

PAPER N. 28

a.a. 2018/2019

Diritto del lavoro e
rivoluzione robotica

MARGHERITA MOLTENI

Trento BioLaw Selected Student Papers

I paper sono stati selezionati a conclusione del corso *BioLaw: Teaching European Law and Life Sciences (BioTell)* a.a. 2018-2019, organizzato all'interno del Modulo Jean Monnet "BioLaw: Teaching European Law and Life Sciences (BioTell)", coordinato presso l'Università di Trento dai docenti Carlo Casonato e Simone Penasa.

Diritto del lavoro e rivoluzione robotica

Margherita Molteni*

ABSTRACT: The artificial intelligence represents the most disruptive phenomenon of the twenty-first century and the way the society is going to relate to the AI and to implement the technological innovation will determine the world we will live in. The digital “cyber” revolution we are witnessing, which aims to radically change the work performances, is certainly going to have a strong impact on the employment. The rapid development of robotics and of the AI systems and their increasing proliferation in the labour market will not necessarily imply a generally decrease of the employment. Nevertheless, they will certainly upset the traditional operation and production modes, endorsing the replacement of the human potential; moreover, they will involve the transformation of the jobs and the creation of new professional figures.

Can we assume that in a not too far future the vast majority of workers will be replaced by machines and robots? On the basis of which criteria can we recognize if a certain task will be affected by automation? Will robots own qualities that have always been considered inherently human so far? The aim of this paper is to suggest an analysis of the several possible paths of the man-machine interaction, motivated by the belief that a collaboration and a combination of the abilities are necessities to avoid a future of fights between man and AI.

KEYWORDS: Artificial Intelligence; employment; replacement; interaction; technology enhancement

SOMMARIO: 1. Introduzione – 2. Definizioni – 3. Impatto dell’AI sul mercato del lavoro: la possibile disoccupazione “tecnologica” – 3.1. La trasformazione dei posti di lavoro: le nuove professionalità emergenti – 3.2. “*Human divide*” tra chi dispone di tecnologia robotica e chi non vi ha accesso – 3.3. L’incidenza della rivoluzione digitale nella formazione dei lavoratori – 4. Sostituzione del potenziale umano: catastrofisti “scettici tecnofobi” verso ottimisti razionali – 4.1. Qualità intrinsecamente umane saranno proprie anche dei robot? – 5. Soluzione di compromesso: la collaborazione uomo-macchina – 6. Soluzione futuristica: il potenziamento tecnologico dell’uomo – 7. Conclusioni

1. Introduzione

La cosiddetta intelligenza artificiale (*Artificial Intelligence*, d’ora in poi AI) rappresenta uno dei fenomeni più dirompenti del terzo millennio; l’automazione fa ormai parte della nostra vita quotidiana e ogni giorno vediamo moltiplicarsi le applicazioni dell’AI. Facciamo alcuni esempi: *software* impiegati per tradurre in tempo reale testi scritti e conversazioni da una lingua all’altra oppure per generare sottotitoli nei video; le auto senza guidatore, i *robot* che eseguono operazioni chirurgiche, i *software* che gestiscono in borsa le negoziazioni sui mercati finanziari e comprano o vendono azioni in corrispondenza di determinati eventi; i droni che sono in grado di scegliere bersagli da colpire e che vengono usati in guerra; le reti intelligenti nel campo dell’energia.

Le macchine e i *robot* saranno in grado di superare l’intelligenza umana e di sostituire l’uomo? La domanda non è né retorica né immaginifica in quanto tale preoccupazione sta interessando l’intera comunità scientifica, in particolare quella anglosassone e francese, che si rende conto delle grandi potenzialità dell’AI, ma è anche consapevole del fatto che si moltiplicano i rischi, i quali non possono essere ignorati. L’ultimo

* Studentessa dell’Università di Trento, Facoltà di Giurisprudenza.

allarme proviene dal fisico britannico Stephen Hawking il quale ha messo in guardia dal pericolo legato ai rapidi progressi dell'AI e ha sostenuto che l'uomo debba sempre avere il pieno controllo sull'operato dei *robot* altrimenti i risultati potrebbero diventare molto più rischiosi dei benefici derivanti dal loro impiego¹. L'inquietudine di tale studioso nasce da una considerazione: a differenza dell'uomo che per natura è caratterizzato da una lenta evoluzione biologica i *robot* hanno la capacità di diventare straordinariamente intelligenti in breve tempo e di superare i loro creatori con la conseguenza che l'uomo non è in grado di controllare un tipo di intelligenza artificiale che progredisce a ritmi tanto serrati.

La potenziale capacità distruttiva delle macchine è sottolineata non soltanto dalla comunità scientifica, ma anche da alcuni grandi protagonisti dell'industria *hi tech* tra i quali Bill Gates ed Elon Musk, uno degli imprenditori più ammirati della Silicon Valley nonché *patron* di Tesla.

Le parole degli scienziati e degli industriali della modernità fanno riflettere e dovrebbero indurre a riscoprire i limiti e le funzioni del progresso tecnologico in chiave umanistica.

2. Definizioni

La prima difficoltà che si incontra nell'affrontare il tema dell'AI² deriva dal fatto che non sembra sia tuttora disponibile una definizione scientifica idonea ad abbracciare l'intera e variegata tipologia delle macchine "intelligenti". La Commissione europea nella Comunicazione diretta al Parlamento e al Consiglio del 25 aprile 2018 afferma che il termine AI viene generalmente adoperato per indicare quei «sistemi che mostrano un comportamento intelligente analizzando il proprio ambiente e compiendo azioni, con un certo grado di autonomia, per raggiungere specifici obiettivi»³. Viene inoltre specificato che i sistemi basati sull'AI possono consistere solo in *software* che agiscono nel mondo virtuale oppure incorporare l'AI in dispositivi *hardware* come per esempio in *robot* avanzati. Non esiste una definizione normativa di *robot*⁴, ma alcune caratteristiche possono essere estrapolate dalla Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 secondo la quale le peculiarità che contraddistinguono un *robot* intelligente sono l'assenza di vita biologica,

¹ Stephen Hawking durante l'AI Web Summit di Lisbona, tenutosi nel novembre 2018, ha affermato che «in teoria i computer possono emulare l'intelligenza umana e perfino superarla. Il successo nella creazione dell'intelligenza artificiale potrebbe essere il più grande evento nella storia della nostra civiltà. O il peggiore. Non lo sappiamo. Non possiamo sapere se l'Intelligenza Artificiale ci aiuterà o ci distruggerà». Hawking aveva già scritto sull'aggregatore social di notizie scientifiche, *Reddit* che «l'intelligenza artificiale può portare alla scomparsa dell'umanità, alla sua distruzione».

² Il termine "intelligenza artificiale" fu coniato nel 1955 dallo scienziato e informatico John McCarthy che ne diede la seguente definizione: «L'AI è quella scienza che consente di costruire macchine intelligenti, in particolare programmi per computer intelligenti. Essa è legata a compiti simili a quelli che utilizzano i computer per capire l'intelligenza umana, ma l'AI non deve limitarsi a metodi che sono biologicamente osservabili».

³ Com. Comm., COM(2018) 237 final del 25.4.2018, *L'intelligenza artificiale per l'Europa*.

⁴ Il termine *robot* ha debuttato negli anni '20 del secolo scorso nel romanzo *R.U.R.* dello scrittore ceco K. CAPECK, il quale riprese dalla sua lingua madre il vocabolo indicante i lavori pesanti – *robota* – allo scopo di dare un nome agli androidi che, nel suo racconto, vengono creati dall'uomo al fine di addossare loro tali fatiche: in questa sfumatura di significato il vocabolo ha riscosso larga fortuna grazie alla letteratura e alla cinematografia, acquisendo parallelamente dignità scientifica man mano che avanzava la ricerca sull'intelligenza artificiale.

la presenza di un supporto fisico, l'interconnettività ossia lo scambio di informazioni con l'ambiente e l'analisi di tali dati, l'adattamento del comportamento all'ambiente circostante e l'autoapprendimento dall'esperienza e dall'interazione. Tenendo conto che l'aspetto esteriore dei *robot* è assai variegato «si deve convenire che al momento è opportuno far leva su una definizione delle macchine “intelligenti” che metta al centro non tanto il loro *hardware*, quanto il processo di “ricezione-elaborazione delle informazioni-azione” che ne connota il funzionamento. Pertanto, con il termine *robot* ci si può riferire a qualunque macchina, non necessariamente antropomorfa, che risulti dotata della capacità di acquisire dati ed informazioni dalla realtà circostante attraverso “sensori” tecnologici, di elaborarli mediante appositi *software* e di agire in modo conseguente»⁵.

L'AI abbraccia una vasta serie di branche quali l'informatica cognitiva, che si occupa dei *software* e *hardware* che replicano il funzionamento del cervello umano per migliorare i processi decisionali, oppure l'apprendimento automatico⁶ finalizzato alla costruzione di modelli induttivi basati su campioni ottenuti tramite algoritmi capaci di apprendere da un insieme di dati e di formulare predizioni e *output* completamente nuovi, oppure ancora l'intelligenza potenziata focalizzata sul ruolo di supporto dell'AI che dovrebbe svolgere una funzione di incremento dell'intelligenza umana piuttosto che di sua sostituzione. L'obiettivo comune delle attività di ricerca e sviluppo nel campo dell'AI è quello di automatizzare e velocizzare i comportamenti intelligenti, ossia l'insieme delle attività sino ad ora ritenute peculiari dell'essere umano quali la capacità di ragionare, di raccogliere informazioni, di pianificare, di apprendere, di comunicare, di manipolare, di rilevare o addirittura di creare e percepire.

3. Impatto dell'AI sul mercato del lavoro: la possibile disoccupazione “tecnologica”

A.F. passerà alla storia come il primo operaio licenziato in Italia a causa dell'adozione da parte dell'impresa, datrice di lavoro, di una macchina in grado di svolgere la medesima mansione cui era addetto il lavoratore⁷ ma processo di automazione è antico: quale specificità? Il nostro ordinamento oggi consente il

⁵ Così afferma C. SALAZAR in *Umano, troppo umano...o no? Robot, androidi e cyborg nel “mondo del diritto” (prime notazioni)*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, 1, 2014, 259 dove sostiene sia più utile capire cosa sia un robot partendo da ciò che sa fare, dalle sue caratteristiche e dai compiti che svolge lasciando da parte le pretese ontologiche.

⁶ Con il termine *machine learnings* sintetizzano un insieme di metodi sviluppati integrando tecniche diverse come statistica computazionale, riconoscimento di pattern, reti neurali artificiali, filtraggio adattivo, teoria dei sistemi dinamici, elaborazione delle immagini, *data mining*, algoritmi adattivi, ecc., nel tentativo di fornire ad un sistema di IA la capacità di apprendere mansioni per le quali esso non era stato originariamente programmato sulla base delle informazioni che gli derivano dall'esperienza e dall'ambiente. Secondo la definizione più nota di *machine learning* «a computer program is said to learn from experience E with respect to some class of tasks T and performance measure P, if its performance at tasks in T, as measured by P, improves with experience E», in T. MITCHELL, *Machine Learning*, New York, 1997, 2.

⁷ MilanoToday, il giornale on line di Milano, il 24.05.2018 riporta la vicenda di un operaio marocchino di 61 anni licenziato dopo 30 anni di lavoro in una fabbrica di Melzo che gli ha preferito una macchina. L'impresa datrice di lavoro, la società Greif Italia che si occupa di produzione di strumenti per il packaging a livello industriale, ha inviato al dipendente una lettera di licenziamento per giustificato motivo recante la seguente motivazione: «Lei è addetto al posizionamento delle *paint cap*, ossia dei tappini provvisori sui fusti prima del processo di verniciatura degli stessi. La nostra società, in seguito a una riorganizzazione aziendale e ottimizzazione dei processi produttivi, in data 23 febbraio 2018 ha installato una macchina, denominata *Paint Cap applicator*, che svolge in automatico il medesimo lavoro sino ad oggi da lei svolto».

licenziamento “tecnologico” per sostituzione in conseguenza dell’introduzione in azienda di un’innovazione robotica che determini una contrazione della forza lavoro, la giurisprudenza da tempo fa rientrare nei licenziamenti economici i casi in cui un’impresa licenzi un lavoratore per adeguare la propria organizzazione a *standard* tecnologici più elevati e ottimizzare i processi produttivi⁸. Il licenziamento per motivazione economica è anche detto licenziamento per giustificato motivo oggettivo in quanto inerisce alle condizioni economiche dell’azienda e prescinde dal comportamento più o meno diligente del dipendente licenziato⁹. L’art. 3 della L. 604/1966 indica che il recesso dal rapporto di lavoro da parte del datore può avvenire per «ragioni inerenti all’attività produttiva, all’organizzazione del lavoro e al regolare funzionamento di essa». Sul tema del licenziamento economico si sono formati due orientamenti interpretativi che da molti anni dividono dottrina e giurisprudenza: il primo esige che il licenziamento sia determinato da un’effettiva crisi di impresa ossia dalla necessità di far fronte a situazioni sfavorevoli non contingenti che impongano scelte in termini di riassetto organizzativo dell’azienda e, tra queste, la necessità di sopprimere determinati posti di lavoro; il secondo afferma la legittimità della risoluzione del rapporto di lavoro decisa dall’imprenditore a seguito di riorganizzazioni e ristrutturazioni aziendali dal medesimo adottate nell’esercizio della libera iniziativa economica, quali ne siano le finalità e quindi anche quelle volte al risparmio di costi o all’incremento dei profitti¹⁰.

Per poter procedere al licenziamento il datore di lavoro deve dimostrare non soltanto il nesso causale tra l’effettiva riorganizzazione e l’ammodernamento aziendale e la soppressione della posizione lavorativa, ma anche l’impossibilità di ricollocare il lavoratore assegnandogli altre mansioni, anche inferiori purché compatibili con il suo livello di inquadramento e rientranti nella medesima categoria legale, diversamente l’imprenditore ha l’obbligo di *repechage*. Tale *probatio diabolica* non deve essere, però, a totale carico del datore di lavoro, infatti anche il lavoratore licenziato ha l’onere di allegare le diverse posizioni lavorative nelle quali può essere utilmente ricollocato.

⁸ Per Cass., Sez. lav., 2 maggio 2018, n. 10435 «la ragione inerente all’attività produttiva costituente il giustificato motivo oggettivo ex art. 3 l. 604/1966 è quella che determina un effettivo ridimensionamento riferito alle unità di personale impiegato in una ben individuata posizione lavorativa, a prescindere dalla ricorrenza di situazioni economiche sfavorevoli o di crisi aziendali; la modifica della struttura organizzativa che legittima l’irrogazione di un licenziamento può essere colta sia nella esternalizzazione a terzi dell’attività lavorativa cui è addetto il lavoratore licenziato, sia nella ripartizione delle mansioni di questi tra più dipendenti già in forze, sia nella innovazione tecnologica che rende superfluo il suo apporto nel perseguimento della migliore efficienza gestionale o produttiva o dell’incremento della redditività».

⁹ In quest’ultimo caso, infatti, si avrebbe un licenziamento per motivo disciplinare che può essere per giusta causa, nell’ipotesi in cui si verifichi un evento talmente grave da impedire la prosecuzione del rapporto, oppure per giustificato motivo soggettivo quando è ravvisabile un notevole inadempimento degli obblighi contrattuali da parte del prestatore di lavoro.

¹⁰ Cass., Sez. lav., 7 dicembre 2016, n. 25201 è intervenuta sul licenziamento per motivazione economica sposando il secondo orientamento più incline a proteggere lo spazio della libera iniziativa economica privata. In tal senso anche Cass., Sez. lav., 3 maggio 2017, n. 10699 secondo la quale, in ossequio all’art 41 Cost., bastano a legittimare il recesso anche ragioni dirette ad una migliore efficienza organizzativa o ad un incremento della redditività, senza che tale scelta sia sindacabile quanto a congruità ed opportunità.

La disciplina è stata profondamente modificata dalla c.d. Riforma Fornero attuata con la L. 92/2012 e successivamente dal D.Lgs. 23/2015 noto come *Jobs Act*¹¹ che stabilisce che nel caso di licenziamento economico il giudice non abbia il potere di disporre la reintegra del lavoratore ingiustamente licenziato, ma possa soltanto condannare il datore di lavoro a pagare un'indennità risarcitoria di importo pari a due mensilità dell'ultima retribuzione di riferimento per il calcolo del TFR per ogni anno di servizio, in misura comunque non inferiore a 4 e non superiore a 24.

Da tale normativa emerge il chiaro intento del legislatore di ridurre drasticamente l'ambito applicativo della tutela forte per il lavoratore riconoscendo la reintegra nel posto di lavoro in casi del tutto residuali e previsti tassativamente, laddove in tema di licenziamento economico è ora di generale applicazione la sanzione risarcitoria.

Nel complesso il sistema vigente sembra propenso ad assecondare il licenziamento economico tecnologico che comporta l'espulsione dei lavoratori facilmente sostituibili da macchine.

Tecnologia robotica e diritto del lavoro compongono un binomio che affascina e inquieta.

La diffusione capillare di *robot* sempre più abili e intelligenti comporterà una crescita della ricchezza e della produttività in termini assoluti, molto più discutibile e controversa è la questione circa le ricadute occupazionali e la redistribuzione della ricchezza che ne verranno. L'assai rapido sviluppo dell'AI crea grandi timori nella società civile parzialmente convinta che la progressiva automatizzazione e digitalizzazione del lavoro condurranno ad una disoccupazione diffusa e dilagante. Stiamo certamente assistendo alla rivoluzione "cibernetica", definita da alcuni studiosi "la quarta rivoluzione industriale"¹², che renderà l'AI e il digitale i principali protagonisti nella società del terzo millennio in un numero esponenziale di settori; ma la percezione allarmistica del fenomeno che induce molti a ritenere che i lavori manuali e d'ufficio meno qualificati saranno svolti da *robot* con conseguenze occupazionali disastrose corrisponde alla realtà?

Negli ultimi anni sono state condotte molteplici ricerche per stimare il presumibile effetto della sostituzione dell'uomo con il *robot*¹³; i dati che emergono non sono incoraggianti, per quanto riguarda l'Italia il rapporto OCSE, *Job creation and local economic development 2018: preparing for the future of work*, ipotizza che il 15% dei posti di lavoro sarebbe a rischio automazione¹⁴.

¹¹ Il *Jobs Act* si applica tendenzialmente solo ai licenziamenti a carico di lavoratori con qualifica di operai, impiegati o quadri, assunti a partire dal 7 marzo 2015 con contratto di lavoro a tempo indeterminato.

¹² Il parallelismo con le rivoluzioni industriali precedenti viene fatto anche dall'Ue nella Comunicazione della Commissione del 25.04.2018 con il quale viene annunciato l'inizio del programma di politica industriale europea per l'AI, dove viene affermato: «Come il motore a vapore o l'elettricità nel passato, l'AI sta trasformando il nostro mondo, la nostra società e la nostra industria».

¹³ Recentemente sono stati diffusi gli esiti di uno studio del World Economic Forum, *The Future of Jobs*, 2018, che stima che entro il 2025 i *robot* potranno gestire il 52% delle mansioni attualmente appannaggio dell'uomo. Anche secondo il rapporto elaborato dalla Società di consulenza *McKinsey* nel 2017 intitolato *A Future that works: Automation, employment, and productivity*, nel 2025, il mercato globale conterà 250 milioni di lavoratori in meno ed in sei tipologie di lavori sulle dieci analizzate la maggior parte dei compiti sarà automatizzata.

¹⁴ Già lo studio *The European House-Ambrosetti*, Cernobbio del settembre 2017 aveva previsto che il 14,9% del totale degli occupati, pari a 3,2 milioni, potrebbe perdere il posto di lavoro entro 15 anni. Relativamente all'Ue secondo lo studio "Automation,

Una visione più intrisa di ottimismo, circa il futuro che ci attende, emerge invece dalla ricerca di *Randstad Workmonitor*¹⁵ dalla quale risulta che gli italiani non temono l'AI e, anzi, percepiscono questa innovazione come un'opportunità e uno stimolo per migliorare il proprio lavoro; i dati però non rivelano soltanto un generale atteggiamento favorevole degli italiani, ma anche che l'offerta e la padronanza di competenze digitali non sia ancora sufficiente per gestire un cambiamento tecnologico, sociale e culturale così profondo.

3.1. La trasformazione dei posti di lavoro: le nuove professionalità emergenti

L'avanzamento tecnologico e digitale non genererà tanto disoccupazione bensì trasformazione dei posti di lavoro in quanto l'incessante sviluppo dell'AI comporterà la creazione di tutta una nuova serie di professionalità che avranno a che fare con la progettazione, la gestione e la manutenzione di macchinari e sistemi altamente automatizzati, la supervisione e il controllo dei programmi di AI¹⁶, la raccolta dei dati, il loro trattamento e utilizzo in sistemi di AI.

I lavoratori dovranno convertire le proprie competenze e acquisire le capacità richieste dalla digitalizzazione del lavoro per mantenersi competitivi sul mercato, saranno avvantaggiati quei lavoratori che già possiedono conoscenze matematico-statistiche e la capacità di programmare e lavorare sugli algoritmi poiché troveranno più facilmente una nuova occupazione e potranno svolgere mestieri quali il *designer engineer*, il *cyber security specialist*, il *business intelligence analyst*, il *data scientist* o *data specialist*¹⁷, l'esperto di privacy, il *digital architect*¹⁸, il *vertical farmer*¹⁹ e chissà quanti altri.

skills use and training" firmato dall'OCSE nei Paesi membri dell'Ue 66 milioni di lavoratori potrebbero perdere il lavoro perché sostituiti da *robot*, i settori più esposti sono quelli dell'industria e dell'agricoltura ma anche una serie di attività del terziario come spedizioni, trasporti e servizi alimentari.

¹⁵ L'edizione del 30.01.2019 di *Randstad Workmonitor*, l'indagine trimestrale sul mondo del lavoro di *Randstad*, leader mondiale nei servizi per le risorse umane, condotta in 34 paesi del mondo su un campione di 405 lavoratori di età compresa fra i 18 e i 67 anni per ogni nazione rivela che l'80% degli italiani considera positivamente il crescente impatto dell'automazione e della robotica sul mondo del lavoro (+6% sulla media globale); la percezione cambia se si guarda alle competenze richieste dalla digitalizzazione del lavoro, gli italiani infatti sono i primi fra le popolazioni analizzate a sentirsi sotto pressione per restare aggiornati sugli sviluppi delle tecnologie: l'87% sente il bisogno di acquisire sempre nuove competenze per tenere il passo con i progressi digitali e mantenersi competitivi sul mercato.

¹⁶ Serviranno lavoratori in grado di garantire che i programmi di AI funzionino come dovrebbero e che non vi siano bug, errori nei dati e fonti di dati inattendibili che possano compromettere il funzionamento del sistema di AI stesso.

¹⁷ La *Harvard Business Review* definiva il *data scientist* come «"la professione più sexy del 21esimo secolo" già nel 2013 in quanto un po' statistico, un po' informatico, un po' economista, ma anche esperto di marketing e appassionato di comunicazione. Si tratta, infatti, di una figura che richiede competenze multidisciplinari perché deve non solo selezionare, analizzare e interpretare una mole di dati sempre più ampia e complessa, ma anche trovare la modalità migliore per mettere le elaborazioni e i risultati ottenuti a disposizione della struttura per cui lavora, che sia un'azienda o una pubblica amministrazione. L'obiettivo finale, infatti, è utilizzare le informazioni ottenute dai dati per prendere decisioni efficaci ed elaborare strategie utili al business aziendale o alla gestione del territorio».

¹⁸ L'architetto della digitalizzazione è «un *business application manager* con competenze tecniche e un alto valore strategico che sa interpretare i bisogni e l'evoluzione del contesto aziendale per sviluppare soluzioni e progetti tecnologici complessi e per disegnare e implementare architetture informatiche coerenti ed efficaci nel tempo».

¹⁹ Le *vertical farm* sono «centri di autoproduzione alimentare ossia edifici che mirano a ricreare le situazioni ambientali adatte alla crescita e alla coltura di varie tipologie di piante e ortaggi; sono sistemi chiusi e controllati che permettono di filtrare e purificare

La paura diffusa secondo la quale l'automazione e la digitalizzazione del lavoro porteranno ad una disoccupazione di massa dilagante non trova corrispondenza nella realtà in quanto si verificherà un sostanziale pareggio tra scomparsa di "vecchi lavori" e creazione di nuovi, perciò il saldo finale tra occupati e disoccupati sarà positivo; ciò che però può emergere nel breve periodo durante la fase di transizione e adattamento è il disagio sociale di quei lavoratori che vengono sostituiti dalle macchine e non hanno acquisito le competenze necessarie per fronteggiare le sfide dell'innovazione tecnologica²⁰.

3.2. "Human divide" tra chi dispone di tecnologia robotica e chi non vi ha accesso

La trasformazione dei posti di lavoro è peculiarità di ogni rivoluzione, rispetto alle passate rivoluzioni industriali però, dove ci fu il tempo per i lavoratori di formarsi, caratteristica saliente di questa nuova rivoluzione è la scarsità di tempo per prepararsi alle nuove mansioni in quanto lo sviluppo tecnologico e digitale evolve troppo velocemente con la conseguenza che i lavoratori che non riescono a mantenere il passo con i tempi non hanno la possibilità di riciclarsi nel nuovo mercato del lavoro. L'effetto più dirompente dell'applicazione dell'AI consisterà quindi nell'aumentare a dismisura la capacità produttiva dei soli lavoratori che sapranno o potranno utilizzarla, i quali si spartiranno le maggiori e migliori possibilità di occupazione²¹.

Di contro i lavoratori che non vi avranno accesso perché privi di competenze digitali o perché sceglieranno di non ricorrervi per legittime ragioni di coscienza, saranno inevitabilmente sospinti prima ai margini e poi, di fatto, fuori dal mercato del lavoro.

Questo divario potrebbe verificarsi non soltanto tra categorie di lavoratori non qualificati e quelle di lavoratori altamente specializzati e "tecnologicizzati", ma anche fra i Paesi che hanno investito nell'AI e i Paesi in via di sviluppo²². L'impiego massiccio dei sistemi di AI condurrà sicuramente ad un aumento generale della ricchezza e se ben governato potrà contribuire all'aumento dell'eguaglianza e alla

l'aria in entrata in modo tale non dover ricorrere all'uso di pesticidi sulle colture e ottenere quindi un prodotto biologico senza tracce di inquinanti». L'ideatore del concetto di *Vertical Farm* è Dickson Despommier, professore alla *Columbia University*, secondo il quale tali progetti innovativi permetteranno di garantire la disponibilità di cibo nel prossimo futuro che vedrà una forte crescita della popolazione mondiale.

²⁰ Il fenomeno dell'innovazione che genera una temporanea disoccupazione non è argomento nuovo: ne parlò per la prima volta negli anni Trenta J. M. Keynes che conì l'espressione "disoccupazione tecnologica", descrivendola come una fase di difficoltà di adattamento transitoria, ma necessaria per il progresso.

²¹ E. DANS, *AI is The New Digital*, nel numero di *Medium* del 22 novembre 2016: <https://medium.com/enrique-dans/artificial-intelligence-is-the-new-digital-divide-736cd52fe906> (consultato l'11 maggio 2019), l'autore nell'articolo afferma che «molto presto, le compagnie si divideranno tra quelle che sono in grado di trarre vantaggio dall'intelligenza artificiale e dal *machine learning* per le loro operazioni quotidiane, e coloro le quali continueranno a operare come hanno sempre fatto, diventando molto meno produttive e molto più imprevedibili. Stiamo parlando della comparsa di un nuovo *digital divide*, potenzialmente un evento darwiniano in termini di competitività»; un'idea simile è espressa anche da B. TARNOFF, *Robots Won't Take Our Jobs – They'll make the Rich Even Richer*, scritto per *The Guardian* il 2 marzo 2017: <https://www.theguardian.com/profile/ben-tarnoff>.

²² E. CORPUZ, *UN Report: Robots Will Replace Two-Thirds of All Workers in the Developing World*, in *Futurism*, 11 novembre 2016 mette in evidenza come «l'aumento di utilizzo di *robot* nei paesi sviluppati rischia di erodere il tradizionale vantaggio dei paesi in via di sviluppo in termini di costo del lavoro e come la quota di lavori che potrebbero essere toccati da una significativa automazione sia più alta nei paesi in via di sviluppo rispetto alla maggior parte di quelli industrializzati, dove molti di questi lavori sono già scomparsi».

redistribuzione della ricchezza, ma se mal regolato acuirà le discriminazioni e le distanze fra categorie di lavoratori e popolazioni.

3.3. L'incidenza della rivoluzione digitale nella formazione dei lavoratori

L'offerta di lavoro nell'industria della robotica e nei settori della sicurezza informatica e della privacy, che cresce a ritmi serrati fatica a incontrare una domanda sufficientemente qualificata. L'avanzamento tecnologico costituisce una sfida per i lavoratori odierni i quali sono costretti a "mettersi in gioco" in quanto non sono più sufficienti gli insegnamenti appresi sul campo e tramite l'esperienza e la formazione ordinaria per prepararsi a saper gestire modalità innovative di organizzazione del lavoro. Università e imprese non investono sufficientemente sulla formazione di studenti e lavoratori, quindi molti per non farsi trovare impreparati decidono di investire personalmente nella propria formazione digitale²³.

Il Parlamento europeo nella Risoluzione del 16 febbraio 2017 ha invitato la Commissione a vigilare sugli effetti della crescente diffusione della robotica nel mercato del lavoro²⁴ e a fornire sostegno per lo sviluppo delle competenze digitali di base in tutte le fasce di età e a prescindere dalla posizione lavorativa; ha sottolineato, inoltre, che tutti gli Stati membri hanno il dovere di sviluppare sistemi di formazione più flessibili. Questa esigenza viene ribadita nella Comunicazione della Commissione europea a Parlamento e Consiglio del 25 aprile 2018 dove si esorta l'Ue a incoraggiare la modernizzazione dell'istruzione e dei sistemi di formazione in modo da anticipare e prepararsi ai cambiamenti socio-economici e fornire appoggio alle transizioni nel mercato del lavoro affinché nessun lavoratore resti escluso dalla trasformazione digitale²⁵.

4. Sostituzione del potenziale umano: catastrofisti "scettici tecnofobi" verso ottimisti razionali

Nell'ambito del fenomeno di sostituzione dei lavoratori da parte di macchine dotate di AI e *robot* è possibile individuare una polarizzazione tra chi dà una lettura allarmistica del fenomeno e chi, invece, ha

²³ Lo studio *Automation, skills use and training* dell'OCSE pone l'accento sulla mancanza di progetti di formazione e di tutela delle professionalità, i lavoratori più vulnerabili non riceveranno aiuto da parte delle istituzioni perché non sono stati implementate reti di protezione. Anche alcuni autori di dottrina sottolineano il fatto che il nostro sistema economico, sociale e politico paia non essere pronto a governare la rivoluzione digitale, a tal proposito si veda F. FIORELLI, *Valorizzazione del capitale umano e contrasto alla disoccupazione tecnologica: il ruolo di un'Agenzia Nazionale per la Formazione*, in *Culture e Studi del Sociale*, 2016.

²⁴ Risoluzione del Parlamento europeo del 16.02.2017 recante raccomandazioni alla commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica, considerando n.43: invita la Commissione a iniziare ad analizzare e a monitorare più da vicino le tendenze occupazionali di medio e lungo periodo, prestando un'attenzione particolare alla creazione, alla dislocazione e alla perdita di posti di lavoro nei diversi campi/settori di qualifica, in modo da individuare i campi in cui vengono creati posti di lavoro e quelli in cui vengono persi a seguito dell'aumento dell'uso dei robot.

²⁵ Com. Comm., COM(2018) 237 final del 25.4.2018, *L'intelligenza artificiale per l'Europa*. La Commissione afferma che: L'IA sta cambiando la natura del lavoro: alcuni tipi di lavoro saranno creati, altri spariranno, la maggior parte subirà una trasformazione. La modernizzazione dell'istruzione, a tutti i livelli, dovrebbe essere una priorità per i governi. Tutti i cittadini europei dovrebbero avere tutte le opportunità di acquisire le capacità di cui hanno bisogno. Il talento dovrebbe essere promosso e la diversità incoraggiata.

una visione più ottimistica. Vi è stato un fiorire di tesi catastrofiste²⁶ vaticinanti la crisi definitiva del capitalismo e inneggianti alla piena disoccupazione, queste teorie hanno predetto un futuro in cui scarseggeranno le occasioni di lavoro umano e nel quale il lavoro sarà appannaggio di un numero assai ridotto di persone perché la ricchezza si concentrerà nelle mani dei pochi che sapranno governare la tecnologia robotica.

Hanno un punto di vista diametralmente opposto quegli autori che ritengono che le trasformazioni portate dalla tecnologia digitale saranno profondamente vantaggiose²⁷ e che il superamento dell'intelligenza umana costituirà un bene perché le macchine non saranno influenzate dalle emozioni, non impiegheranno euristiche e non saranno soggette a *bias* cognitivi²⁸. Per questi studiosi è auspicabile che *robot* dotati di IA prendano il posto degli umani anche nei lavori c.d. di concetto in quanto le determinazioni umane sarebbero sempre viziate o comunque condizionate da fattori quali l'umore, lo stato d'animo, la storia personale, gli interessi particolari di ciascuno, le condizioni contingenti come lo stress e la stanchezza²⁹. La maggioranza delle decisioni umane viene presa con l'intuizione e non con la logica: l'uomo difficilmente fa una scelta del tutto razionale sostenuta da argomentazioni logiche rinvenute valutando tutte le informazioni, i dati disponibili e le circostanze di fatto; più spesso accade che compia una scelta approssimativa sulla base di ragioni inconsce e solo in seguito, per dare giustificazione e legittimità a tale scelta, ricerchi motivazioni razionali a sostegno. I sostenitori di tale teoria partono dal presupposto che le logiche algoritmiche siano più razionali perché più neutrali ed oggettive dei ragionamenti umani. Significativa a proposito è un'affermazione del filosofo e tecnologo David Weinberger secondo il quale «la natura delle giustificazioni basate sul computer non è affatto come le giustificazioni umane. È aliena. Ma "aliena" non significa "sbagliata". Quando si tratta di capire come stanno le cose, le macchine possono essere più vicine alla verità di quanto noi umani potremo mai essere».

²⁶ Lo scenario spettrale della c.d. *economia autonoma*, ovvero della fabbrica totalmente gestita da *robot*, che nel linguaggio tecnico si definisce icasticamente anche *lights-out* è affrontato in J. RIFKIN, *La società a costo marginale zero. L'internet delle cose, l'ascesa del «commons» collaborativo e l'eclissi del capitalismo*, Milano, 2017 (tit. orig. *The Zero Marginal Cost Society*, 2015, trad. L. VANNI); J. RIFKIN, *La fine del lavoro. Il declino della forza lavoro globale e l'avvento dell'era post-mercato*, Milano, 2002 (tit. orig. *The End of Work - The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*, 1995, trad. it. P. CANTON); M. FORD, *Il futuro senza lavoro. Accelerazione tecnologica e macchine intelligenti. Come prepararsi alla rivoluzione economica in arrivo*, Milano, 2017 (tit. orig. *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*, 2016, trad. it. M. VEGETTI); Cfr. R. DONKIN, *Il futuro del lavoro*, Milano, 2011 (tit. orig. *The Future of Work*, 2010, trad. it. A. GUARALDO); V. FORRESTER, *L'orrore economico. Lavoro, economia, disoccupazione: la grande truffa del nostro tempo*, Firenze, 1997 (tit. orig. *L'horreur économique*, 1996, trad. it. A.M. FIORI).

²⁷ M. RIDLEY, *The rational Optimist. How prosperity evolves*, 2011; P. ICHINO, *Le conseguenze dell'innovazione tecnologica sul diritto del lavoro*, in *Riv. It. Dir. Lav.*, 2017, spec. 548 ss.; M. PRENSKY, *Brain Gain: Technology and the Quest for Digital Wisdom*, 2012; J. KAPLAN, *Le persone non servono. Lavoro e ricchezza nell'epoca dell'intelligenza artificiale*, Roma, 2016 (tit. orig. *Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth and Work in the Age of Artificial Intelligence*, 2015, trad. it. I.V. TOMASELLO); E. BRYNJOLFSSON, A. MCAFEE, *La nuova rivoluzione delle macchine: Lavoro e prosperità nell'era della tecnologia trionfante*, Milano, 2015, Capitolo 1.

²⁸ Le euristiche sono procedimenti mentali intuitivi e sbrigliativi ossia scorciatoie mentali, strategie che permettono di giungere rapidamente a certe conclusioni senza effettuare troppi sforzi cognitivi. I *bias* cognitivi, invece, sono costrutti fondati, al di fuori del giudizio critico, su percezioni errate o deformate, su pregiudizi e ideologie.

²⁹ Le posizioni sono quelle che Daniel Kahneman (psicologo premio nobel per l'economia nel 2002, considerato uno dei padri della economia comportamentale) ha esposto al *World Business Forum* di New York nel novembre 2018. In Italia, sono state riprese da *La Stampa* del 16 novembre.

4.1. Qualità intrinsecamente umane saranno proprie anche dei robot?

Per poter affermare che nel prossimo futuro sistemi di AI sostituiranno integralmente anche figure professionali altamente qualificate con spiccate capacità di ragionamento, immaginazione e comunicazione è necessario sciogliere una questione preliminare ossia se un *robot* sarà in grado di pensare, sognare, provare emozioni. Il tema se le macchine possano essere pensanti e capaci di apprendimento in modo autonomo, per quanto attuale, non può dirsi “nuovo”, infatti la questione fu dibattuta già a partire dagli anni Cinquanta da alcuni celebri autori³⁰.

Ci sono alcune capacità umane che, senza dubbio, possono venire replicate e anzi potenziate nelle macchine, queste infatti sono sicuramente più veloci³¹, potenti, precise³² ed efficienti degli esseri umani e, proprio, queste caratteristiche unite al fatto che le macchine sono instancabili permettono alle imprese che ne fanno uso di aumentare e migliorare la produzione.

Negli ultimi anni sono stati compiuti progressi formidabili: grazie all’aumento della potenza di elaborazione computazionale, alla disponibilità di grandi volumi di dati e al crescente sviluppo delle reti neurali artificiali e del *deep learning* alcuni sistemi di AI, oggi, sono in grado di apprendere da soli dall’esperienza e di operare in maniera autonoma e adattiva senza l’apporto umano. Ciò che sappiamo con certezza è che un programma di AI può svolgere sequenze di azioni logiche e può determinarsi a compiere un’azione considerando le condizioni e le informazioni note oltre che tutte le possibili alternative e variabili, sostanzialmente è in grado di adattare il proprio comportamento sulla base degli stimoli esterni e di compiere scelte soppesando le ragioni anche in situazioni incerte e rischiose³³.

Il fatto che un *robot* sia in grado di svolgere operazioni sempre più complesse e raffinate non significa che possa pensare e sentire esattamente come un essere umano: da più parti si sottolinea che «le macchine non potranno mai avere manifestazioni tipiche del sistema biochimico umano, se un giorno sarà possibile

³⁰ A. TURING, *Computer Machinery and Intelligence*, in *Mind*, 59, 1950, 433 ss. ora anche in *Id.*, *Intelligenza meccanica*, Torino, 1994; N. WIENER, *Introduzione alla cibernetica. L'uso umano degli esseri umani*, Torino, 2012, (tit. orig. *The Human Use of Human Beings*, 1950, trad. it. F. CIAFALONI); R. STREHL, *I robot sono tra noi. Le realizzazioni e le prospettive della cibernetica*, Milano - Roma, 1954, (tit. orig. *Die roboter sind unter uns*, 1952, trad. it. G. GENTILI).

³¹ Le macchine governate da algoritmi sono in grado di fare calcoli ad una velocità impossibile per qualsiasi uomo, tale potenza di calcolo cresce in maniera esponenziale, circa ogni 2 anni questa capacità raddoppia (Legge di Moore). Sono anche dotate della capacità di accedere ai *big data* tramite la rete *web* che ne amplifica le conoscenze secondo ordini di grandezza e velocità di processo inattuabili all’uomo.

³² Si pensi al *robot* chirurgico ossia ad una piattaforma robotica che consente di eseguire interventi mini invasivi complessi e ad alta precisione, i vantaggi derivanti dal suo impiego sono diversi: non lascia cicatrici estese, riduce i tempi di degenza e consente una ripresa post-operatoria più rapida. Non si tratta però di un robot dotato di intelligenza artificiale in quanto non è in grado di prendere decisioni autonome ma viene controllato a distanza da un vero chirurgo che sceglie come e quando utilizzarlo.

³³ Come ha efficacemente sintetizzato J. KAPLAN, *Le persone non servono. Lavoro e ricchezza nell'epoca dell'intelligenza artificiale*, cit., 99-115, i *robot* dotati di *machine learning* sono «in grado di fare scelte senza fare affidamento alla casualità... di soppesare l'evidenza, applicare conoscenze e competenze, fare scelte in situazioni di incertezza, assumersi rischi, modificare i loro stessi piani sulla base di informazioni aggiuntive, osservare i risultati delle loro azioni, ragionare (nel caso dell'elaborazione simbolica), o utilizzare quello che potremmo chiamare intuito [...] in mancanza di una più approfondita comprensione dei nessi causali [...] utilizzare metafore e analogie per risolvere i problemi».

trasferire la biochimica umana ai *robot* ci troveremo di fronte non più alla robotica, ma alla genetica e a veri e propri cloni³⁴». Il cervello è un organo assai complesso, ma non indecifrabile perciò le neuroscienze hanno indagato come opera la mente umana e sono riuscite a riprodurre nelle macchine dotate di AI molte funzioni cognitive umane compreso il linguaggio e l'intuito; ciò che ancora oggi risulta misterioso e impenetrabile è la coscienza interiore poiché non c'è modo di misurarla con esattezza e perciò neppure di definirla, non ci è dato quindi sapere se i *robot* funzionalmente identici all'uomo ne siano dotati oppure no³⁵.

Il *deep learning* ha permesso di abilitare i sistemi di AI solo ad alcune prestazioni ritenute fino ad oggi di pertinenza esclusiva dell'intelligenza umana e di tramutare i *robot* in soggetti attivi dotati di autonomia decisionale e attitudine al *problem solving*, destinati quindi a svincolarsi dall'imprinting impartito dal programmatore in quanto capaci di modificare, aggiornare e rielaborare i propri algoritmi. Tale fattore non ci consente di sapere se un domani i *robot* saranno dotati di coscienza, libero arbitrio e altre qualità tipicamente umane come l'immaginazione, l'ispirazione, la curiosità, l'empatia³⁶; se il *robot* non agisce più sulla base di un algoritmo pre-impostato dal programmatore in quanto capace di costruire da sé i propri algoritmi, i quali risulteranno assai poco trasparenti ed intellegibili per l'uomo, è difficilmente prevedibile il livello di conoscenza e consapevolezza che potrà raggiungere in futuro.

5. Soluzione di compromesso: la collaborazione macchina-uomo

Una parte degli studiosi³⁷ sostiene che esseri umani e macchine stiano entrando in una nuova era in cui l'AI supporta e assiste l'intelligenza ordinaria e aiuta l'uomo a realizzare il suo potenziale, in quest'ottica le

³⁴ Così affermano il fisico Roberto Cingolani, direttore scientifico dell'Istituto Italiano di Tecnologia, e l'ingegnere Giorgio Metta, direttore dell'*iClubFacility* all'IIT di Genova in R. CINGOLANI, G. METTA, *Umani e Umanoidi. Vivere con i robot*, Bologna, 2015. Tale tesi è stata sostenuta anche da fisici stranieri quali Peter Ware Higgs e Marc Mezard.

³⁵ Si veda G. TONONI, *La coscienza è un'altra cosa*, nel numero del 20 giugno 2018 di la Repubblica: <https://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2018/06/20/ma-la-coscienza-e-unaltra-cosa50.html> (ultima consultazione 11 maggio 2019). «La coscienza è l'insieme di diversi aspetti. Forme, colori, suoni, pensieri ed emozioni, che, integrati fra loro, la compongono in un unico. La coscienza può essere generata da sistemi fisici organizzati in modo particolare come il nostro cervello e sparisce quando ci addormentiamo in un sonno senza sogni. È quest'integrazione di ogni singola esperienza che rimane al di fuori della portata dei calcolatori, semplicemente perché hanno la struttura fisica sbagliata. Ne consegue che una macchina potrà anche riuscire ad imitarci in tutto e per tutto e magari non riusciremo più a distinguerla da noi, ma non avrà una coscienza se si limiterà a riprodurre funzioni».

³⁶ C. CASONATO, *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: prime considerazioni*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, 2019, 16, dove l'autore afferma: «In ogni caso, mi pare rimangano alcune questioni non superabili attraverso un avanzamento tecnologico. Da più parti ad esempio, si sostiene che alcune qualità umane non potranno mai essere sostituite da componenti artificiali: si tratta, a seconda delle impostazioni, dell'immaginazione; della capacità di dare vita a processi creativi; della coscienza, intesa secondo la teoria dell'informazione integrata; di creatività, emozioni e ispirazione, frutto dell'azione degli ormoni. E anche il beneficio del dubbio, con il correlato senso di curiosità, e la sana consapevolezza di sapere di non sapere sono caratteristiche che contraddistinguono l'umano e la sua ricerca di senso, le quali mal si attagliano ai ragionamenti dell'AI».

³⁷ Alessandro Curioni, direttore del centro di ricerca IBM di Zurigo e grande esperto di *high performance* e di *science computazionali*, in un'intervista del 30 novembre 2018 in cui ha spiegato utilità e nuove frontiere della tecnologia robotica ha evidenziato come il grande vantaggio derivante dall'utilizzo dell'AI sia la possibilità per l'uomo di sottrarsi a quella parte di lavoro poco stimolante o addirittura alienante. Della medesima opinione sono anche Roberto Cingolani e Giorgio Metta, rispettivamente direttore scientifico e vice direttore dell'Istituto Italiano di Tecnologia, si veda R. CINGOLANI, G. METTA, *op. cit.*

persone potranno svolgere i lavori più sofisticati e rilevanti grazie all'ausilio delle macchine che eseguiranno, invece, molte delle attività di routine³⁸.

Software e *robot* rappresenteranno un prezioso aiuto per i lavoratori e permetteranno loro di concentrarsi sulla parte più stimolante e creativa del lavoro alleggerendoli da quella noiosa. Basti pensare agli applicativi deputati alla revisione automatica della contrattualistica come Kira, *software* che analizza i contratti, ne estrapola le parti e ne individua le clausole più rilevanti e Luminance, una piattaforma per l'analisi di documenti e la gestione centralizzata delle attività di *due diligence* legali; oppure ancora a Ross "l'avvocato *robot*" ossia un *software* in grado di elaborare e leggere testi legali, redigere pareri e soluzioni, confrontare un caso con la giurisprudenza esistente, il quale può essere utilizzato negli studi legali per semplificare e accelerare proprio la fase delle ricerche, spesso lunga e noiosa, affidata ai praticanti e agli avvocati alle prime armi. Risponde alla stessa logica di semplificazione del lavoro l'introduzione in alcune strutture ospedaliere statunitensi di Moxi, *robot* infermiere dalle fattezze umane in grado di portare oggetti e medicine, offrire il proprio supporto in sala operatoria e rispondere a comandi vocali e l'uso di Riba, *robot* per l'assistenza agli anziani e alle persone con problemi motori al fine di alleviare il lavoro dello *staff* clinico. I sostenitori di queste tesi auspicano una convivenza pacifica tra uomini e *robot*³⁹, un futuro in cui l'AI venga utilizzata in modo responsabile per sostituire l'essere umano nei processi produttivi ripetitivi⁴⁰ e in quelli pericolosi⁴¹ o insalubri costituendo un vantaggio per l'uomo e realizzando un bilanciamento tra umanità e tecnologia.

Nei luoghi di lavoro si sta, infatti, verificando la crescente diffusione dei *cobot* o *robot* collaborativi⁴² destinati ad affiancare i lavoratori e a lavorare con loro "gomito a gomito" in quanto dotati di una serie di

³⁸ I lavoratori più a rischio in un contesto di innovazione sono sicuramente gli operai nelle catene di montaggio, i macchinisti, gli assemblatori, gli operatori d'impianto e gli impiegati d'ufficio. Non è possibile però affermare in generale che siano maggiormente esposti al processo di automazione i lavori manuali poco retribuiti in quanto tali attività in settori quali la ristorazione, il servizio clienti e i servizi di pulizia sono state solo parzialmente interessate da questo fenomeno.

³⁹ Helen Poitevin, *research senior director* di Gartner, società leader mondiale nella consulenza strategica e nella ricerca nel campo della tecnologia dell'informazione, ha affermato: «Il futuro non è fatto di una battaglia tra persone e macchine, ma di una sintesi delle loro capacità. Di umani e intelligenza artificiale che lavorano insieme».

⁴⁰ La catena di grandi magazzini *Loft* ha scelto *Pepper Robot* come "consulente" per la vendita di prodotti cosmetici nei suoi negozi in Giappone. Anche la multinazionale *Nestlé* si è affidata a *Pepper Robot* per la vendita delle sue macchine da caffè Nescafé in alcuni punti vendita del Giappone.

⁴¹ Si pensi a *Saffir*, il *robot* umanoide vigile del fuoco, progettato dall'ONR, l'ufficio delle ricerche navali della Marina Militare statunitense, che è in grado di individuare e spegnere gli incendi a bordo delle navi, può usare una varietà di tecnologie per domare le fiamme, può resistere al calore sprigionato dai roghi per un tempo maggiore rispetto agli uomini, può lavorare con loro rispondendo ai comandi vocali e ai gesti.

⁴² AURA è il *robot* collaborativo con il *payload* e lo sbraccio più elevati disponibili sul mercato, è dotato di potenti sensori che rilevano gli spostamenti degli operatori e vi rispondono evitando collisioni permettendo così la collaborazione con l'uomo in completa sicurezza, è utilizzabile anche in modalità *standard* non collaborativa per svolgere le operazioni ad esso impartite alla massima velocità; nel momento in cui l'operatore entra nello spazio operativo del *robot* questo ne rileva la presenza e cambia modalità operativa diminuendo la sua velocità e iniziando la fase collaborativa. Al tocco da parte dell'utente AURA si ferma per poi riprendere automaticamente il suo lavoro, qualora il tocco sia più forte si arresta immediatamente ed attende un segnale di *reset* per ripartire.

dispositivi di sicurezza che non mettono in pericolo la vita umana e consentono quindi di interagire con le persone senza barriere protettive rigide all'interno delle c.d. zone di sicurezza dinamiche.

Ritengo che resteranno appannaggio del lavoro umano le mansioni dove è rilevante l'unicità del bagaglio emotivo ed esperienziale della persona, in particolare il territorio della comprensione, della compassione, dell'auto-riflessione. Si pensi alla professione del medico, dove centrale risulta la relazione di cura e fiducia con il paziente fatta di comunicazione, condivisione e vicinanza⁴³, ma anche quella di giudice il cui giudizio è accettato dalla società perché proveniente da un "pari", da un essere umano, possibilmente empatico e soggetto a cambi di opinione, la stessa incertezza del giudizio e la possibilità di convincere il giudicante contribuiscono a rendere il processo e il suo esito socialmente valido⁴⁴.

Si può ipotizzare che in futuro la possibilità di interfacciarsi ed interagire con l'uomo sarà considerato un valore aggiunto e paradossalmente l'imperfezione umana potrà considerarsi sinonimo di qualità nella misura in cui rimanderà all'unicità dell'individuo ed alla sua insostituibilità.

6. Soluzione futuristica: il potenziamento tecnologico dell'uomo

Lo sviluppo delle neuroscienze e delle nanotecnologie bio-ingegneristiche ha reso possibile una sorta di integrazione tra *robot* e uomo⁴⁵: oggi, infatti, è possibile introdurre nel corpo umano elementi artificiali al fine di migliorare le condizioni di salute e la qualità di vita dei malati e dei disabili, esistono per esempio protesi neuromuscolari innestabili ed esoscheletri robotici sensibili agli impulsi cerebrali indossabili.

Simili tecnologie di potenziamento oggi sono diffuse, oltre al settore medico, anche in campo militare dove è già stato sperimentato l'uso di protesi esoscheletriche indossabili dai soldati e l'impiego della "realtà aumentata" nelle visiere elettroniche dei caschi dei piloti di aerei.

Si può ipotizzare che in futuro troveranno applicazione anche nel campo del lavoro?

Tali novità potrebbero garantire anche a persone disabili l'accesso ad attività lavorative ripianando le discriminazioni, inoltre potrebbero proteggere quei lavoratori che svolgono attività pericolose o nocive alla salute. Assai più discutibile sarà l'innesto di soluzioni robotiche nel corpo umano non per finalità terapeutica, ma allo scopo di ottenere un incremento della funzionalità corporea e migliorare le

⁴³ Cfr. C. CASONATO, *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: prime considerazioni*, cit., 11 dove l'autore afferma che «un'eccessiva presenza di elementi artificiali, inoltre, correrebbe il rischio di favorire una disumanizzazione della medicina, proprio nel momento in cui in Italia, a seguito dell'approvazione della legge n. 219 del 2017 in materia di consenso informato e di disposizioni anticipate di trattamento, si è finalmente giunti a considerare quella fra il medico e il paziente una relazione non solo di cura ma anche di fiducia; fiducia che difficilmente potrebbe essere condivisa con una macchina».

⁴⁴ Tale aspetto viene sottolineato anche in C. CASONATO, *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: prime considerazioni*, cit., 16 dove si specifica che «l'origine della giuria, a partire dalla *Magna Carta* del 1215, risponde alla richiesta del corpo nobiliare di farsi giudicare non dal Re, ma attraverso "*the lawful judgment of his peers*"». Una sentenza che traesse la propria legittimazione dal giudizio dei pari è quindi principio divenuto intrinseco al *due process* e, *mutatis mutandis*, al giusto processo.

⁴⁵ Il tema delle pratiche di potenziamento umano è assai vasto, si consultino D.J. HARAWAY, *Manifesto cyborg. Donne, tecnologie e biopolitiche del corpo*, Milano, 2018; M. O'CONNELL, *To be a Machine. Adventures Among Cyborgs, Utopians, Hackers, and the Futurists Solving the Modest Problem of Death*, New York, 2017, L. PALAZZANI, *Il potenziamento umano. Tecnoscienza, etica e diritto*, Torino, 2015; S.J. LILLEY, *Transhumanism and Society. The Social Debate over Human Enhancement*, New York, 2013; M. ROSSINO, G. ZEPPEGNO (a cura di), *Il potenziamento umano. Prospettive bioetiche*, Torino, 2010.

performance del lavoratore in modo da aumentare la sua efficienza e produttività. Oggi sappiamo che è già possibile ricorrere ad operazioni che consentono la c.d. ultravista e assumere farmaci nootropi che aumentano la capacità di concentrazione, la memoria e la rapidità di pensiero.

Non si tratta solo di miglioramento dal punto di vista fisico, ma anche delle capacità cognitive: attraverso l'impiego della c.d. "realtà aumentata" e di interfaccia uomo-macchina il lavoratore avrà accesso ad un flusso incessante di dati e informazioni processate e selezionate dal sistema di AI secondo velocità e grandezze inimmaginabili per l'uomo. «Molto più difficile da realizzare sarà la creazione di una diretta interconnessione tra macchina e persona⁴⁶, che tramite l'interfaccia tecnologica sia in grado di innestare le due intelligenze, umana ed artificiale così da far acquisire al lavoratore, ad esempio, la capacità di attingere in tempo reale ad una memoria cumulativa preternaturale, com'è tipico del *robot*, il quale immagazzina i dati in accumulo e li ricorda (o meglio recupera), senza la necessità di fare spazio, deteriorandoli o dimenticandoli, come accade invece all'uomo»⁴⁷.

Sicuramente il potenziamento fisico, cognitivo e sensoriale sarà da respingere in tutti quei casi in cui possa dimostrarsi nocivo per la salute sia fisica che mentale del lavoratore a pena di contrasti con gli artt. 32 e 41 della Costituzione⁴⁸.

Qualora non ci sia alcuna possibile lesione della salute e neppure un'incidenza permanente sul comportamento del lavoratore o una compromissione del suo grado di autodeterminazione sarà giustificato il ricorso a interfaccia neuronali tra uomo e macchina per alterare le naturali capacità umane al fine di ottimizzare le prestazioni lavorative⁴⁹?

La commistione tra *robot* e uomo potrebbe comportare l'azzeramento delle peculiarità umane, cioè dell'unicità di essere persona, e risultare lesivo della dignità umana. Il potenziamento pone problemi di eguaglianza e pari opportunità, dovrebbe ripianare le diseguaglianze e non acuirle, il rischio è che crei una *human divide* basato sulla condizione economica tra i lavoratori che potranno e sceglieranno di ricorrervi e

⁴⁶ Capofila nel settore è la società *Neuralink Corp.* di Elon Musk che cerca di impiantare un collegamento tra cervello umano e macchina mediante l'introduzione di un'interfaccia (*implantable brain-computer interfaces* -BCIs) di supporto all'attività cerebrale, con l'obiettivo di creare uno strato digitale tra sistema limbico e corteccia.

⁴⁷ Così afferma V. MAIO, *Il diritto del lavoro e le nuove sfide della rivoluzione robotica*, in *Argomenti Dir. Lav.*, 6, 2018, 20; per un primo approccio al tema dell'interfaccia cervello-macchina si veda M. NICOLELIS, *Il cervello universale. La nuova frontiera delle connessioni tra uomini e computer*, Torino, 2013 (tit. orig. *Beyond Boundaries: The new Neuroscience of Connecting Brains with Machines and How It Will Change Our Lives*, ed. Griffin, 2012, trad. A. PANINI); R. KURZWEIL, *How to Create a Mind: The Secret of Human Thought Revealed*, 2013.

⁴⁸ Si veda S. RODOTÀ, *Homo dignus*, in *Il diritto di avere diritti*, Laterza, 2013 e Id., *Post-Umano*, in *Il diritto di avere diritti*, Laterza, 2013, 362 dove l'autore afferma rispettivamente che «sarebbero ammissibili solo gli interventi a beneficio della persona, della sua salute in primo luogo» e che la legittimazione di tali pratiche è «costruita intorno a due parametri: il mantenimento dell'autonomia della persona e l'ammissibilità del potenziamento solo se abbia una finalità terapeutica e non configuri un illecito».

⁴⁹ C. SALAZAR, *op. cit.*, 268, dove l'autrice afferma: «il nodo problematico diviene allora la distinzione tra il potenziamento terapeutico volto al miglioramento delle capacità o abilità di chi si trovi in una situazione di malattia o disabilità e il potenziamento non terapeutico, che spingerebbe le capacità bio-fisiche oltre il margine statisticamente normale o addirittura oltre il livello tipico della specie».

coloro, invece, che non ne avranno la possibilità⁵⁰. Consentire l'accesso alle tecniche potenzianti soltanto a gruppi di persone privilegiate creerebbe un divario di tipo prestazionale generando nuove forme di disabilità relativa per contrasto con le nuove abilità. Si potrebbe prospettare la necessità di limitare per legge tali interventi potenzianti e consentire unicamente l'impiego delle tecnologie che riducano o eliminino *deficit* preesistenti della persona restituendola al lavoro.

7. Conclusioni

L'intero discorso fatto finora attorno all'AI implicitamente presuppone la superiorità dell'intelligenza umana la quale, in quanto "naturale", è quindi migliore e superiore. L'intelligenza umana, infatti, viene utilizzata come la misura significativa dell'intelligenza in generale, quando non si riesce a definire l'intelligenza o l'attività del "pensare" si fa sempre riferimento all'intelligenza umana come *standard*. L'AI e l'intelligenza umana non sono sovrapponibili né comparabili quindi la vera sfida non è cercare di capire se l'AI supererà la cognizione umana, ma comprendere che rappresenta una forma di intelligenza profondamente diversa al punto da essere veramente aliena nonostante sia stato l'uomo a costruirla.

Ad oggi non sappiamo ancora con precisione se la storia darà ragione ai sostenitori delle tesi catastrofiste oppure a quelli delle tesi ottimiste, ciò che appare importante è respingere la teoria della "ineluttabilità tecnologica" secondo la quale dobbiamo rassegnarci alla venuta dei *robot* e che solo il tempo dimostrerà se siano una sciagura oppure un bene va in ogni caso respinta.

Ritengo che gran parte dei timori relativi all'AI riflettano la paura che i *robot* agiranno come agiscono gli esseri umani, vale a dire violentemente, egoisticamente, emotivamente e talvolta irrazionalmente, con il problema aggiunto che avranno maggiori capacità.

È necessario comunque promuovere una concezione umano-centrica che muova dalla convinzione che, quali che siano i benefici che l'AI può apportare all'umanità, nulla può giustificare che si mettano a rischio i valori fondanti della società e la tutela delle libertà e dei diritti dei cittadini. Lo sviluppo dell'AI, infatti, non deve essere fine a se stesso, ma piuttosto un mezzo per aumentare il benessere individuale e sociale perciò è fondamentale il rispetto dei principi e dei valori umani⁵¹.

⁵⁰ Sulle diseguaglianze alimentate dalla tecnologia v. T. COWEN, *La media non conta più. Ipermeritocrazia e futuro del lavoro*, Milano, 2015; S. RODOTÀ, *Post-umano*, cit., 373.

⁵¹ Questa impostazione viene accolta anche dall'Ue nelle Linee guida di tipo etico sull'IA presentate l'8 aprile 2019 dalla Commissione Europea che promuove lo sviluppo di una *Trustworthy AI* ossia di un'AI affidabile che assicuri uno scopo etico e generi fiducia negli utenti nel rispetto dei principi di beneficenza, non maleficenza, autonomia, giustizia e trasparenza.