciale ora disciplinati, nel nostro ordinamento, dal D.Lgs. 81/2015, sulla base di una scelta politico-regolativa operata *ex ante*.

Ciò ovviamente non significa che si tratti di un’operazione di facile realizzazione. Ad esempio, riflessioni più approfondite dovrebbero essere svolte in merito alle possibili sanzioni da predisporre nel caso le imprese dovessero superare l’eventuale limite percentuale robot-lavoro umano, le quali potrebbero per esempio consistere, come già avviene per il lavoro a tempo determinato, in una sanzione amministrativa, il cui ricavato, poi, potrebbe contribuire a finanziare i nuovi interventi in materia assistenziale richiesti allo Stato, così come gli sforzi formativi necessari alla riqualificazione dei lavoratori sostituiti. Inoltre, del tutto evidente risulta l’esigenza di attuare tali politiche su scala europea, per evitare impatti negativi sul mercato interno, derivanti da iniziative nazionali frammentarie<sup>(62)</sup>.

In ogni caso, la soluzione appena ipotizzata, da sola, non sarebbe comunque sufficiente ad affrontare in modo compiuto la questione, dal momento che essa riguarderebbe, presumibilmente, solamente quei robot dotati di sistemi di IA, mentre non affronterebbe il tema della già rilevante capacità sostitutiva dei robot industriali ordinari. Da qui, l’esigenza di coordinare eventuali soluzioni lavoristiche con quelle individuate dalle altre branche del diritto sopra richiamate<sup>(63)</sup>.

Riflessioni di questo tipo, lungi dal rappresentare un tentativo di limitazione del progresso, avrebbero il pregio di accompagnarlo verso scelte imprenditoriali maggiormente orientate verso lo sviluppo di modelli di robotica collaborativa, che non abbiano l’obiettivo, quindi, di sostituire *tout court* l’essere umano, bensì quello di

---

<sup>(61)</sup> In questo modo si potrebbe superare il problema sollevato da D. Gottardi, *op. cit.*, 9-10, in merito all’impossibilità di ricomprendere i robot tra i destinatari del diritto del lavoro, situazione, questa, che secondo l’A. sarebbe alla base di un processo di mercificazione del lavoro.

<sup>(62)</sup> Considerazione, questa, in armonia con le preoccupazioni sollevate dalla Commissione Europea nella già citata proposta di direttiva in materia di responsabilità civile da intelligenza artificiale del 28 settembre 2022.

<sup>(63)</sup> Come sottolinea A. Venanzoni, *op. cit.*, 271, per affrontare il tema dell’impatto della robotizzazione e dell’IA sulla società sarebbe necessario un ampio “momento costituzionale” che trascenda la semplice regolazione settoriale e che abbracci, dunque, tutte le discipline del diritto.

affiancarlo<sup>(64)</sup>. Influenza, questa, che deve necessariamente essere esercitata dallo Stato, in quanto soggetto a cui è demandato il bilanciamento degli interessi particolari in favore di un più ampio interesse collettivo.

Per quanto, infatti, nell'ultimo ventennio il diritto del lavoro abbia vissuto una stagione di progressivo affievolimento delle tutele in favore di una rinnovata centralità dell'interesse delle imprese<sup>(65)</sup>, solo parzialmente mitigatasi negli anni più recenti<sup>(66)</sup>, vi è da ricordare che nel nostro ordinamento la libertà di impresa non sia un valore assoluto, ma debba, al contrario, essere temperata con la tutela di valori più rilevanti quali la salute, l'ambiente, la sicurezza, la libertà, la dignità umana e l'utilità sociale.

Tale ultimo concetto assume, poi, un nuovo e più pervasivo significato a seguito dell'attenzione che ha ricevuto, negli ultimi anni, in ambito costituzionale, il tema dell'equità intergenerazionale: per quanto, infatti, l'interesse delle future generazioni, da una lettura combinata dei nuovi articoli 9 e 41 Cost., si ponga come prisma interpretativo della tutela ambientale, ci si domanda se esso non possa assumere valore anche sul piano dell'utilità sociale in un senso più ampio, come, del resto, già avvenuto per quanto attiene le riflessioni in tema di sostenibilità del bilancio dello Stato<sup>(67)</sup>. Un'interpretazione dell'utilità sociale non solo in ottica contingente, ma anche futura, potrebbe infatti rafforzare il dibattito in merito alla necessità di regolare il processo di robotizzazione nei termini che si sono ipotizzati, soprattutto se un suo realizzarsi incontrollato (*recte*: controllato unicamente dagli interessi del mercato) potrebbe portare alle conseguenze nefaste prospettate da molti autori.

Il diritto del lavoro pare essersi interrogato poco su questo tema, forse perché i robot rappresentano, da un certo punto di vista, la sua stessa negazione, in quanto affermazione di una capacità produttiva autonoma del capitale. È proprio per questo, allora, che sembra necessario spingere la riflessione un po' più in là, perché tale disciplina possa mantenere salde le ragioni della propria esistenza.

---

<sup>(64)</sup> Di particolare interesse potrebbe essere il tema dell'impatto della robotica collaborativa non solo nell'alleggerimento dei carichi o nella semplificazione delle mansioni per la generalità dei lavoratori, bensì anche nel favorire l'inserimento delle persone disabili negli ambienti di lavoro.

<sup>(65)</sup> La subordinazione del diritto del lavoro alle ragioni dell'economia è stata messa in luce da vari Autori, che, a tal riguardo, hanno parlato di "mutazione genetica" della materia o addirittura di cambiamento di paradigma. Il riferimento va alla stagione delle riforme dei primi anni Duemila che hanno introdotto nell'ordinamento tipologie contrattuali più flessibili, ma anche e soprattutto agli interventi che, nell'ultimo decennio, hanno modificato l'assetto delle tutele contro i licenziamenti illegittimi, con il dichiarato intento di aumentare il controllo delle imprese sulle conseguenze economiche derivanti da tali recessi, in un'ottica che privilegiasse le esigenze organizzative. Sul punto cfr. A. Perulli, *La disciplina del licenziamento individuale nel contratto a tutele crescenti. profili critici*, RIDL, 2015, 3, 413-437; F. Scarpelli, *La disciplina dei licenziamenti per i nuovi assunti: impianto ed effetti di sistema del d.lgs. n. 23/2015*, RPS, 2015, 4, 77-92; V. Speciale, *La trasformazione del diritto del lavoro*, LD, 2016, 4, 719-728. Di senso contrario P. Ichino, *La riforma del lavoro in Italia. Una nuova cultura delle relazioni industriali*, RIDL, 2015, 2, 214.

<sup>(66)</sup> Tale parziale mitigazione è avvenuta sia per merito di interventi legislativi sia grazie a decisioni della giurisprudenza costituzionale. Sul tema, v. A. Tursi, *Il diritto stocastico. La disciplina italiana dei licenziamenti dopo la sentenza della Corte costituzionale n. 194/2018 (e "decreto dignità")*, DRI, 2019, 1, 256-276.

<sup>(67)</sup> Sul tema della recente riforma costituzionale 1/2022 e sulle considerazioni della C. cost. in tema di equità intergenerazionale, v. A. Lauro, *Dalla tutela ambientale in Costituzione alla responsabilità politica (anche) verso le future generazioni? Detti e non-detti di un principio di origine giurisprudenziale*, BioLaw Journal, 2022, 2, 115-134.

## Bibliografia

- AA.VV., *Dossier Logistica, Automazione & Supply Chain*, in *Logistica*, giugno 2022, disponibile sul sito [www.logisticaneews.it](http://www.logisticaneews.it)
- Abbott R. - Bogenschneider B., *Should Robots Pay Taxes: Tax Policy in the Age of Automation*, in *Harvard Law & Policy Review*, 2018, vol. 12, 145-176.
- Alessi C. - Barbera M. - Guaglianone L. (a cura di), *Impresa, lavoro e non lavoro nell'economia digitale*, Cacucci, Bari, 2019.
- Allamprese A. - Bonardi O., *Studio sulle condizioni di lavoro nella logistica: tempo e salute*, in *DSL*, 2020, vol. 2, 42-86.
- Allegri G., *Il reddito di base dal post-fordismo all'economia digitale. Per un dibattito costituzionalistico e giuslavoristico*, in Alessi C. - Barbera M. - Guaglianone L. (a cura di), *Impresa, lavoro e non lavoro nell'economia digitale*, Cacucci, Bari, 2019, 793-808.
- Aloisi A. - De Stefano V., *Il tuo capo è un algoritmo. Contro il lavoro disumano*, Laterza, Bari, 2020.
- Amato Mangiameli A.C., *Algoritmi e big data. Dalla carta sulla robotica*, in *Rivista di filosofia del diritto*, 2019, 1, 107-124.
- Amazon workers, *Stop Treating Us Like Dogs! Workers Organizing Resistance at Amazon in Poland*, in Alimahomed-Wilson J. - Ness I. (a cura di), *Choke points: Logistics workers disrupting the global supply chain*, Pluto Press, Londra, 96-109.
- Ambra M.C. - Pulignano V., *Esternalizzazioni di impresa e strategie sindacali nella logistica: due casi a confronto*, in *SL*, 2018, vol. 151, 136-155.
- Amnesty International, *Public statement: It is time for Amazon to respect workers' right to unionize*, 2020, disponibile su [www.amnesty.org](http://www.amnesty.org).
- Bales R.A. - Stone K.V.W., *The Invisible Web at Work: Artificial Intelligence and Electronic Surveillance in the Workplace*, in *Berkeley Journal of Employment and Labor Law*, 2020, vol. 41, 1, 1-62.
- Bannò M. - Filippi E. - Trento S., *Rischi di automazione delle occupazioni: una stima per l'Italia, Stato e mercato*, 2021, 3, 315-350.
- Barbera M., *Discriminazioni algoritmiche e forme di discriminazione*, in *LLI*, 2021, vol. 7, 1, 1-17.
- Bologna S. - Curi S., *Relazioni industriali e servizi di logistica: uno studio preliminare*, in *GDLRI*, 2019, 161, 125-156.
- Borzaga M., *Le ripercussioni del progresso tecnologico e dell'Intelligenza Artificiale sui rapporti di lavoro in Italia*, in *DPCE online*, 2022, 1, 393-403.
- Briken K. - Chillas S. - Krzywdzinski M. - Marks A. (a cura di), *The New Digital Workplace. How New Technologies Revolutionise Work*, Palgrave Macmillan, Londra, 2017.
- Brown R.C., *Made in China 2025: Implications of Robotization and Digitalization on MNC Labor Supply Chains and Workers' Labor Rights In China*, in *Tsinghua China Law Review*, 2017, vol. 9, 186-210.
- Bronzini G., *Lo ius existientiae tra reddito minimo e reddito di base. Il dibattito su garanzie e innovazione tecnologica*, in C. Alessi - M. Barbera - L. Guaglianone (a cura di), *Impresa, lavoro e non lavoro nell'economia digitale*, Cacucci, Bari, 2019, 775-792.
- Butollo F. - Lüthje B., *"Made in China 2025": intelligent manufacturing and work*, in Briken K. - Chillas S. - Krzywdzinski M. - Marks A. (a cura di), *op. cit.*, 42-61.
- Capuzzo G., *"Do Algorithms dream about Electric Sheep?"*. Percorsi di studio in tema di discriminazione e processi decisori algoritmici tra le due sponde dell'Atlantico, in *Medialaws*, 2020, 2, 89-106.

- Caselli M. - Fracasso A. - Scicchitano S. - Traverso S. - Tundis E., *Stop worrying and love the robot: An activity-based approach to assess the impact of robotization on employment dynamics*, GLO Discussion Paper, n. 802, Global Labor Organization (GLO), Essen, 2021.
- Celotto A., *I robot possono avere diritti?*, in *BioLaw Journal*, 2019, vol. 1, 91-99.
- Cini L. - Goldmann B., *Dal controllo alla mobilitazione. Le lotte dei ciclofattorini e dei facchini della logistica in Italia*, in *LLI*, 2020, vol. 6, 1, 2-34.
- Cipriani A. – Gramolati A. – Mari G. (a cura di), *Il lavoro 4.0. La Quarta Rivoluzione industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*, Firenze University Press, Firenze, 2018.
- Commandé G., *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità*, in *Analisi giuridica dell'economia*, 2019, vol. 1, 169-188.
- Coppini L., *Robotica e intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile*, in *PD*, 2018, 4, 713-740.
- Delfanti A., *The Warehouse: workers and robots at Amazon*, Pluto Press, Northampton, 2021.
- Delfanti A., *Machinic dispossession and augmented despotism: Digital work in an Amazon warehouse*, in *New Media & Society*, 2021, vol. 23, 39-55.
- Del Rey J., *How robots are transforming Amazon warehouse jobs - for better and worse*, in *Vox*, 2019.
- Das M. - N'Diaye P., *The end of cheap labour*, in *Finance & Development*, 2013, vol. 50, 2, 34-37.
- De Stefano V., *"Negotiating the algorithm": automation, artificial intelligence, and labor protection*, in *CLLPJ*, 2019, vol. 41, 1, 15-46.
- Dogliani M., *Per un nuovo compromesso sociale. Crisi di legittimazione del neoliberismo ed economia digitale. Il nuovo ruolo dello Stato*, in *Democrazia e diritto*, 2018, vol. 2, 7-27.
- Dorigatti L. - Mori A., *Condizioni di lavoro e relazioni industriali nelle catene del valore della logistica*, in *RGL*, 2020, 3, 388-407.
- Drahokoupil J., *Introduction*, in Drahokoupil J. (a cura di), *The outsourcing challenge. Organizing workers across fragmented production networks*, 2015, Etui, Bruxelles, 2015, 9-21.
- Giannetti R., *Tecnologia e lavoro nelle Rivoluzioni industriali: occupazione, competenze e mansioni del lavoro, salari e disegualianza*, in A. Cipriani - A. Gramolati - G. Mari (a cura di), *op. cit.*, 275-291.
- Gottardi D., *Da Frankenstein ad Asimov: letteratura 'predittiva', robotica e lavoro*, in *LLI*, 2018, vol. 4, n. 2.
- High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, Commissione Europea, *A definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines*, 2019.
- Ichino P., *La riforma del lavoro in Italia. Una nuova cultura delle relazioni industriali*, in *RIDL*, 2015, 2, 214.
- Ichino P., *Le conseguenze dell'innovazione tecnologica sul diritto del lavoro*, in *RIDL*, 2017, 4, 525-563.
- Ingrand F. - Ghallab M., *Robotics and artificial intelligence: A perspective on deliberation functions*, in *AI Communications*, 2014, vol. 27, 63-80.
- International Federation of Robotics, *Artificial Intelligence in Robotics*, Francoforte, 2022.
- Isceri M. - Luppi R., *L'impatto dell'intelligenza artificiale nella sostituzione dei lavoratori: riflessioni a margine di una ricerca*, in *LDE*, 2022, 1.
- Kovacev R., *A Taxing Dilemma: Robot Taxes and the Challenges of Effective Taxation of AI, Automation and Robotics in the Fourth Industrial Revolution*, in *Ohio State Technology Law Journal*, 2020, vol. 16, 182-217.
- Lauro A., *Dalla tutela ambientale in Costituzione alla responsabilità politica (anche) verso le future generazioni? Detti e non-detti di un principio di origine giurisprudenziale*, in *BioLaw Journal*, 2022, 2, 115-134.
- Leduc S. - Zheng L., *Robots or Workers? A Macro Analysis of Automation and Labor Markets*, Federal Reserve Bank of San Francisco, Working Paper, 2021, 2019-17.
- Lee J. - Keun J., *Is the fourth industrial revolution a continuation of the third industrial revolution or something new under the sun? Analyzing technological regimes using US patent data*, in *Industrial and Corporate Change*, 2021, vol. 30, 1, 137-159.

- Lovergine S. - Pellerò A., *Quale futuro per il lavoro: analisi della letteratura sugli impatti della robotica*, INAPP, Roma, 2019.
- Mokyr. J. - Vickers C. - Ziebarth N.L., *The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?*, in *Journal of Economic Perspectives*, 2015, vol. 29, 3, 31-50.
- Moll I., *The Myth of the Fourth Industrial Revolution*, in *Theoria*, vol. 68, 2, 2021, 1-38.
- Musso S., *Le trasformazioni del lavoro nelle Rivoluzioni industriali*, in A. Cipriani- A. Gramolati - G. Mari (a cura di), *op. cit.*, 359-372.
- Oberson X., *Taxing Robots? From the emergence of an Electronic Ability to Pay a Tax on Robots or the Use of Robots*, in *World Tax Journal*, 2017, vol. 9, 2, 247-261.
- Omankwu O.C. - Nwagu C.K. - Inyama H., *Robotics and Artificial Intelligence: Differences and Similarities*, in *International Journal of Computer Science and Information Security*, 2017, vol. 15, 12, 26-28.
- Perulli A., *La disciplina del licenziamento individuale nel contratto a tutele crescenti. profili critici*, in *RIDL*, 2015, 3, 413-437.
- Pfeiffer S., *Industrie 4.0 in the Making – Discourse Patterns and the Rise of Digital Despotism*, in Briken K. – Chillas S. - Krzywdzinski M. - Marks A. (a cura di), *The New Digital Workplace, op. cit.*, 21-41.
- Picotti L., *Spunti di riflessione per il penalista di fronte all'utilizzo della robotica nella medicina*, in *Responsabilità sanitaria rischio clinico e valore della persona*, 2022, 1, 111-116.
- Piccinini I. - Isceri M., *LA e datori di lavoro: verso una e-leadership?*, in *LDE*, 2021, 2.
- Rifkin J., *The end of work. The decline of the global labor force and the dawn of the post-market era*, Putnam Publishing Group, New York, 1995.
- Rifkin J., *La terza rivoluzione industriale. Come il "potere laterale" sta trasformando l'energia, l'economia e il mondo*, Mondadori, Milano, 2011.
- Rulli E., *Giustizia predittiva, intelligenza artificiale e modelli probabilistici. Chi ha paura degli algoritmi?*, in *Analisi Giuridica dell'Economia*, 2018, 2, 533-545.
- Scarabelli B.M., *L'avvento dell'intelligenza artificiale nella professione legale: tra smart-working e avvocati robot*, in *Il nuovo diritto delle società*, 2021, 2, 239-259.
- Scarpelli F., *La disciplina dei licenziamenti per i nuovi assunti: impianto ed effetti di sistema del d.lgs. n. 23/2015*, in *RPS*, 2015, 4, 77-92.
- Schwab K., *La quarta rivoluzione industriale*, Franco Angeli, Milano, 2016.
- Sgobbi F., *La polarizzazione del lavoro nell'era digitale: un'analisi empirica del caso italiano*, in C. Alessi - M. Barbera - L. Guaglianone (a cura di), *Impresa, lavoro e non lavoro nell'economia digitale*, Cacucci, Bari, 2019, 251-278.
- Speziale V., *La trasformazione del diritto del lavoro*, in *LD*, 2016, 4, 719-728.
- Tripodina C., *Ius existientiae e reddito minimo garantito: a che punto siamo in Italia? Reddito di inclusione e Reddito di cittadinanza a confronto*, in *La cittadinanza europea*, 2018, vol. 1, 33-74.
- Tursi A., *Il diritto stocastico. La disciplina italiana dei licenziamenti dopo la sentenza della Corte costituzionale n. 194/2018 (e "decreto dignità")*, in *DRI*, 2019, 1, 256-276.
- Venanzoni A., *La valle del perturbante: il costituzionalismo alla prova delle intelligenze artificiali e della robotica*, in *PD*, 2019, 2, 237-280.
- Weil D., *The fissured workplace: why work became so bad for so many and what can be done to improve it*, Harvard University Press, Cambridge, 2014.