

# **Automazione e Welfare**

*Dipartimento di Scienze Politiche*  
*Cattedra di Sociologia Economica*

**RELATORE:**

*Prof.ssa Simona Fallocco*

**CANDIDATO:**

*Giorgio Testani*

*Matricola: 079532*

ANNO ACCADEMICO 2017 / 2018

# **INDICE**

## **INTRODUZIONE**

### **I CAPITOLO: L'AUTOMAZIONE E L'INDUSTRIA 4.0**

- 1.1 La quarta rivoluzione industriale state of art
- 1.2 Le differenti prospettive dell'automazione
- 1.3 Automazione tra pessimismo e ottimismo

### **II CAPITOLO: VISIONE PESSIMISTA. I RISCHI DI UNA TOTALE AUTOMAZIONE**

- 2.1 In Italia 10,5 milioni di posti nuovi e 8 milioni di posti persi
- 2.2 Prima riflessione filosofica: una società senza lavoro
- 2.3 Le implicazioni per la politica economica ed il welfare

### **III CAPITOLO: LA VISIONE OTTIMISTICA DEL PROCESSO DI AUTOMAZIONE**

- 3.1 Una produttività senza precedenti grazie all'automazione
- 3.2 Automazione e Digital Trasformation
- 3.3 Come l'intelligenza artificiale rivoluzionerà il mondo del lavoro

## **CONCLUSIONI**

## **BIBLIOGRAFIA**

## **SITOGRAFIA**

## INTRODUZIONE

Viviamo in un'epoca caratterizzata da rapidi progressi nell'automazione e nell'intelligenza artificiale. La tecnologia continua ad evolversi così come la nostra comprensione dell'impatto che avrà nell'economia e nel mondo del lavoro.

La metà delle attività lavorative di oggi potrebbe essere automatizzata entro il 2055. Scenario che in realtà potrebbe variare di molto a seconda della velocità con cui si svilupperanno e matureranno determinate tecnologie. In questo servizio cerchiamo di capire quali sono e che tipo di impatto potranno avere sulla forza lavoro attuale.

Considerando l'avanzamento tecnologico, che negli ultimi 5 anni ha raggiunto notevoli livelli di maturità, soprattutto sul fronte della sensoristica, delle capacità cognitive, dell'intelligenza artificiale e della robotica, è abbastanza comprensibile la portata delle previsioni di McKinsey: "Oltre il 60% delle attuali occupazioni può raggiungere, già oggi, un 30% e più di automazione tecnologica". Tre le categorie di attività che sicuramente hanno un elevato potenziale di automazione : la raccolta dei dati, la loro elaborazione e l'esecuzione di attività fisiche manuali o l'operatività dei macchinari impiegati in ambienti produttivi 'prevedibili'.

Il presente lavoro è composto da tre capitoli, in particolare, all' interno del primo verrà inquadrato quello che è il concetto di automazione inteso a trecentosessanta gradi, nel secondo capitolo verrà analizzato il fenomeno attraverso la visione ottimistica per poi passare nel terzo capitolo alla visione dello stesso attraverso un approccio di tipo ottimistico.

# I CAPITOLO

## L'AUTOMAZIONE E L'INDUSTRIA 4.0

### 1.1 La quarta rivoluzione industriale State of Art

La dicitura Industria 4.0 è un termine coniato in Germania dal gruppo di lavoro composto da tre ingegneri: Siegfried Dais, responsabile della multinazionale di ingegneria ed elettronica, Robert Bosch GmbH, e da Henning Kagermann della Acatech (Accademia tedesca delle Scienze e dell'Ingegneria) durante una conferenza stampa tenutasi nel corso della Fiera di Hannover nel 2011. Già nel 2010, erano state gettate le basi all'Industria 4.0. Infatti la cancelliera Angela Merkel mediante un piano decennale di sviluppo introduceva nuove tecnologie nuove strategie di sviluppo.<sup>1</sup> In particolare, attraverso tale piano, la Germania promuoveva ricerca ed innovazione industriale e congiuntamente attivava dei fondi atti a incentivare la messa a punto delle nuove tecnologie. Se da un lato l'effetto immediato di tale piano era quello volto allo svecchiamento dei processi produttivi dall'altro, nel lungo termine, si sarebbe ottenuto un sistema integrato di imprese che cooperano al fine di individuare le tendenze, individuare le azioni da compiere, i campi tecnologici da implementare e le normative di settore da mettere in atto per favorire lo sviluppo economico. Analizzando il piano emerge che alcuni degli obiettivi cardine che venivano esplicitati erano: l'abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>; miglioramento della salute mediante trattamenti individuali, rendere gli anziani il più possibile autosufficienti; implementare i veicoli elettrici e contenere i consumi di energia; incrementare il numero di dati a disposizione delle persone nel rispetto della sicurezza degli stessi; prevedere una struttura e una gerarchia efficace relativamente ai posti di lavoro.

Per perseguire tali obiettivi bisogna ricorrere ad alcune tecnologie chiave, definite appunto motori dell'innovazione, quali: biotecnologia, delle nanotecnologie, micro e nanoelettronica, tecnologie ottiche, tecnologia dei microsistemi, tecnologia dei materiali, tecnologia di produzione, ricerca di servizi, tecnologia spaziale, tecnologia dell'informazione e comunicazione tecnologia.

In Germania però si è dovuto aspettare il 2013 per l'attuazione imprenditoriale di tale modello industriale mediante investimenti mirati all'ammodernamento del settore manifatturiero tedesco in modo da condurre lo stesso all'apice del suo sviluppo in ambito globale. La Germania ha fatto bandiera di un siffatto modello, tale sistema è ancora oggi esempio per gli altri paesi, se infatti in

---

<sup>1</sup> Ideas, Innovation. Prosperity. Hight-Tech Strategy 2020 for Germany

Germania troviamo il piano “*The Plattform Industrie 4.0*”<sup>2</sup>, in Inghilterra ad esempio c’è il “*Piano Catapult*”<sup>3</sup>–*High Value Manufacturing*” mentre in Olanda, l’approccio “*Smart Industry*”<sup>4</sup>, e in Francia, si ha dato via al progetto 4.0 con “*Alliance Industrie du Futur*”<sup>5</sup>. Questi sono i paesi capofila in merito all’innovazione industriale europea ma anche gli altri a piccoli passi si stanno conformando ai cambiamenti.

A livello globale le politiche più forti atte a favorire l’industria 4.0 rimangono sicuramente quelle della Germania e degli Stati Uniti, i due paesi che hanno maggiormente investito in tale rivoluzione. Basti pensare che Barack Obama nel 2011 ha messo a disposizione un fondo di 500 milioni di dollari a favore dell’Advanced Manufacturing Partnership (AMP) che riunisce i rappresentanti industriali di maggior rilievo e i rappresentanti della ricerca e dell’università per individuare soluzioni atte al rilancio del manifatturiero. A seguire nel 2013 l’AMP ha fondato il National Network Manufacturing Innovation organismo che integra le nuove tecnologie nei processi produttivi.

A livello europeo la Comunità Europea ha attivato Horizon 2020<sup>6</sup> che col programma Factories of Future sostiene le imprese manifatturiere per modernizzare le stesse e favorire il passaggio al 4.0. Il fondo previsto tra 2014-2020 è di 1.5 miliardi di euro; inoltre nel 2014 la Commissione Europea col “*Strategic Policy Forum on Digital Entrepreneurship*” incentiva la digitalizzazione delle imprese. E’ interesse della comunità europea, infatti, che la produzione resti nell’ambito comunitario e che non si sposti in altre aree del mondo, in tale ottica è opportuno incentivare le nuove tecnologie affinché le “*factories of future*” siano un punto di forza.

Come evidente gli investimenti messi in atto nei diversi paesi si sono dimostrati efficaci e sono stati in grado di interessare e coordinare diversi settori apparentemente indipendenti ma in realtà intimamente connessi. L’industria 4.0 ha di fatto interessato sinergicamente: il sistema informativo-culturale mediante le scuole e la ricerca; il sistema dei servizi quali le reti infrastrutturali ed energetiche e il settore industriale che rappresenta il vero e proprio campo di applicazione.

---

<sup>2</sup> Piano d’azione sponsorizzato a livello federale con il coinvolgimento di grandi player industriali e tecnologici. Le principali manovre: Finanziamento di progettualità aziendali e centri di ricerca applicata e Agevolazioni fiscali per investimenti in start-up tecnologiche.

<sup>3</sup> Piano di azione sponsorizzato dal Governo e dal Cambridge University’s Institute For Manufacturing che coinvolge università e player industriali. Le principali manovre: Finanziamento di progettualità aziendali e centri di ricerca applicata

<sup>4</sup> Approccio “Network centric” in cui combinare le forze del sistema industriale tradizionale con le nuove opportunità del 4.0 coinvolgendo l’FME ovvero la più grande organizzazione olandese che rappresenta i lavoratori e le aziende che operano all’interno delle industrie ad alta intensità tecnologica, il TNO ovvero l’organizzazione olandese per le scienze applicate, il ministro degli affari economici e ancora la camera di commercio.

<sup>5</sup> Piano di reindustrializzazione e di investimento in industrie 4.0 guidato principalmente dal governo. Le principale manovre apportate fanno riferimento a: incentivi fiscali per investimenti privati, prestiti agevolati per le PMI, credito di imposta per la ricerca, finanziamento progetti “Industrie du Futur” e “Invest for the Future”.

<sup>6</sup> Horizon 2020 è il programma quadro dell’Unione europea per la ricerca e l’innovazione relativo al periodo 2014-2020. I programmi Quadro sono il principale strumento con cui l’Unione Europea finanzia la ricerca in Europa.

In effetti si ritiene che la Germania sia stata solo più sensibile ed attenta a registrare un cambiamento industriale che già da anni si era palesato sotto gli occhi di tutti. La tenacia del governo tedesco sta già raccogliendo i primi frutti, basti pensare ad aziende quali Microsoft, Cisco e IBM che hanno aperto dei quartier generali tra Berlino e Monaco di Baviera e dei laboratori all'avanguardia dove le aziende testeranno nuove soluzioni per le nuove imprese. E' pur vero che a livello mondiale le nazioni capofila nell'Industria 4.0 restano la Cina ed il Giappone ma essendo un panorama in continua evoluzione potrebbe essere tutto stravolto in tempo reale.

A tal proposito si pensi che, la Cina si sta attrezzando per delegare ai robot la produzione di qualsiasi tipologia di prodotto, infatti da quanto si evince dal rapporto annuale del 2016, l'industria robotica batte tutte le altre.<sup>7</sup> Per riportare i numeri più importanti si pensi che il governo ha stanziato circa 150 miliardi di dollari per favorire la produzione industriale basata sui robot e che l'obiettivo è quello di raggiungere i 100mila robot industriali operativi entro il 2020 e favorire così un'automazione completa dei processi produttivi.

Come anzidetto l'altro paese già inserito a pieno nella rivoluzione in atto è il Giappone focalizzato oltre che sulla robotica anche sull'internet of thing e pertanto sulla gestione e diffusione dei dati tanto da gettare le basi alla società 5.0.

Si pensi che per l'industria 4.0 e la digitalizzazione, saranno stanziati 600 miliardi di yen, pari a 4 miliardi di euro complessivi.<sup>8</sup>

In ogni caso l'innovazione introdotta dalla politica dell'Industria 4.0 fa sì che la stessa sia considerata la quarta rivoluzione industriale. Come ci insegna la storia ogni rivoluzione industriale è intimamente associata all'introduzione di grandi innovazioni. Volendo semplificare: la prima, avvenuta nella seconda metà del '700 ha rappresentato l'avvento delle macchine, la seconda, nel 1870 quello dell'energia, la terza relativa all'anno 1970, quello della digitalizzazione.

La quarta rivoluzione industriale è connessa invece all'evoluzione di internet e al sistema digitale avanzato. La sua collocazione storica ancora non è ben definita probabilmente perché è ancora in divenire, in pratica è ora. A dimostrazione di ciò ad esempio vi è il fatto che proprio nel "*World Economic Forum (WEF) di Davos*"<sup>9</sup> l'edizione del 2016 è stata dedicata all'Industria 4.0 in generale, alla comprensione della stessa e alla sua gestione. Come contestualmente affermato da Klaus Schwab, fondatore del WEF, nel suo celebre libro, "*la quarta rivoluzione industriale*," si sta

---

<sup>7</sup> Libero tecnologia <https://tecnologia.libero.it/cina-robot-controllo-fabbriche-industria-4-9254>

<sup>8</sup> La Stampa Tecnologia <http://www.lastampa.it/2017/10/19/tecnologia/idee/dallindustria-alla-societa-il-contributo-del-giappone-alla-iv-rivoluzione-industriale-WS4BVan2zAP7MIKaWyreiO/pagina.html>

<sup>9</sup> Il Forum economico mondiale (nome originale in inglese: World Economic Forum, conosciuto anche come Forum di Davos) è una fondazione senza fini di lucro con sede a Cologny, vicino a Ginevra, in Svizzera, nata nel 1971 per iniziativa dell'economista ed accademico Klaus Schwab.

assistendo a “*Una trasformazione che per grandezza, portata e complessità, sarà differente da qualsiasi cosa l’umanità abbia mai sperimentato*”.

Proprio perché stiamo nella piena fase di avvio di questa rivoluzione l’analisi della stessa non è immediata, un importante strumento di partenza, impiegato anche a supporto di tale elaborato è lo studio KPMG, ‘*The Factory of the Future*’, il quale rappresenta una guida alla transizione verso l’*Industry 4.0*”, analizzando le sfide di questo nuovo paradigma e suggerendo le possibili soluzioni. Nella prima parte dello studio, sono illustrati i trend, i driver e gli effetti dell’avvento dell’*Industry 4.0*; nella seconda sono proposte alcune soluzioni e approcci dell’automazione industriale.

Sarebbe riduttivo correlare la rivoluzione stessa soltanto a internet e al sistema digitale poiché l’*Industria 4.0* in realtà abbraccia una serie di tecnologie ed nuovi sistemi di gestione e produzione che l’elaborato si porrà l’obiettivo di porre in disanima nel corso del capitolo.

Internet permane essere un forte mezzo vettore; in effetti è proprio attraverso quest’ultimo che ad esempio le macchine sono in grado di trasferire dati ed informazioni e quindi di cooperare sinergicamente. A valle di tale sistema integrato vi è proprio la gestione dei dati, sintetizzati e schedulati in modo da divenire importante fonte di informazioni, da implementare per l’ottimizzazione dei processi produttivi.

In merito all’*Industria 4.0* esperti come Boston Consulting o McKinsey<sup>10</sup>, per aiutare a capire, parlano di “*Smart Fabric*”, proponendo una ripartizione dei cluster tecnologici su tre livelli:

- SMART PRODUCTION: nuove tecnologie produttive creano interazione tra tutti gli asset legati alla produzione, favorendo la collaborazione tra uomini, macchine e sistemi.
- SMART SERVICES: una governance di nuova generazione delle infrastrutture informatiche e tecniche aiuta a gestire e presidiare i sistemi, sfruttando logiche di massima integrazione tra tutti gli attori della supply chain, clienti inclusi.
- SMART ENERGY: nuovi sistemi di alimentazione e un’attenzione al monitoraggio dei consumi energetici, rendono le infrastrutture più performanti, più economiche e più ecologiche.

---

<sup>10</sup> [https://www.digital4.biz/executive/industria-40-storia-significato-ed-evoluzioni-tecnologiche-a-vantaggio-del-business\\_436721510305.htm](https://www.digital4.biz/executive/industria-40-storia-significato-ed-evoluzioni-tecnologiche-a-vantaggio-del-business_436721510305.htm)

Le tecnologie su cui si basa l'industria 4.0 sono invece così sintetizzabili<sup>11</sup>:

- Internet of things and smart objects sulla base del quale ogni oggetto diventa intelligente.
- Cloud manufacturing.
- Manufacturing big data relativo alla gestione dei dati utili alla finalizzazione delle scelte.
- Advanced humana machine interface relativa all'impiego di dispositivi atti alla messa in comunicazione dell'uomo con le macchine.
- Advanced automatetion relativa all'automazione della produzione.
- Additive manufacturin: produzione di oggetti 3d.

E' da chiarire che già la terza rivoluzione industriale era incentrata su alcuni dogmi quali la globalizzazione, la comunicazione, le energie rinnovabili e gli equilibri socio-politici. Già con la terza rivoluzione industriale ci si è spinti all'automazione di un singola macchina e/o processo, alla sua evoluzione, che riguarda la digitalizzazione end-to-end di tutta l'azienda, dagli asset fisici alla catena del valore che coinvolge i partner.

La rivoluzione dei primi anni '70 è nota per l'immissione dell'elettronica e dell'informatica che hanno condotto, all'interno del comparto industriale, un incremento dei livelli di automazione favorendo la crescita qualitativa produttiva.

La quarta rivoluzione industriale però fa un ulteriore passo in avanti: potenzia alcuni elementi cardini della terza rivoluzione industriale, dando loro valore aggiunto ed integrandoli con concetti totalmente nuovi.

L'industria 4.0 si è sempre più affermata come rivoluzione e non solo come evoluzione o miglioramento poiché non solo ha sfruttato e potenziato le nuove tecnologie in parte già disponibili e note ma ha rappresentato un vero e proprio sconvolgimento nel processo produttivo in cui si è affermata la presenza del digitale e della connettività nell'intera catena produttiva, dalla progettazione all'esecuzione.

## **1.2 Le differenti prospettive dell'automazione**

Il termine automazione identifica la tecnologia che usa sistemi di controllo (come circuiti logici o elaboratori) per gestire macchine e processi, riducendo la necessità dell'intervento umano.

---

<sup>11</sup>[http://www.repubblica.it/economia/rapporti/paesedigitale/digi-report/2017/03/06/news/industria\\_4\\_0\\_non\\_solo\\_tecnologia\\_la\\_vera\\_sfida\\_e\\_culturale-159583414/](http://www.repubblica.it/economia/rapporti/paesedigitale/digi-report/2017/03/06/news/industria_4_0_non_solo_tecnologia_la_vera_sfida_e_culturale-159583414/)



Si realizza per l'esecuzione di operazioni ripetitive o complesse, ma anche dove si richieda sicurezza o certezza dell'azione o semplicemente per maggiore comodità.

Dal punto di vista dell'automazione sono tre i punti di indagine fondamentali. Il primo è come l'automazione sta cambiando la produzione, il secondo è se l'automazione sta creando buoni posti di lavoro, il terzo è in che modo le aziende e il lavoro possono creare nuove opportunità e ridurre i rischi anche grazie all'automazione.

L'economia e la società possano essere riorganizzate in modo da ridistribuire parte del surplus di ricchezza e di tempo libero generati dall'automazione.

Il tema però è molto complesso ed è composto da un mix di aspetti provenienti dall'informatica, dai nuovi modelli di business e dalla storia macroeconomica.

Nel ventesimo secolo abbiamo assistito a trasformazioni che hanno cambiato profondamente e rapidamente il mercato del lavoro. L'olio di balena e i cavalli, ad esempio, pur essendo fondamentali fattori di scambio e di produzione, sono stati estromessi dal mercato nei primi due decenni del ventesimo secolo. La forza lavoro umana così come la conosciamo oggi potrebbe subire la stessa sorte nei primi decenni del ventunesimo secolo<sup>12</sup>.

Inserendosi nell'ormai annosa disputa tra ottimisti (le nuove professioni create dall'automazione trasformano e innovano il mercato del lavoro) e pessimisti (l'automazione riduce a lungo termine il numero di occupati), Brynjolfsson e McAfee sostengono che a vincere in futuro sarà la capacità degli esseri umani di lavorare in modo collaborativo e creativo con robot, macchine e software intelligenti. Se prevarrà questo scenario, la gerarchia dei posti di lavoro, i piani nazionali di formazione e la politica sociale saranno radicalmente sconvolti nel giro di pochi anni.

### **1.3 Automazione tra pessimismo e ottimismo**

Pessimismo e ottimismo non sono dottrine filosofiche ma atteggiamenti che le persone assumono quando devono affrontare le dure esperienze della vita. Il primo implica un giudizio negativo sulle possibilità che la vita offre.

Il secondo l'idea: vale la pena di vivere e di cogliere i piaceri e i vantaggi che la vita può offrire. La conseguenza del pessimismo è, nella maggioranza dei casi, una rinuncia totale o parziale all'intervento umano sulla realtà per modificarne i contenuti e le aspettative. La conseguenza dell'ottimismo è di fare affidamento sull'azione umana per migliorare la realtà e la stessa condizione dell'uomo.

---

<sup>12</sup> McAfee A., *The Second Machine Age*, Spread Edition., 2014

Nel contesto attuale e nel parlare di automazione come spora accennato si fa riferimento ad un approccio ottimistico e uno pessimistico. Siamo alle soglie di una nuova era dove bracci robotici serviranno patatine, assembleranno cellulari e faranno la spesa; con la spazzatura si costruirà il mondo; i popoli si sfameranno con cibo artificiale dagli aromi artificiali; ogni città senza un vero piano regolatore diventerà uno slum; il rapporto tra lavoro, guadagno, realizzazione e potere d'acquisto andrà completamente ripensato. E poi, le auto elettriche. E i chip sotto la pelle. Siamo alla fine di un'altra era, quella della rivoluzione industriale, dei partiti di massa, del benessere diffuso, della lotta progressiva per i diritti, dell'obiettivo della piena occupazione, dei vaccini, del packaging, delle discariche. Da un'epoca all'altra andremo non perché qualcuno sta "facendo male" qualcosa: non dipende dall'amministrazione pubblica corrotta, non dipende dalla mafia, non dipende da un singolo ministro incompetente, non dipende da un singolo licenziamento ingiusto: stiamo andando da un'altra parte e basta – ad alcuni fa una paura tremenda, per altri è elettrizzante.

Rieduca il corrotto, migliora il servizio pubblico, cancella l'evasione fiscale e il licenziamento ingiusto: siamo comunque diretti verso un mondo di robot intelligenti, il che vuol dire che il nostro mondo va completamente ripensato<sup>13</sup>.

L'accelerazione del processo industriale e dell'innovazione tecnologica, la messa in comune dei saperi, l'economia della condivisione non dipendono dalla malafede di alcuni ma da quello stesso processo che ci ha portati dai monasteri benedettini al rinascimento all'illuminismo al positivismo e ai diritti civili: un approccio razionale ai nostri bisogni e ai nostri desideri, alla ricerca di soluzioni per soddisfare i primi e realizzare i secondi. Ora però a volte ci sembra troppo: il futuro fa paura. Stanno sparendo troppe cose a cui eravamo abituati e non ci va di pensare che tutto dipenda dall'economia e che l'economia dipenda dalla tecnologia cioè dagli Scienziati Pazzi. Ora forse vorremmo interrompere quel movimento che ci ha portati allo streaming e a pagare le bollette dal divano. Questo movimento verso il futuro richiede intellettuali e commentatori e un'opinione pubblica pronte a ragionare su come gestire il passaggio, come reinventare la società. Gli atteggiamenti e i punti di vista sorti rispetto all'automazione e all'avvento della quarta rivoluzione industriale sono: il pessimismo e l'ottimismo. L'ottimista dice:

*«È il futuro, bellezza»<sup>14</sup>.*

---

<sup>13</sup> [Claudio Bonivento](#), [Luca Gentili](#), [Andrea Paoli](#), Sistemi di automazione industriale., McGraw-Hill Companies, 2011

<sup>14</sup> <http://24ilmagazine.ilsole24ore.com/2016/06/un-futuro-da-paura/>

L'avanzamento tecnologico ha aperto le menti e le strade del Mondo e ha creato innumerevoli opportunità impensabili in passato sono stati fatti dei vari passi da gigante.

Il pessimista pensa all'altra faccia della medaglia al problema che lo sviluppo tecnologico solleverà, la riduzione del numero di ingegneri nel mondo, o di insegnanti, o di impiegati di banca.

Il pessimista dice:

*«Mi rifiuto di accettare che il valore sacro del lavoro, sancito dalla Costituzione, venga messo in discussione proprio ora che serve che tutti ci rimbocchiamo le maniche per costruire un futuro migliore e difendere i diritti conquistati...<sup>15</sup>».*

Questa affermazione sottovaluta il fatto che l'umanità sta continuando sulla stessa scia di progresso che ci ha portato i vaccini, la stampa, la ferrovia e la pastorizzazione, quindi ciò che ci fa paura è la stessa cosa per cui ci definiamo progressisti: il progresso. Nel prosieguo del lavoro verranno analizzate minuziosamente la visione pessimistica e quella ottimistica perché per pensare al futuro è necessario che la singola persona abbia dentro di sé la virtù del pessimista e quella dell'ottimista.

La virtù del pessimista si chiama paura. La virtù dell'ottimista si chiama curiosità.

La paura non è sempre irrazionale; la curiosità non porta sempre all'inferno.

Ogni giorno la stampa internazionale ci rivela piccole chicche sul nostro futuro.

## II CAPITOLO

### VISIONE PESSIMISTA: I RISCHI DI UNA TOTALE AUTOMAZIONE

#### 2.1 In Italia 10,5 milioni di posti nuovi e 8 milioni di posti persi

Industria 4.0, intelligenza artificiale, robot, botnet sono parole che leggiamo ormai quotidianamente: le tecnologie digitali che stanno provocando la quarta rivoluzione industriale avranno impatti sull'occupazione e sulla distribuzione della ricchezza molto più forti e veloci di quelle precedenti. Qualcuno parla addirittura di conflitto tra automazione e lavoro. Quel che sembra molto probabile è che tra 10 o 20 anni il saldo di posti di lavoro sarà positivo, ma intanto un gran numero di posti "tradizionali" sarà perduto, e un gran numero di posti nuovi – lavori che pochi anni fa addirittura non esistevano – dovranno essere occupati<sup>16</sup>.

La digitalizzazione polarizzerà i posti di lavoro: aumenterà la domanda di skill di livello alto e molto basso, e ridurrà nettamente quella di skill intermedi.

Secondo nostre stime Industria 4.0 genererà 2,5 milioni di posti di lavoro in più, ma come saldo tra 10,5 milioni di posti nuovi e 8 milioni persi. Su questo occorrono profonde riflessioni perché l'impresa è un elemento fondamentale di coesione sociale, e d'altra parte l'Italia è la seconda manifattura europea, e dobbiamo fare in modo che lo rimanga.

Il conflitto tra automazione e lavoro è un problema che si è già posto diverse volte in passato, ma stavolta l'aspetto inedito è che sono moltissimi i tipi di lavoro potenzialmente interessati, ha sottolineato.

Una, di Frey e Osborne (Oxford University), dice che il 47% dei lavori rientra nella categoria "ad alto rischio", cioè destinati a essere automatizzati nei prossimi 10-20 anni.

La seconda, di McKinsey, ha studiato 800 professioni in 19 settori (quelle svolte dall'80% della forza lavoro mondiale), appurando che quelle completamente automatizzabili sono solo il 5%, ma nel 60% dei casi è automatizzabile almeno il 30% delle attività, cioè circa la metà del totale delle ore lavorate.

Secondo ricercatori di università e analisti di settore, l'inarrestabile sostituzione di manodopera umana con robot da qui al 2030 imporrà una ridefinizione del mercato del lavoro. Oggi molti posti di lavoro non sono molto diversi da come erano 100 anni fa: un ristorante, per esempio, non è sostanzialmente cambiato dal 1900 ai giorni nostri, e lo stesso vale per altri luoghi di lavoro in cui l'uomo fa ancora la maggior parte del lavoro e questo perché, a differenza dei robot, vede, sente,

---

<sup>16</sup> <http://www.automazionenews.it/uomini-e-robot-limpatto-sul-lavoro/>

comprende e si sa esprimere. Quindi non c'è ancora una competizione esasperata, a parte i lavori industriali pesanti e ripetitivi, perché i robot non hanno ancora le necessarie capacità sensoriali e cognitive. Ma le cose stanno cambiando: CPU, sistemi di memoria, reti neurali, comunicazioni wireless basate su Cloud Computing, stanno avvicinando i robot alle capacità minime richieste per competere in qualsiasi normale lavoro umano. Se questa è la prospettiva (o la certezza) dei prossimi 20 anni, si inizia a chiedersi che fine faranno i quasi 3,5 milioni di posti di lavoro nei Fast Food delle città americane, quando sarà più conveniente sostituirli con chioschi automatizzati/robotizzati? Resteranno solo i manager e il personale di controllo, non più gli addetti al pubblico. Stesso discorso si ipotizza per negozi, alberghi, e ovviamente anche per le fabbriche.

Non si tratta di fantasie, ma di realtà prossima ventura.

Un veicolo elettrico a guida robotizzata che provvede alla consegna di pacchi non può che costare meno di un addetto umano, garantendo anche servizio migliore e più veloce.

Nei soli Stati Uniti sarebbero espulse quasi un milione di persone addette alle consegne, e quanti in altri settori? Per saperlo, in una recente ricerca hanno elencato gli addetti in tutti i possibili comparti che saranno invasi dai robot, basandosi su dati statistici del 2000, quindi consolidati, e hanno fatto la somma.

Al tempo erano 114 milioni i lavoratori in 7 milioni di imprese, e una stima prudenziale ha portato a individuare in 50 milioni il numero di posti di lavoro che saranno “ceduti” ai robot entro il 2030.

Si tratta di una prospettiva dalle dimensioni epocali, anche solo considerando che durante la Grande Depressione il livello di disoccupazione era stato del 25%, mentre qui si parla quasi del 50%.

Ma chiaramente occorre mediare questa catastrofe: se veramente i robot faranno di tutto e di più, questo non avverrà istantaneamente, e come avvenuto per l'automazione la società potrà trovare correttivi.

Accettando comunque questa visione pessimistica, ne consegue la necessità di creare da qui al 2030 qualcosa come 50 milioni di posti di lavoro<sup>17</sup>.

Nonostante da anni la produttività stagnante sia il maggiore problema delle economie occidentali, quindi, l'aumento di produttività che la digitalizzazione comporta fa paura.

Tra disoccupazione “da tecnologia” e da “non-competitività”

Per l'Italia, che vede nascere e crescere poche imprese digitali, il problema potrebbe essere più grave rispetto a Paesi come Stati Uniti e Cina. Anche perché la tempistica è decisiva.

Se il processo di digitalizzazione è lento, è più facile per un territorio assorbire gli impatti negativi sull'occupazione, ma d'altra parte per le sue imprese sale il rischio di perdere competitività: per

---

<sup>17</sup> ARRIGHI G., Il lungo XX secolo: Denaro, potere e l'origine dei nostri tempi, Milano, Il Saggiatore, 2014

evitare la disoccupazione “causata” dalla tecnologia si rischia la disoccupazione da “non-competitività”<sup>18</sup>. Insomma la situazione dell’Italia non è rosea.

Il rischio è di trovarci molto presto ad abitare un mondo in cui i “robot” causeranno tassi di disoccupazione insostenibili e senza precedenti nella storia umana, distruggendo i lavori ripetitivi e manuali così come le professioni intellettuali, e lasciando l’umanità schiava della tecnologia e dei suoi creatori. Come insegna la storia delle forme di repressione, non sempre è necessaria la violenza in questo caso, di un Terminator – per governare il mondo. Bastano l’astuzia di un HAL 9000 o, più banalmente, di qualche buona rete neurale: ovvero, proprio del tipo di intelligenza artificiale che sconfigge i campioni di Go, riconosce oggetti e azioni nelle nostre foto e video “taggandoli” da sé, e un domani vicino o lontano guiderà le vetture di Uber.

## **2.2 Prima riflessione filosofica: una società senza lavoro**

Oggi, Facebook, Google, Yahoo, Amazon ed Ebay sono tra i maggiori protagonisti di quella che abbiamo conosciuto come New economy, salvo passare nell’arco di pochi anni a essere economia tout court, col coinvolgimento del mondo di Internet e delle tecnologie dell’informazione (Ict).

Non è un caso quindi che la presenza di questi colossi informatici abbia già prodotto, e continuerà a produrre, cambiamenti sostanziali nel mondo del lavoro, sulla sua organizzazione e sulla sua stessa concezione. Oggi si parla di Industria 4.0 per fare riferimento ai nuovi sistemi produttivi caratterizzati da tecnologie all’avanguardia, per non dire avveniristiche, che si basano sui cosiddetti sistemi ciberfisici (Cps), cioè sistemi informatici che interagiscono con i processi fisici in cui operano e con altri sistemi Cps, che potenzialmente possono investire qualunque settore produttivo. Nel contesto di quella che viene definita “quarta rivoluzione industriale“, la robotica funziona spesso da ponte tra il digitale e la materiale produzione di beni e benessere e non poche sono le preoccupazioni generate, soprattutto tra gli studiosi, dall’avvento dell’automazione. Già negli anni 30, l’economista John Maynard Keynes, identificò con lucidità le problematiche derivanti dall’avvento di tecnologie sempre più avanzate, utilizzando l’evocativa definizione di “disoccupazione tecnologica<sup>19</sup>”.

La tecnologia odierna, di fatto, è in grado di fare cose che fino poco tempo fa sembravano impensabili in moltissimi settori, come per esempio nel campo della salute, delle stampe 3D,

---

<sup>18</sup> <https://www.che-fare.com/dal-web/imprevedibile-futuro-automazione-del-lavoro/>

<sup>19</sup> STAGLIANÒ R., Al posto tuo: così web e robot ci stanno rubando il lavoro, Torino, Einaudi, 2016

della logistica dei beni di consumo, in cui i “robot” hanno comportato e stanno comportando sempre più una drastica riduzione del fabbisogno di manodopera.

Le stime di Carl Benedikt Frey & Michael Osborne, nello studio *Technology at work, the future of innovation and employment*, prevedono l’automatizzazione di circa il 47% delle professioni negli Usa nei decenni a venire, con conseguenti perdite di posti di lavoro. Più ottimisti sono gli studi Ocse, che prevedono la perdita solo dell’8-10% di posti di lavoro a causa dell’ascesa della tecnologia e dell’automatizzazione, mentre sette lavoratori su dieci dovranno cambiare il loro modo di lavorare. In ogni caso, maggiormente premiati saranno i lavoratori altamente specializzati, o comunque in possesso di buone competenze tecnologico-digitali, a differenza dei lavoratori a bassa qualifica, che troveranno occupazioni temporanee e instabili.

I nostri giovani faranno nuovi mestieri, come il designer engineer, il cyber security specialist, il business intelligent analyst, il data scientist e data specialist, l’esperto di privacy, il digital architect, il vertical farmer e chissà quali altri. Tutte nuove professioni che avranno a che fare con la cosiddetta Smart manufacturing, ovvero la raccolta dati tramite web, il loro utilizzo e trattamento, la gestione e progettazione dell’ambiente digitale, la produzione di macchinari e sistemi altamente automatizzati.

Tuttavia, se è vero che le macchine potranno sostituire l’essere umano nei processi produttivi-ripetitivi, questo non potrà verificarsi nei processi decisionali e creativi.

Possiamo quindi prevedere che saranno riscoperti arti e mestieri che potremmo definire “tradizionali”, come i lavori nel campo della sartoria, dell’agricoltura, della ristorazione, dell’arredo d’interni o dell’oreficeria, lavori cioè di un mondo fatto di sensi e di creatività, che è e rimane insostituibile dalle macchine.

Sono tuttavia ben intuibili i problemi sociali che si dovranno affrontare per effetto dell’innovazione tecnologica: molti posti di lavoro scompariranno, aumenteranno le disuguaglianze tra i lavoratori altamente specializzati e “gli altri” a bassa qualifica, con difficoltà per i lavoratori meno qualificati nel ricollocarsi nei nuovi lavori e anche con conseguente forte incremento del numero di lavoratori precari che dovranno essere sostenuti con adeguate politiche di welfare.

Va da sé che il fenomeno della robotizzazione dovrà essere regolamentato, anzitutto sotto l’aspetto fiscale, con norme che consentano interventi redistributivi della ricchezza, da destinare a favore delle “fasce più deboli”. Certamente non è corretto tassare la tecnologia, ma è importante impedire che i profitti delle grandi società Ict si sottraggano a un’imposizione fiscale normale, spostando i propri milioni in paradisi fiscali, quali Irlanda e Lussemburgo, e fare in modo che queste risorse vengano utilizzate per sostenere chi perderà il posto di lavoro a causa della tecnologia.

Sotto il profilo normativo, infine, è auspicabile la creazione di un'economia incentrata sul lavoro e sui lavoratori, anziché sui macchinari, mettendo sempre l'uomo al primo posto e solo in secondo luogo le macchine<sup>20</sup>.

### **2.3 Le implicazioni per la politica economica ed il welfare**

L'analisi sin qui condotta ha messo in luce la radicalità dei cambiamenti che l'avvento di Industria 4.0 potrebbe determinare. Si è mostrato come tali cambiamenti si connotino, da un lato, per una forte eterogeneità; dall'altro, per una significativa trasversalità dal punto di vista dei domini dell'economia che vengono investiti.

Le implicazioni di politica economica, quindi, sono esplorate distinguendo i diversi domini – i.e. manifattura, servizi e piattaforme; quantità e qualità dell'occupazione; competenze e capacità compensativa del sistema – e identificando il set di politiche adatte ad intervenire in ciascuno di essi.

Nel settore manifatturiero, l'adozione di tecnologie quali l'Advanced e l'Additive Manufacturing implica un cambiamento dei processi produttivi nella direzione di una maggiore flessibilità ed efficienza degli stessi. Entrambe queste caratteristiche alludono alla possibilità, per l'impresa, di soddisfare la domanda adattandosi in tempo reale alle sue fluttuazioni ma anche ottimizzando (o riducendo) l'uso dei fattori coinvolti nella produzione. Uno stimolo simile può giungere anche dalla "customizzazione" dei prodotti connessa all'Internet of Things così come dalla fluidificazione delle catene di fornitura e sub-fornitura derivante dall'uso dei Big Data nel processo produttivo.

L'aumento dell'efficienza connesso all'innovazione di processo, tuttavia, può determinare una riduzione del numero di lavoratori impiegati nel processo produttivo. In termini di politiche, ciò vedrebbe la necessità, in primo luogo, di un intervento teso a minimizzare il costo sociale connesso alla distruzione di posti di lavoro – i.e. politiche passive come gli ammortizzatori sociali<sup>21</sup>. A queste politiche andrebbe associato un piano formativo utile a evitare il deperimento delle competenze accumulato dai lavoratori espulsi e ad aggiornare le stesse così da favorire la ricollocazione in nuovi settori o nuove mansioni. Inoltre, lo sfruttamento delle opportunità produttive legate all'efficientamento dei processi può essere significativamente favorita dall'implementazione di politiche attive del lavoro. In particolare, la massimizzazione dei benefici economici derivanti

---

<sup>20</sup> SACCHETTO D., GAMBINO F. (a cura di), Nella fabbrica globale. Vite al lavoro e resistenze operaie nei laboratori della Foxconn, Verona, Ombre Corte Edizioni, 2015

<sup>21</sup> CIRILLO V. E GUARASCIO D., Jobs and competitiveness in a polarised Europe, "Intereconomics", n.3, 2015, pp. 156-160



dall'introduzione delle nuove tecnologie richiede l'adozione di specifici piani di formazione rivolti a soggetti già occupati - così da favorire l'adeguamento dinamico delle competenze e soggetti in cerca di occupazione – al fine di adeguare l'offerta di lavoro alle caratteristiche tecniche dei processi. Da questo punto di vista, l'efficacia e la tempestività delle politiche attive risulta essere cruciale per favorire gli effetti compensativi che possono ridurre o eliminare i costi sociali della transizione tecnologica.

La massimizzazione delle potenzialità economiche delle nuove tecnologie è di particolare rilevanza. Laddove l'aumentata efficienza determinasse un incremento della domanda altrettanto consistente, infatti, l'impulso alla produzione che si determinerebbe potrebbe compensare la distruzione di posti di lavoro indotta dall'innovazione di processo.

Un ruolo di assoluto rilievo accanto alle politiche della formazione lo hanno quelle di welfare. Queste ultime sono cruciali non solo per quel che riguarda gli interventi tesi ad attenuare il costo sociale di pratiche di rinnovamento tecnologico dei processi, ma anche per accompagnare tali processi nel loro potenziale di creazione di maggior benessere in modo equo e sostenibile.

L'efficacia di uno schema di politiche attive e passive del lavoro orientato a minimizzare i costi sociali della transizione tecnologica ed a massimizzarne le opportunità richiede che le stesse politiche siano inserite in un più vasto set di politiche macroeconomiche ed industriali. Riguardo le prime, la diffusione delle nuove tecnologie è strettamente connessa alla disponibilità di adeguati flussi di domanda.

Questi costituiscono un incentivo fondamentale per l'adozione di innovazioni poiché, incidendo positivamente sui ricavi attesi, riducono il costo-opportunità dei nuovi investimenti favorendone la realizzazione.

I flussi di domanda, inoltre, sono rilevanti anche dal punto di vista della loro connotazione qualitativa. In particolare, l'orientamento della domanda verso settori o prodotti caratterizzati da elevata intensità tecnologica rappresenta un elemento importante per determinare tempi e dimensioni della diffusione delle innovazioni. In questo senso, consumi ed investimenti pubblici selettivi possono rivelarsi una componente fondamentale di un piano di politica economica volto a massimizzare i benefici di Industria 4.0. Tali politiche, infine, possono favorire l'allargamento della platea di imprese incentivate ad innovare attenuando il rischio che la trasformazione tecnologica si traduca in una maggiore concentrazione dei mercati con conseguente aumento delle asimmetrie.

Le politiche industriali rappresentano lo strumento base per garantire rapidità e pervasività nella diffusione delle nuove tecnologie.

L'articolazione di una politica industriale finalizzata alla massimizzazione dei benefici di Industria 4.0 dovrebbe procedere lungo due linee<sup>22</sup>.

La prima, relativa all'implementazione di uno schermo di incentivi fiscali – politiche industriali di tipo orizzontale – tese a rendere meno onerosa l'adozione delle nuove tecnologie e a favorire un processo di selezione all'interno dei mercati. Riducendo il costo degli investimenti in nuove tecnologie, gli incentivi incidono sul processo decisionale delle imprese stimolando gli investimenti innovativi anche in organizzazioni dotate di minori risorse interne. Dall'altro lato, operando in modo orizzontale, gli incentivi possono supportare un processo di selezione virtuosa capace di accompagnare il consolidamento degli agenti caratterizzati dalle migliori prospettive di crescita economica e tecnologica.

La seconda linea concerne le politiche industriali di tipo selettivo. Come sostenuto da Mazzucato, la diffusione pervasiva e la massimizzazione dei benefici derivanti dal cambiamento tecnologico non sono possibili in assenza di un ampio intervento pubblico. Ciò si rivela necessario in ragione dell'incertezza radicale che caratterizza molte delle nuove tecnologie da un punto di vista: economico – i.e. l'incertezza circa gli effetti economici che tenderebbe a disincentivare l'adozione da parte degli operatori privati; e temporale – i.e. l'incertezza circa i tempi necessari per l'adozione e la commercializzazione delle nuove tecnologie che può incidere negativamente sulla propensione del settore finanziario a supportare gli investimenti innovativi.

Gli interventi di politica industriale di tipo selettivo dovrebbero assumere la forma di grandi progetti di investimento pubblici di durata pluriennale capaci di mobilitare le produzioni a più alta intensità tecnologica e investendo trasversalmente più settori – i.e. i cosiddetti progetti “mission-oriented”. Tali politiche dovrebbero muovere in parallelo a politiche della formazione tese a generare le competenze necessarie sia nella fase di costruzione e affinamento delle tecnologie di base e sia in quella di adozione e sfruttamento delle tecnologie applicabili. Inoltre, politiche industriali di tipo selettivo sono essenziali per costruire l'impianto infrastrutturale utile a garantire la massima diffusione possibile delle opportunità tecnologiche. L'insieme di queste politiche, infine, può rafforzare e garantire l'efficacia delle politiche macroeconomiche menzionate in precedenza<sup>23</sup>.

La combinazione di politiche della formazione ed industriali è di particolare rilevanza anche per quel che attiene alla qualità dell'occupazione ed alle condizioni di lavoro. Come posto in evidenza nel par. 4, l'incremento dell'efficienza nei processi produttivi può implicare l'intensificazione e/o la frammentazione delle operazioni all'interno degli stessi processi. Allo stesso modo, la maggiore fluidità nella gestione delle catene del valore determinata dalle tecnologie di Industria 4.0 può

---

<sup>22</sup> LUCCHESI M., NASCIA L., PIANTA M., Industrial policy and technology in Italy, “Economia e Politica Industriale”, n.3, 2016, pp. 233-260

<sup>23</sup> MAZZUCATO M., The entrepreneurial state, London, Demos, 2011

aumentare la pressione, in termini di intensificazione e/o frammentazione dei ritmi di produzione, sugli anelli più deboli delle catene – i.e. ad esempio, subfornitori che hanno nell'impresa che governa la relativa catena l'unico o il principale acquirente dei loro beni.

Da questo punto di vista, l'implementazione di politiche industriali che favoriscano l'accesso alle nuove tecnologie ad un maggior numero di imprese riducendo il potere di mercato delle imprese leader può attenuare tale pressione.

Politiche della formazione rivolte ai lavoratori e tese a diffondere competenze utili ad utilizzare in modo appropriato le nuove tecnologie ma anche a contribuire alle innovazioni organizzative che le stesse necessitano possono essere essenziali per ridurre gli effetti negativi sulle condizioni di lavoro. Sfide importanti per la politica economica provengono, inoltre, dall'emergere dell'economia delle piattaforme. Come si è mostrato, le piattaforme possono determinare un'acuta frammentazione del lavoro e, in alcuni casi, un'accentuazione della precarietà lavorativa.

L'assenza del riconoscimento dello status di lavoratore per i soggetti che prestano i propri servizi attraverso le labour platform, in aggiunta a ciò, minimizza la capacità contrattuale dei prestatori.

In questo caso, l'obiettivo dell'intervento pubblico dovrebbe essere quello di garantire qualità dell'occupazione e condizioni di lavoro mediante regolamentazioni specifiche. Tali regolamentazioni possono assumere un'importanza centrale anche per quel che riguarda gli effetti di welfare dell'economia delle piattaforme. Lo status di "self-contractor" dei lavoratori delle piattaforme, infatti, implica l'assenza tutele sociali e previdenziali.

L'aumento dimensionale di queste occupazioni, quindi, può approfondire le criticità già esistenti legate alla scarsa copertura sociale e previdenziale di cui soffrono alcuni segmenti del mercato del lavoro. Interventi di regolamentazione specificamente diretti all'economia delle piattaforme dovrebbero concentrarsi su:

- status giuridico dei prestatori di servizi;
- disciplina delle condizioni di lavoro
- copertura sociale e previdenziale<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> MAZZUCATO M., CIMOLI M., DOSI G., STIGLITZ J.E., LANDESMANN M.A., PIANTA M., PAGE T., Which industrial policy does Europe need?, "Intereconomics- Review of European Economic Policy", n.3, 2015, pp. 120-155

### III CAPITOLO

## LA VISIONE OTTIMISTICA DEL PROCESSO DI AUTOMAZIONE

### 3.1 Una produttività senza precedenti grazie all'automazione

Un recente report di McKinsey, *A Future That Works*, prevede che l'automazione incrementerà la produttività dell'1,4% ogni anno, per i prossimi 50 anni.

Se facciamo un confronto, è affascinante notare come il motore a vapore abbia generato un incremento annuo solo dello 0,3% e la rivoluzione IT abbia aumentato la produttività dello 0,4%.

L'adozione delle tecnologie è ovviamente critica per la produttività e non è solo McKinsey ad affermarlo. Ad esempio, uno studio OECD del 2016 ha riscontrato che la produttività nelle aziende "di frontiera" è tre volte maggiore rispetto a quelle ritardatarie. Una ragione è che le innovazioni tecnologiche hanno bisogno di tempo per penetrare il mercato, dando un vantaggio iniziale alle aziende più innovative.

Un altro studio del 2015 rafforza questo punto, affermando che i leader B2B che adottano aggressivamente tecnologie digital hanno performance finanziarie nettamente migliori. Per esempio, la crescita media del loro fatturato annuo è del 4,3%, contro lo 0,8% dei loro colleghi e i profitti operativi crescono del 13,5% contro l'1,8%.

La produttività è la chiave del nostro futuro economico.

Le economie più avanzate del mondo stanno affrontando una crisi duratura dell'impiego che non riguarda la mancanza di lavoro.

Nel momento in cui la crescita della popolazione rallenta e viviamo di più abbiamo bisogno di lavoratori. L'ultimo report McKinsey afferma che

*“la dimensione della forza lavoro per i prossimi 50 anni è troppo piccola per mantenere l'attuale crescita del prodotto interno lordo pro capite senza un'accelerazione della produttività<sup>25</sup>”.*

Considerato il nostro ambiente macroeconomico e i trend demografici, l'automazione intelligente non è una scelta ma una necessità.

Questo ricorda ciò che affermava un report McKinsey di inizio 2015:

---

<sup>25</sup> <https://www.lineaedp.it/news/29416/la-crescita-economica-passa-dallautomazione/#.W6osd2gzY2w>

*“senza una crescita della produttività la rapida espansione dei 50 anni precedenti sembrerà un’aberrazione storica e l’economia mondiale scivolerà indietro verso un tasso di crescita lento<sup>26</sup>”.*

L’automazione intelligente avrà un impatto positivo sull’economia, ma molti sono preoccupati dalle perdite di posti di lavoro.

*A Future That Works* offre una visione ottimistica: l’automazione intelligente rimpiazza le attività individuali e solo il 5% dei lavori di oggi sono candidati a una totale automazione.

Da un altro lato però, quasi tutti i lavori potrebbero essere parzialmente automatizzati e questo aumenterebbe la produttività senza danneggiare l’occupazione.

Questo è quello di cui abbiamo bisogno per guidare la crescita economica e incrementare l’occupazione.

L’automazione non sostituisce il lavoro, è complementare. Per esempio, le banche hanno introdotto i bancomat negli anni ’70 ma il numero degli impiegati sportellisti negli USA ha continuato a crescere del 10% tra il 1980 e il 2010, nel momento in cui le banche hanno deciso di fornire servizi basati sui rapporti umani come i prestiti e gli investimenti.

Considerato il nostro ambiente macroeconomico e i trend demografici, l’automazione intelligente non è una scelta, è una necessità.

Da un punto di vista delle politiche, abbiamo bisogno di focalizzare le risorse sul dirigere l’automazione verso la forza lavoro, ponendo le basi per la futura crescita economica e per creare più occupazione. Allo stesso tempo, dobbiamo identificare e focalizzarci sulle competenze di cui abbiamo bisogno in questa nuova “economia automatizzata” e questo comporta un cambio radicale nel nostro sistema educativo. Inoltre dobbiamo ritirare quel 5% di professioni che ha subito un’automazione più completa e favorire il reinserimento nel mercato del lavoro delle persone. La buona notizia è che abbiamo tempo.

Secondo McKinsey dovremmo aspettare il 2055 per raggiungere il pieno potenziale dell’automazione, ma dobbiamo cominciare ora, i cambi di successo richiedono infatti sforzi importanti, decisi e tempestivi<sup>27</sup>.

---

<sup>26</sup> AUTOR D., Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation, “The Journal of Economic Perspectives”, n.3, 2015, pp. 3-30

<sup>27</sup> <https://www.lineaedp.it/news/29416/la-crescita-economica-passa-dallautomazione/#.W6oPAMgZY2w>

### 3.2 Automazione e digital transformation

Il concetto di automazione è quello più logico ed evidente, nella visione ottimistica della digital transformation secondo cui automatizzare i compiti più noiosi liberi tempo per usare le risorse dell'IT in maniera più produttiva per il business.

Automatizzare però non basta, secondo molti analisti. L'automazione è la base su cui poggiare altri obiettivi più ambiziosi, in cui lo staff IT in un certo senso acquista nuovi "collegi" nelle funzioni di intelligenza artificiale e machine learning. Si parla in questo senso sempre più di simbiosi tra parte umana e AI.

Ciò che è ben definito e ripetibile si può automatizzare già ora, dalla collaborazione tra AI e personale umano nasceranno componenti che saranno in grado di velocizzare e semplificare operazioni più complesse: ottimizzare infrastrutture IT, reagire meglio alle intrusioni in rete, mettere in piedi parti di progetti IT articolati<sup>28</sup>.

Ma le questioni tecniche sono solo una parte dell'evoluzione introdotta genericamente dalla digital transformation. Se l'IT vuole essere davvero produttiva e non travolta dall'automazione deve seguire alcune direttrici evolutive che riguardano i cosiddetti "soft skill", competenze e attitudini non tecniche che saranno quelle non automatizzabili. Le parole chiave in questo senso sono velocità, elasticità e flessibilità.

La velocità è quella che viene richiesta all'IT nell'identificare le nuove tecnologie a maggior valore e nell'implementarle in azienda. Anche in maniera proattiva nei confronti delle altre figure d'impresa, quindi con lo sviluppo di competenze di business per capire cosa porti davvero vantaggi all'impresa e cosa no.

Da qui anche la richiesta di agilità, intesa sia dal punto di vista più tecnico delle tecnologie di sviluppo agile sia come capacità di adattarsi a comunicare con dipartimenti diversi dell'impresa e di comprendere le loro esigenze.

Si viene così a creare un ambiente dinamico in cui lo staff IT deve essere flessibile. La parte "statica" del suo lavoro passerà sempre più alle funzioni di automazione, la flessibilità è la capacità di affrontare tutto il resto: affrontare ciò che non è prevedibile, capire che bisogna seguire strade nuove per risolvere un problema.

Il concetto di fondo, spiegano in sostanza diversi osservatori, è che a far avanzare la tecnologia saranno sempre più proprio coloro che sono capaci di esserle un passo avanti.

---

<sup>28</sup> SACCHETTO D., GAMBINO F. (a cura di), Nella fabbrica globale. Vite al lavoro e resistenze operaie nei laboratori della Foxconn, Verona, Ombre Corte Edizioni, 2015

### 3.3 Come l'intelligenza artificiale rivoluzionerà il mondo del lavoro

L'intelligenza artificiale suscita giustificati timori, riguardanti un drastico aumento della disoccupazione a causa dell'automazione del lavoro, ma anche paure fantascientifiche su macchine che si ribellano contro l'umanità. In entrambi i casi, dalle parti della Silicon Valley la visione è ovviamente molto diversa:

*“Ogni volta che è comparsa una nuova tecnologia dirompente ha provocato reazioni eccessive; anche per questo abbiamo il dovere di tranquillizzare le persone e spiegare come l'intelligenza artificiale possa fare del bene, senza sfuggire i problemi e ponendo dei chiari confini<sup>29</sup>”*,

dichiara Lisa Spelman, vice-presidente di Intel Xeon, i cui processori danno vita ad alcuni dei più potenti software di AI.

L'uomo, secondo questa visione ottimistica, resterà imprescindibile, ma sarà affiancato da robot capaci, per esempio, di incrementare enormemente le possibilità nel campo della medicina:

*“Prendiamo il caso dei raggi X: un dottore ha bisogno di anni, se non decenni di esperienza per imparare a distinguere correttamente le varie forme di microfratture o riconoscere malattie sul punto di insorgere. Oggi c'è la possibilità di condividere dati e dare in pasto alle intelligenze artificiali letteralmente ogni risonanza magnetica che sia mai stata fatta, insegnando loro, in un tempo rapidissimo, a diagnosticare correttamente ogni cambiamento nel nostro corpo<sup>30</sup>”*.

Il caso di Watson, l'intelligenza artificiale di IBM che diagnostica i tumori con maggiore precisione dei medici, è il caso più famoso; ma la scommessa di Intel è che questo tipo di software si diffonda sempre di più:

*“L'opportunità è quella di ottenere risultati immediati e di una precisione impressionante, dopodiché il ruolo del medico sarà quello di interpretare il quadro generale<sup>31</sup>”*,

prosegue la vice-presidente Intel.

---

<sup>29</sup> <http://www.lastampa.it/2016/12/06/tecnologia/come-lintelligenza-artificiale-rivoluzioner-il-mondo-del-lavoro-NHiiIakn8nxR9kL43Ao2DP/pagina.html>

<sup>30</sup> <http://www.lastampa.it/2016/12/06/tecnologia/come-lintelligenza-artificiale-rivoluzioner-il-mondo-del-lavoro-NHiiIakn8nxR9kL43Ao2DP/pagina.html>

<sup>31</sup> <https://www.01net.it/digital-transformation-it/>

Più che sostituire l'uomo, per i guru della Silicon Valley, i robot lo libereranno: “Il medico otterrà le informazioni utili dai software e potrà concentrarsi su cosa fare per migliorare le condizioni del suo paziente”. Questo vale per i dottori, ma non solo: “Il funzionamento delle professioni è destinato a cambiare radicalmente: gli avvocati, per esempio, avranno un assistente capace di analizzare tutti i database legali del mondo senza mai stancarsi”, spiega invece Barry Davis, general manager dell'Accelerated Workloads Group di Intel.

*“Avremo veicoli autonomi in grado di andare nelle profondità della terra per estrarre i minerali al posto dei minatori; robot-artificieri o anche droni che controllano i pali dell'elettricità al posto degli operai, che dovranno salire sui tralicci solo in caso di riparazioni importanti<sup>32</sup>”*,

prosegue Davis. Esempi che, però, mostrano come molte professioni, non per forza così pericolose, potranno essere sostituite o ridimensionate.

In questa rivoluzione, un ruolo decisivo lo avrà anche la Internet of Things. L'esempio più noto è quello delle auto autonome, ma le future innovazioni lavorative potranno combinare le potenzialità della IoT, dell'intelligenza artificiale e anche della realtà aumentata: “Gli operai che lavorano con strumenti industriali, per esempio, avranno visori connessi alla rete in grado di riconoscere i macchinari e mostrare le indicazioni corrette per il loro funzionamento, o per la loro manutenzione, facilitando enormemente il lavoro dei tecnici”, spiega Lisa Spelman.

Ma come fanno queste macchine a imparare? In sintesi estrema, attraverso la tecnica del machine learning questi software sono messi nelle condizioni di imparare senza essere stati programmati per farlo, grazie a una quantità enorme di dati che viene fornita loro come materiale di studio”, spiega Barry Davis. “Come gli umani imparano dall'esperienza, questi algoritmi imparano dai dati. Un bambino impara a riconoscere un gatto dopo averne visti cinque/sei esemplari, una macchina ha bisogno di migliaia e migliaia di esempi, ma è incredibile quante cose possano fare quando sono in grado di sfruttare il loro apprendimento”.

Non è tutto:

*“Una volta che hanno imparato, le macchine possono fare previsioni. Questa è l'abilità più importante della rivoluzione dell'AI: gli algoritmi prevedono su Amazon che libri vogliamo leggere, su Facebook cosa vogliamo vedere nel nostro feed, ma possono prevedere, assieme a un medico, anche che malattia ai primi stadi un paziente sta sviluppando<sup>33</sup>”*.

---

<sup>32</sup> <https://www.01net.it/digital-transformation-it/>

<sup>33</sup> <https://www.lineaedp.it/news/29416/la-crescita-economica-passa-dallautomazione/#.W6oPnWgzY2w>



Come se non bastasse, la velocità dei progressi è impressionante: nel giro di pochi anni, il machine learning, si è sviluppato nel deep learning, fino ad arrivare ad AI capaci di eseguire qualcosa che assomiglia a un rudimentale ragionamento, utilizzando una memoria esterna. Una rapidità che può suscitare anche timori, ma alla quale è meglio abituarsi: “Siamo appena agli inizi e non sappiamo fino a dove potremo arrivare”, conclude Barry Davis. “L’unica cosa di cui siamo certi è che tutto questo non si fermerà”.

## CONCLUSIONI

Dall'inizio della rivoluzione industriale l'innovazione tecnologica ha continuamente rivoluzionato il modo di essere del lavoro, rendendolo al tempo stesso meno faticoso, meno pericoloso e più produttivo. Come le lavandaie, anche i taglia ghiaccio, gli addetti ad accendere i lampioni o a bussare alle porte per svegliare i lavoratori di mattina, gli spaccapietre e molte altre figure di lavoratori non esistono più da tempo; ma da allora il tasso complessivo di occupazione è dovunque aumentato, non diminuito.

Sono portato a dar credito alla visione della “corsa tra automazione e creazione di nuovi mestieri” come un fenomeno ciclico: ogni ventata di innovazione tecnologica determina una riduzione del costo del lavoro che, a sua volta, incentiva l'invenzione di nuove funzioni da attribuire al lavoro umano, donde un freno ai nuovi investimenti in innovazione tecnologica. Hanno ragione coloro che – come gli stessi Acemoglu e Restrepo – avvertono la differenza assai rilevante tra la sostituzione di lavoro umano mediante macchine cui si è assistito in passato e quella a cui probabilmente assisteremo nel prossimo futuro. Il telaio meccanico, il bulldozer, la lavatrice e il sistema di video-scrittura hanno sostituito lavoro umano di contenuto professionale medio-basso, obbligando a riconvertirsi a nuovi mestieri persone che avevano investito relativamente poco nella propria professionalità; oggi, invece, i robot dotati di intelligenza artificiale incominciano a sostituire anche lavoro umano di contenuto professionale molto elevato, come per esempio quello del pilota di aereo o del neurochirurgo.

La rivoluzione cui stiamo assistendo oggi non è fatta soltanto delle piattaforme digitali di cui si è detto, ma anche dell'Internet of Things, che ha reso gli oggetti capaci di inviare e ricevere dati; dell'industria 4.0, cioè dell'automazione alimentata dallo scambio di dati negli ambienti produttivi, e delle macchine “intelligenti”, cioè che possono prendere decisioni sulla base di dati via via appresi. Le mansioni che oggi si possono automatizzare non sono più solo quelle manuali e neppure solo quelle delle tre D (dull, dirty and dangerous), ma anche alcune mansioni di concetto, come quelle di un impiegato bancario e anche alcune di quelle svolte da persone dotate di competenze sofisticate<sup>34</sup>.

Sono suscettibili di automazione tutti i lavori in cui ci siano molti dati da processare, regole chiare da applicare e la necessità di un prodotto standardizzato. La possibilità di tradurre le immagini e i suoni in informazioni digitalizzate al servizio di un pilota automatico, poi, consentirà presto di mietere vittime tra i medici, i radiologi, i revisori contabili, gli agenti assicurativi, i commercialisti, i capitani di nave e i piloti di aereo. È evidente che la riconversione di figure come queste verso altri

---

<sup>34</sup> OECD, Skills for a digital world, Policy brief on the future of work, December 2016

mestieri di pari livello professionale è molto più difficile e costosa di quanto non sia insegnare a una ex-lavandaia il mestiere della cameriera o della magazziniera. Ma questa sfida non è affatto persa in partenza: certo, in alcuni casi la soluzione più ragionevole consisterà in un puro e semplice indennizzo dei losers, mediante un prepensionamento; ma nella maggior parte dei casi sarà invece possibile puntare a una riconversione capace di valorizzare le conoscenze e l'esperienza anche del pilota e del chirurgo.

Proprio questa visione ottimistica, comunque, implica la consapevolezza del fatto che l'evoluzione delle tecniche applicate pone – sul piano occupazionale – un problema di transizione dal vecchio al nuovo che è oggi e sarà nel prossimo futuro probabilmente più impegnativo, per diversi aspetti, sia sul piano quantitativo sia su quello qualitativo, di quanto non lo sia stato in passato. Donde forse anche una maggior durata della transizione stessa. In considerazione di questa prospettiva, Bill Gates – il quale ne sa qualcosa, avendo tratto personalmente beneficio considerevole dall'innovazione tecnologica – ha recentemente sostenuto che i robot dovrebbero pagare un ammontare di tasse equivalente al gettito di tasse e contributi relativi alle persone da essi rimpiazzate. Ma è davvero questa la soluzione del problema? Quand'anche fosse possibile accertare e misurare la “quantità di sostituzione” dell'uomo da parte della macchina e fosse possibile gravare il progresso tecnologico di un'imposta applicabile in modo uguale in tutti i Paesi del mondo, questo gioverebbe poco al genere umano. Se negli anni '50 fosse stata messa un'imposta sulle lavatrici, essa non avrebbe giovato alle lavandaie chine sui lavatoi del Naviglio Grande: avrebbe solo ritardato il loro passaggio a lavori meno faticosi e più produttivi.

Il problema non è ritardare il progresso tecnologico, ma ridistribuirne i benefici e riqualificare le persone cui i robot si sostituiscono, in modo che esse possano dedicarsi ai molti altri lavori richiesti ma vacanti già oggi e, soprattutto, all'infinità di lavori nuovi che saranno richiesti domani e che le macchine non potranno svolgere. Oggi in Italia c'è almeno mezzo milione di posti di lavoro che rimangono permanentemente scoperti per mancanza di persone competenti: tecnici informatici, elettricisti, falegnami, infermieri, artigiani dei mestieri più vari. Domani ci sarà comunque – se gli consentiremo di esprimersi – un bisogno senza limiti di lavoro umano non sostituibile dalle macchine nei settori dell'assistenza medica e paramedica alle persone, dell'istruzione, della diffusione delle conoscenze, dei servizi qualificati alle famiglie e alle comunità locali, della ricerca in tutti i campi e l'elenco potrebbe continuare a lungo: certo, tutte funzioni nelle quali l'alfabetizzazione digitale sarà sempre più indispensabile.

## ABSTRACT

The definition of automation identifies the technology that uses control systems to manage machines and processes in order to reduce human activity.

The analysis of automation concerns in particular three attention points:

- how the automation affects the production;
- if the automation guarantees the job increase;
- how companies and work can create new opportunities thanks to automation.

The economy and the society can be reorganized for handing out the surplus of wealth and free time created by automation.

The theme is complex because it is composed by a lot of aspects related with an information technology, new business models and history of macroeconomics.

The job market has gone through deep transformations in 20th century because the human activity has been changed and it may change again.

The contrast between automation and human labor is a problem that has already been addressed in the past, but nowadays this conflict presents new aspects because of new types of jobs that are involved.

Some analysis of sector show that by 2030 the human labor will be substituted with robots and it will be necessary a re-definition of job market.

CPU, memory systems, neural networks, wireless communications based on Cloud Computing are creating robots that are able to compete with human capabilities, so the question is: what will Fast Food workers do if robots substitute them? Probably only manager positions will be maintained as human workers.

A recent report by Mc Kinsey "A future that works" provides on an increase of productivity of 1,4% per year in the next fifty years thanks to automation.

From the beginning of Industrial Revolution the technological innovation has been making more productive way to work and even if particular kind of workers don't exist anymore, the employment rate has increase everywhere.

I agree with theories that sustain the "run among automation and creation of new jobs" as a cyclical phenomenon: every period of technological innovation determines a reduction of labor cost that consequently promotes new functions attributable to human labor putting a stop to new investments for technological innovation.

It is possible to analyze two approaches in studying automation: a pessimistic approach and an optimistic one.

By a pessimistic approach the automation marks the end of the central role of human beings because in every aspect of life it will be necessary only the help of a robot and from this point of view it should be forgotten the Industrial Revolution, the fight for rights, the creation of mass parties in order to conquer the full job occupation.

But by an optimistic approach it is important to underline that this "new era" it is not a fault of anyone, it is not a result of corrupted public administration, or of an incompetent minister.

This "new era" is only the result of an acceleration of technological innovation and the automation is a phenomenon that it should be accepted because it represents the solution to realize needs of modern society.

## BIBLIOGRAFIA

- ABB, S., & Keeling, M. (2009), A Vision of Smarter Cities: How Cities Can Lead the Way into a Prosperous and Sustainable Future, "The European House-Ambrosetti", (2012), Smart Cities in Italia: un'opportunità nello spirito del Rinascimento per una nuova qualità della vita.
- ARRIGHI G., Il lungo XX secolo: Denaro, potere e l'origine dei nostri tempi, Milano, Il Saggiatore, 2014
- AUTOR D., Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation, "The Journal of Economic Perspectives", n.3, 2015
- CIRILLO V. E GUARASCIO D., Jobs and competitiveness in a polarised Europe, "Intereconomics", n.3, 2015
- De Santis R., Fasano A., Mignolli N. e A. Villa, (2013), "Smart cities: theoretical framework and measurement experiences", MPRA working Paper 50207.
- Dominici G., (2012), Smart cities e communities: l'innovazione nasce dal basso, <http://saperi.forumpa.it>
- Etzkowitz H., Leydesdorff, L. (2000), The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations, Research Policy: Vol. 29, No. 2, pp. 109-123. European Commission (2009), Investing in the low carbon technologies (SET-Plan), COM (2009) 519 final.
- LUCCHESI M., NASCIA L., PIANTA M., Industrial policy and technology in Italy, "Economia e Politica Industriale", n.3, 2016
- MAZZUCATO M., CIMOLI M., DOSI G., STIGLITZ J.E., LANDESMANN M.A., PIANTA M., PAGE T., Which industrial policy does Europe need?, "Intereconomics- Review of European Economic Policy", n.3, 2015
- MAZZUCATO M., The entrepreneurial state, London, Demos, 2011
- OECD, Skills for a digital world, Policy brief on the future of work, December 2016

- SACCHETTO D., GAMBINO F. (a cura di), Nella fabbrica globale. Vite al lavoro e resistenze operaie nei laboratori della Foxconn, Verona, Ombre Corte Edizioni, 2015
- STAGLIANÒ R., Al posto tuo: così web e robot ci stanno rubando il lavoro, Torino, Einaudi, 2016

## SITOGRAFIA

- <https://www.che-fare.com/dal-web/imprevedibile-futuro-automazione-del-lavoro/>
- <http://www.ingenium-magazine.it/smart-city-quando-la-cultura-del-dato-agisce-su-6-dimensioni-della-citta-intelligente/>
- <http://www.comitatoscientifico.org/temi%20CG/territorio/smartcity.htm>
- <http://www.automazionenews.it/uomini-e-robot-limpatto-sul-lavoro/>
- <http://www.lastampa.it/2016/12/06/tecnologia/come-lintelligenza-artificiale-rivoluzioner-il-mondo-del-lavoro->
- <https://www.01net.it/digital-transformation-it/>
- <https://www.lineaedp.it/news/29416/la-crescita-economica-passadallautomazione/#.W6oPnWgzY2w>
- <http://smartinnovation.forumpa.it/smartsection/smart-cities>
- [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/sustainable\\_development/index\\_it.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/index_it.htm)
- <https://www.lineaedp.it/news/29416/la-crescita-economica-passa-dallautomazione/#.W6oPAmgzY2w>
- <http://www.abb.it/cawp/db0003db002698/bc72c938b3add52ac1257a53002fd811.aspxDirks>
- Somers, NY: IBM Global Business Services. (<http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/gbe03227usen/GBE03227USEN.PDF>).

