



Sviluppo tecnologico e futuro del mercato del lavoro

Federico Fiorelli
Universidad de Murcia
Calle Campus Universitario, 11, 30100,
Murcia, España

Abstract

Il paper analizza gli effetti che stanno producendo le tecnologie digitali all'interno del mercato del lavoro. Attualmente quest'ultime hanno prodotto una polarizzazione del mercato del lavoro che sta favorendo soprattutto i lavoratori non routinari. Le ricette di politica economica prevedono che tale shock si potrà riassorbire rapidamente attraverso un ammodernamento dei percorsi di istruzione e formazione.

Tuttavia, gli scenari risultano nettamente più incerti. Secondo molti studi le tecnologie digitali produrranno una rapida diminuzione del numero dei lavoratori durante il prossimo decennio, rendendo obsolete anche quelle professioni qualificate che oggi vedono crescere le proprie possibilità occupazionali e il livello dei loro salari. Conseguentemente, il mercato del lavoro scomparirà per via dell'automazione? Sarà necessario un intervento dei poteri pubblici per ridurre la pericolosa crescita delle disuguaglianze che ne scaturirà? Che tipo di interventi saranno necessari?

Technological Development and the Future of the Labor Market

The paper analyzes the effects that digital technologies are producing in the labor market. Currently, these have produced a polarization of the labor market that is favoring above all non-routine workers. The economic policy prescriptions predict that this shock can be quickly reabsorbed through a modernization of the education and training paths.

However, the scenarios are clearly more uncertain. According to many studies, digital technologies will produce a rapid decrease in the number of workers during the next decade, making even those skilled professions obsolete, who today see their employment opportunities and the level of their salaries increase. Consequently, will the labor market disappear due to automation? Will public authorities intervene to reduce the dangerous growth of inequalities that will arise? What kind of interventions will be necessary?

Published 23 December 2018

Correspondence should be addressed to Federico Fiorelli, Universidad de Murcia, Calle Campus Universitario, 11, 30100, Murcia, España. Email: federico.fiorelli@um.es

DigitCult, Scientific Journal on Digital Cultures is an academic journal of international scope, peer-reviewed and open access, aiming to value international research and to present current debate on digital culture, technological innovation and social change. ISSN: 2531-5994. URL: <http://www.digitcult.it>

Copyright rests with the authors. This work is released under a Creative Commons Attribution (IT) Licence, version 3.0. For details please see <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/it/>



Introduzione

Gli ultimi decenni hanno visto un aumento esponenziale degli studi sul tema della relazione tra il mutamento tecnologico e i cambiamenti intervenuti nel mercato del lavoro (Eurofound 2015; OECD 2016; McKinsey 2017). Storicamente il tema della disoccupazione tecnologica è divenuto centrale nelle fasi di forte crescita della disoccupazione all'interno del mercato capitalista (Woirol 1996; Mokyr *et al.* 2015). Tra queste si possono annoverare: le fasi iniziali della prima rivoluzione industriale, contraddistinte dalla meccanizzazione della produzione, da una crescita dei disoccupati e dalle proteste luddiste; la grande crisi a cavallo tra gli anni Venti e Trenta del Novecento, dove una forte instabilità del settore finanziario fu accompagnata da una forte crescita della produttività dovuta alla divisione scientifica del lavoro che ridusse l'occupazione nel settore secondario; la crisi stagflattiva a cavallo tra gli anni Settanta e Ottanta, che favorì la crisi delle teorie keynesiane e la necessità di adottare politiche microeconomiche dirette all'efficienza e al contenimento salariale; l'ultimo decennio di crisi finanziaria, contraddistinto da una nuova crisi finanziaria e dalla rapida diffusione delle tecnologie e dalle piattaforme digitali che accrescono il rischio di una *jobless recovery*.

Rispetto a questo non va dimenticato che le tecnologie non risultano essere l'unico elemento capace di mutare la struttura del mercato del lavoro. Ad esempio, il World Economic Forum (2016) sottolinea come l'attuale mercato del lavoro stia subendo l'influenza di una molteplicità di mutamenti di natura sociale, economica, politica e culturale. Tra questi si possono annoverare la flessibilità contrattuale, lo sviluppo di una classe media nei paesi emergenti, i cambiamenti climatici e l'accesso alle fonti di energia, le tensioni geopolitiche, l'invecchiamento delle popolazioni dei paesi industrializzati, la maggior partecipazione delle donne nei mercati del lavoro, l'urbanizzazione e l'etica dei consumatori.

Tuttavia, secondo la teoria economica (Autor *et al.* 2003), una delle principali determinanti dei cambiamenti che stanno intervenendo attualmente nel mercato del lavoro rimane l'introduzione delle tecnologie ICT all'interno dei processi produttivi. Queste ultime stanno comportando una polarizzazione della struttura professionale, ovvero una riduzione dei lavoratori mediamente qualificati e un aumento di quelli meno e più qualificati (Autor *et al.* 2006; Goos *et al.* 2009).

In altri termini le tecnologie digitali, e in particolare l'AI, l'Internet delle Cose, i sistemi di Additive Manufacturing, i Big Data e le Reti Neurali, risultano essere complementari ai lavoratori non routinari e sostitutive dei lavoratori routinari (Brynjolfsson and McAfee 2015). Questo è possibile poiché l'informatizzazione dei processi di produzione favorisce quelle posizioni lavorative maggiormente creative e orientate al *problem solving*. Infatti, queste tecnologie, sebbene più rapide di un essere umano a svolgere la quasi totalità dei calcoli e delle elaborazioni matematiche, non hanno ancora la capacità di sostituirlo nei processi di interpretazione creativa dei risultati o di inter-relazionarsi autonomamente con i clienti (Morovec 2000).

Partendo da questa breve introduzione, l'articolo si focalizzerà in una chiave teorica sull'attuale rivoluzione digitale analizzando gli effetti che quest'ultima sta producendo all'interno del mercato del lavoro. Pertanto, il primo paragrafo rappresenta una sintesi della teoria della *Skill-biased Technological Change*, principale teoria economica di riferimento negli studi della relazione tra automazione e occupazione nel contesto della *net-economy*. Il secondo paragrafo, questa volta in una chiave più sociologica e futurologica, cercherà di delineare tre possibili scenari del futuro mercato del lavoro. Il terzo analizzerà alcune possibili soluzioni a un futuro in cui le società, non più fondate sul lavoro, dovranno trovare delle soluzioni alla scomparsa della relazione tra l'attività lavorativa e il reddito percepito. Infine, le Conclusioni riassumeranno quanto detto in precedenza.

Tecnologia, competenze e disoccupazione

Durante le precedenti rivoluzioni industriali (vapore, elettricità, nucleare) i meccanismi

compensativi del mercato hanno permesso un riassorbimento già nel medio periodo dei lavoratori che avevano perso il proprio posto di lavoro a causa dell'automazione (Vivarelli and Piva 2017). Questo fu possibile poiché le macchine distrussero principalmente posti di lavoro non routinari (es. artigiano), creando nello stesso tempo posti di lavoro routinari (es. operaio alla catena di montaggio). In altri termini risultava tecnicamente e professionalmente possibile che un contadino – dopo una breve formazione - potesse incontrare un posto di lavoro in una fabbrica così come un operaio nel settore dei servizi (Katz and Margo 2013).

In questa maniera l'adeguatezza delle credenziali educative dell'offerta rispetto alle competenze richieste dalla domanda e il calo dei prezzi dovuto ai nuovi modelli produttivi - improntati alla fabbrica e alla divisione del lavoro - favorirono il travaso inter-settoriale dei lavoratori permettendo nel lungo periodo la creazione di una classe media che poteva contare su una crescita del proprio livello salariale e del proprio potere d'acquisto.

Tutto ciò, al contrario, non si sta verificando nell'attuale rivoluzione tecnologica (Beck 2008). Le tecnologie dell'informazione - in tutte le sue varianti - stanno producendo degli effetti sul mercato del lavoro totalmente differenti. Difatti, se da un lato i meccanismi compensativi del mercato sono ancora validi – anno dopo anno diminuisce il prezzo della maggior parte dei beni e servizi che si acquistano - è tuttavia possibile osservare come dall'altro si richiede alla forza lavoro il possesso di maggiori competenze tecniche, di migliori abilità socio-emozionali e di una maggiore flessibilità sia in termini temporali che spaziali. Questo processo di *up-grade* delle credenziali educative che favorisce una maggiore complementarietà dei lavoratori più qualificati alle nuove tecnologie, prende il nome di *Skill-biased Technological Change* (Griliches 1969; Autor and Dorn 2013).

Il World Economic Forum, attraverso il progetto *New Vision for Education: Unlocking the Potential of Technology*, sottolinea come agli attuali studenti sono richieste nuove competenze per inserirsi con successo nel mercato del lavoro. Alle tradizionali competenze tecniche (*literacy, numeracy, scientific and ICT literacy e cultural and civic literacy*) si sono aggiunte nuove competenze utili a operare all'interno di sistemi complessi (*problem solving, critical thinking, creativity, communication and collaboration*) e a cambiare proattivamente il contesto ambientale in cui si opera in funzione delle necessità dell'organizzazione (*curiosity, initiative, adaptability, leadership e social and cultural awareness*).

I vantaggi del possesso di tali competenze, sempre secondo le linee guida dello stesso progetto, andrebbero ripartiti tra i singoli individui e il mondo imprenditoriale. I primi aumenterebbero le loro possibilità di entrare o rientrare nel mercato del lavoro, beneficerebbero di una retribuzione più elevata dovuta a una maggiore produttività e risulterebbero maggiormente resilienti rispetto alle fluttuazioni del mercato. Il secondo avrebbe a disposizione un capitale umano capace di anticipare e affrontare le problematiche tecnico-organizzative, di migliorare il coordinamento delle funzionalità interne, di migliorare l'operatività dell'impresa, di garantire un servizio al cliente di qualità e di determinare nuovi vantaggi competitivi.

Risultati simili sono stati raggiunti anche dall'OECD nel report *Skills for a Digital World* del 2016. Secondo l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, il futuro del mercato del lavoro richiederà un profondo cambiamento delle competenze richieste all'offerta di lavoro. Le tradizionali competenze fisiche e manuali, come le competenze tecniche di tipo routinario, saranno sempre meno richieste dalle imprese. Difatti queste competenze stanno venendo lentamente sostituite da una serie di competenze cognitive, tra cui spicca la ICT literacy; interpersonali, in particolare la fiducia e l'apertura alla diversità; e socio-emozionali, con particolare attenzione alla gestione dello stress e all'empatia.

Da un punto di vista economico risulta evidente come la scomparsa di professioni che non richiedono grandi competenze o doti creative e la loro sostituzione con professioni che richiedono lunghi percorsi formativi e un continuo aggiornamento, rende sempre più complesso un rapido reinserimento dei lavoratori. Il percorso lineare "scuola – lavoro – pensione" è sempre meno fattibile. La necessità di una formazione continua, la crescita del numero di lavori che si svolgono durante la vita professionale e gli effetti che tale discontinuità contributiva produce a livello pensionistico, implicano la necessità di un rinnovamento delle politiche pubbliche (*flexicurity*), delle strategie imprenditoriali (retribuzione variabile legata ai risultati) e delle scelte dei singoli in termini di formazione e occupazione (Autor and Hendel 2013).

La crescita della disoccupazione di lungo periodo, in questo caso di tipo strutturale piuttosto che di tipo tecnologico, accresce il numero di disoccupati che sono costretti a scegliere tra la disoccupazione o l'accettazione di nuovi lavori (spesso "lavoretti" sotto pagati, precari e senza sufficienti garanzie all'interno del mondo della *sharing economy* e della *gig economy*).

Anche da un punto di vista empirico risulta oramai evidente come nei paesi a capitalismo avanzato è in atto un processo di polarizzazione della struttura professionale (Acemoglu and Rastrepo 2017) e salariale (Acemoglu 2002; Naticchioni *et al.* 2014). La scomparsa delle professioni "esprimibili in termini algoritmici", ovvero composte da una serie di abilità replicabili da una macchina, sta comportando una riduzione dei lavoratori mediamente qualificati che operano in contesti produttivi predicibili, mentre sta favorendo una crescita dei lavoratori poco e molto qualificati.

Questa polarizzazione della struttura professionale è seguita da una relativa polarizzazione della struttura salariale. Per i lavoratori qualificati si aprono le porte del mondo *high-tech* - lavori creativi, ben pagati e soddisfacenti – mentre per i lavoratori non qualificati si aprono le porte del mondo *high-touch* – lavori poco creativi, mal pagati e poco soddisfacenti (Naisbitt 1982).

I rischi peggiori di questa nuova condizione socio-economica consistono in un aumento delle patologie collegate alla disoccupazione (Sennet 2001), in una crescita di forme di marginalità sociale e – soprattutto per via della sperequazione della struttura salariale e della diminuzione della quota dei salari sul PIL – in una pericolosa contrazione della domanda aggregata che può favorire lunghe fasi di stagnazione economica e di deflazione (Bain Report 2018).

Tre futuri scenari del mercato del lavoro

Recenti studi prevedono che tra il 2020 e il 2030 si determineranno profondi cambiamenti all'interno del mercato del lavoro (Bain Report 2018; McKinsey 2016). La struttura produttiva della maggior parte delle economie mondiali subirà degli stravolgimenti che obbligheranno i governi e le organizzazioni internazionali a intervenire con decisione all'interno del tessuto produttivo con il fine di accrescere l'occupazione, sostenere la domanda e ridurre le disuguaglianze socio-economiche.

Risulta probabile che le nuove tecnologie produrranno nel prossimo decennio una forte crescita della produttività del lavoro che spingerà le imprese a ridurre la presenza degli esseri umani all'interno dei processi produttivi. La complessità delle posizioni che rimarranno disponibili nel mercato del lavoro renderà sempre più difficile il riassorbimento della mano d'opera rimasta disoccupata.

Il miglioramento delle prestazioni dei programmi informatici, la diffusione di robot capaci di inter-relazionarsi attraverso il linguaggio naturale, il miglioramento delle previsioni fatte dagli algoritmi e la diminuzione dei costi di acquisto e di gestione di tutte queste tecnologie, renderanno sempre meno necessaria la presenza di lavoratori umani.

Questa prospettiva distopica – già contemplata anche da imprenditori visionari e brillanti scienziati come Elon Musk e Steven Howking – è solamente uno dei possibili sentieri dello sviluppo delle realtà socio-economiche in cui viviamo.

Revisionando la nutrita letteratura sul tema è possibile identificare perlomeno tre differenti scenari:

- il primo scenario - in linea con quanto appena affermato - prevede l'avvento di una *jobless society*, ovvero di una società in cui il lavoro diverrebbe una merce estremamente rara (Rifkin, 1995; Srnicek and Williams, 2016). Questo fenomeno è dovuto al fatto che il costo relativo delle tecnologie risulterebbe sempre più basso rispetto al costo relativo del lavoro. Gli esseri umani dovrebbero competere con tecnologie capaci di analizzare miliardi di dati ogni secondo, lavorando 24 ore al giorno per 7 giorni alla settimana senza ferie o malattie. Inoltre, lo spostamento dei lavoratori da un settore all'altro verrebbe reso sempre più complesso sia dalla minore necessità di manodopera da parte delle nuove multinazionali della *net-economy* (Google, Amazon, Yahoo, Microsoft, Facebook) e sia

dal fatto che molte tecnologie vengono utilizzate per produrre e mantenere altre tecnologie riducendo il numero di lavoratori destinati in passato a questi compiti. Secondo il *Bureau of Labor Statistics* americano, meno dell'1% delle attuali professioni ancora non esistevano nell'anno 2000;

- il secondo scenario è invece in linea con la teoria dello *Skill-biased Technological Change*. Recuperando i risultati del pionieristico articolo del 2013 di Frey e Osborne, dove si arrivò alla conclusione che entro un decennio sarebbero scomparse almeno la metà delle professioni che attualmente sono presenti nel mercato del lavoro, risulta evidente come le nuove tecnologie non incideranno tanto sul *numero* dei posti di lavoro quanto, piuttosto, sulla *composizione* della struttura professionale. In quest'ottica, la disoccupazione non dipenderebbe dall'opera distruttiva delle tecnologie, ma dalla qualità della formazione professionale dei lavoratori.

Gli effetti di questo scenario sarebbero già visibili all'interno delle statistiche sulla produttività e l'occupazione. Secondo Andrew McAfee, professore presso il MIT di Boston, dalla fine degli anni Novanta in molti paesi occidentali, si è osservato un *decoupling* tra la variazione della produttività e la variazione dell'occupazione. La crescita dell'occupazione non segue più, come avvenne durante il XX secolo, la variazione della produttività. Conseguentemente il mondo si troverebbe davanti a una nuova fase storica in cui le tecnologie digitali velocizzano lo sviluppo produttivo mentre rallentano la crescita occupazionale.

Formarsi diverrebbe un imperativo durante tutto il percorso della vita lavorativa. Il continuo cambiamento dell'impresa in cui si lavora, della posizione professionale, del settore economico e delle competenze tecnico-operative da utilizzare, implicano un grande sforzo da parte degli individui nel definire le necessità del mercato e nell'adoperarsi per rappresentare una valida alternativa agli occhi dei datori di lavoro - nel caso del lavoro dipendente - o dei clienti - nel caso del lavoro autonomo. Per questo i *free-lance workers* - ovvero lavoratori autonomi con partita IVA che spesso vengono utilizzati dalle organizzazioni come lavoratori dipendenti con l'obiettivo di risparmiare sui contributi sociali e previdenziali - sono sempre più ricercati all'interno di un mercato del lavoro frammentato e precarizzato (Gandini 2015);

- il terzo scenario, molto lontano dai precedenti, prevede che le tecnologie digitali non riusciranno ad accrescere il tasso di produttività dell'economia mondiale. Riprendendo lo studio del professor Robert J. Gordon (2012), emerge come le tecnologie delle precedenti rivoluzioni industriali hanno determinato una crescita della produttività che difficilmente si ripeterà durante quest'ultima tornata tecnologica. Nei paesi occidentali durante la seconda metà del XX secolo, dinnanzi a un tasso di disoccupazione quasi ovunque inferiore al 5% si poterono misurare tassi di crescita della produttività superiori al 2,5% annuo.

A partire dalla fine degli anni Ottanta - in linea con il famoso *paradosso di Solow* - si è osservata una temporanea diminuzione della crescita della produttività in un contesto di crescita del tasso di disoccupazione nei paesi a capitalismo avanzato.

Il rischio è che anche in un contesto di fasi cicliche di crescita della produttività e della produzione, non si osserverebbero effetti degli di nota nel contesto occupazionale. Questa prospettiva è in linea con le teorie concernenti la *jobless recovery*, ovvero concernenti un futuro in cui ogni ripresa economica, successiva a una fase di crisi, non favorirà un ritorno ai livelli occupazionali precedenti (Jaimovich and Siu 2012).

Inoltre, le lunghe fasi di stagnazione della produttività andranno a determinare una crisi del sistema economico capitalista che genererà nel lungo periodo una bassa crescita del PIL e una forte crescita della disoccupazione. Conseguentemente le tecnologie digitali non determineranno direttamente un aumento della disoccupazione ma - incapaci di favorire continuamente una crescita della produttività del sistema economico - favoriranno una stagnazione economica con una conseguente depressione occupazionale e salariale.

Politiche pubbliche e disoccupazione tecnologica

A seconda dello scenario che si prende in considerazione, risulta comunque evidente come le tecnologie andranno a modificare profondamente il sistema economico e sociale del prossimo futuro.

Attualmente esistono molte ipotesi di come rispondere a questa futura emergenza con l'obiettivo di ridurre l'impatto sociale dei cambiamenti tecnologici favorendo una maggiore perequazione economica e garantendo una più diffusa crescita del benessere sociale (Deloitte 2015).

Una delle politiche più dibattute (Krugman 2015) consiste nell'introdurre dei modelli di *employment protection* in cui - attraverso una riforma dei percorsi formativi e l'introduzione di forme di sostegno al reddito - si possa mantenere la flessibilità del mercato del lavoro e allo stesso tempo evitare la diffusione di forme di tecnofobia a livello sociale ed economico.

In particolare, questa tipologia di interventi pubblici devono prevedere tre distinte attuazioni (Schulze-Cleven *et al.*, 2007):

- reperire risorse utili all'introduzione di un reddito di reinserimento, ovvero di un reddito che viene elargito nel momento in cui un soggetto perde il proprio impiego e inizia un percorso formativo utile al suo reinserimento occupazionale;
- rinnovare la struttura, l'organizzazione e l'azione della rete di protezione dall'impiego. I principali compiti degli operatori pubblici che operano nell'ambito del mercato del lavoro consistono nell'accogliere, orientare, formare e riaccompagnare all'interno del mondo lavorativo gli utenti che vengono presi a carico (*placement, training and reemployment*). In questo percorso di reinserimento occupazionale diviene fondamentale aiutare gli utenti, specialmente nel caso di disoccupati di lungo periodo o di individui con più di 50 anni di età, a utilizzare le nuove piattaforme digitali che connettano l'offerta e la domanda di lavoro, a predisporre un curriculum vitae adeguato al settore economico e alla posizione lavorativa per i quali si candidano e a preparare accuratamente il colloquio di lavoro;
- garantire agli utenti dei percorsi formativi e di aggiornamento in linea con le proprie competenze e le proprie ambizioni. In questa fase diviene fondamentale indagare le necessità professionali delle imprese a livello locale con il fine di sviluppare dei progetti formativi che siano in linea con le esigenze produttive del mondo imprenditoriale, favorendo in questa maniera una maggiore aderenza tra la domanda e l'offerta di lavoro.

L'intervento pubblico, in tal maniera, non produrrebbe né un irrigidimento del mercato del lavoro e né, tantomeno, un rallentamento dei processi di sostituzione degli uomini con le macchine. Tenuto conto che nel lungo periodo la principale determinante della crescita economica è proprio l'innovazione - come affermano i principali modelli di contabilità della crescita (Solow 1956) - e che la flessibilità del mercato del lavoro favorisce un più facile reinserimento occupazionale dei lavoratori - come sostengono le principali teorie liberiste - va da sé che l'eccessivo intervento dei poteri pubblici nel campo economico andrebbe a produrre delle distorsioni nei processi di crescita economica e di reinserimento occupazionale.

Sebbene i meccanismi compensativi presenti nel mercato non sono sempre capaci di assorbire gli shock occupazionali prodotti dalla rapidità del mutamento tecnologico - come si vede chiaramente dalla crescita del livello di disoccupazione a livello europeo e nord-americano - è altrettanto vero che l'intervento pubblico deve limitarsi a creare delle condizioni sociali, educative e culturali che possano ridurre gli effetti della disoccupazione e incoraggiare un rapido reinserimento dei disoccupati all'interno del tessuto produttivo (Spitz-Oener 2006)

Questa prospettiva "minimalista", rispetto all'azione equilibratrice delle istituzioni pubbliche, è stata in più occasioni oggetto di revisione critica. Le molteplici critiche che sta ricevendo questa proposta sono fondate sul presupposto che in futuro la disoccupazione tecnologica non sarà "solamente" un tipo di disoccupazione strutturale. Se si prende in considerazione il primo scenario descritto in precedenza, risulta evidente che le macchine sostituiranno una parte dei

lavoratori senza creare, allo stesso tempo, nuovi posti di lavoro. Le macchine andranno a eliminare la quasi totalità dei posti di lavoro, lasciando l'uomo senza la possibilità – anche riformandosi professionalmente – di rientrare nel mercato del lavoro (Rifkin 1995).

Se si prende per buona questa prospettiva, diviene imprescindibile un maggior intervento delle istituzioni pubbliche a sostegno del reddito dei lavoratori rimasti senza un'occupazione (prospettiva "massimalista"). Le varie proposte radicali che si sono formulate negli ultimi decenni si basano su due presupposti: la scomparsa dei redditi da lavoro richiede una migliore redistribuzione dei redditi da capitale attraverso una loro tassazione o per mezzo di una redistribuzione della proprietà dei beni tecnologici; l'aumento del tempo libero che segue la scomparsa del tempo di lavoro e del tempo per "andare e tornare" dal lavoro deve essere reinvestito a vantaggio di una crescita personale dei singoli individui e a favore di un miglioramento delle relazioni sociali all'interno delle varie collettività (Ford 2009).

Rispetto a ciò le principali proposte – nei primi due casi già sperimentate o introdotte per periodi di tempo più o meno lunghi a livello locale o nazionale - concernono:

- l'introduzione di un reddito di cittadinanza da destinare a ogni cittadino senza alcuna discriminazione di reddito o di patrimonio (testato tra il 2011 e il 2012 in alcuni villaggi della regione del Madhya Pradesh in India e più recentemente per circa un anno in Finlandia);
- un aumento dei lavoratori del settore pubblico o impegnati in lavori socialmente utili (questo avvenne durante il *New Deal* negli USA, quando il presidente Roosevelt decise di finanziare grandi opere pubbliche a livello locale e nazionale che richiesero l'assunzione di milioni di lavoratori da parte del settore pubblico);
- una tassazione della produttività delle macchine (*robot-based tax system*) per via del fatto che un posto di lavoro "umano" che viene perso a causa dell'automazione, comporta una perdita di tasse e contributi previdenziali (una proposta simile è stata presentata dal deputato francese Benoit Hamon nel 2017 ed è sostenuta da imprenditori del calibro di Elon Musk e Bill Gates);
- l'introduzione di un dividendo tecnologico che permetta redistribuire la proprietà dei beni tecnologici (Lanchester 2015).

Ognuna di queste proposte – rispetto all'introduzione di modelli di welfare fondati sui presupposti della flexicurity (formazione, *income security* e orientamento professionale) – presentano delle problematiche dovute agli effetti che producono sul funzionamento del mercato o sull'andamento dei conti pubblici. A riguardo i difensori di un intervento più radicale delle istituzioni, sottolineano come la sostenibilità economico-finanziaria di queste politiche "massimaliste" verrebbe garantita dalla forte crescita delle produttività che interverrà nei prossimi anni per via dell'evoluzione delle tecnologie digitali.

Una maggiore produttività determinerebbe una crescita del reddito che, se accompagnata da una maggiore progressività delle forme di tassazione, permetterebbe di liberare risorse utili a redistribuire la ricchezza e a ridurre le disuguaglianze sociali.

Altresì la probabile crescita della produttività – non essendo accompagnata da una crescita della maggior parte delle retribuzioni per via della diminuzione dell'occupazione (*decoupling*) – determinerebbe una contrazione della domanda aggregata con effetti negativi a livello macroeconomico.

Al contrario, tali proposte andrebbero a favorire una migliore redistribuzione della ricchezza con ricadute positive in termini di benessere sociale e di sostenibilità economica.

Conclusioni

Quando si parla di disoccupazione tecnologica il principale problema riguarda l'impossibilità di prevedere con certezza come evolverà il futuro mercato del lavoro e come sarà influenzato dall'attuale rivoluzione digitale. Ci si trova in una fase in cui bisogna prescrivere delle cure senza

conoscere l'effettivo decorso della malattia. L'unica certezza è che la malattia esiste realmente.

Infatti, fin dalla prima rivoluzione industriale, le macchine vengono introdotte nei processi produttivi con l'obiettivo di ridurre il numero dei lavoratori e di risparmiare sul relativo costo del lavoro. Questo è possibile poichè le macchine sono tendenzialmente meno costose dei lavoratori e, allo stesso tempo, incrementano rapidamente la produttività dei fattori produttivi. Quest'ultimo incremento, a sua volta, determina una diminuzione dei costi di produzione e conseguentemente una riduzione del prezzo finale di beni e servizi (teoria della compensazione).

La contrazione dei prezzi permette ai consumatori di non spendere una parte del proprio reddito che può essere utilizzata per la soddisfazione di nuovi bisogni che, con l'aumento del potere d'acquisto e la pressione del marketing, permettono la nascita di nuovi mercati e il reinserimento di una parte della manodopera rimasta precedentemente senza un'occupazione (Turner 2001).

Questo meccanismo, che fino a questo momento si è dimostrato fisiologico al funzionamento del libero mercato, potrebbe in futuro trasformarsi in una sua patologia. Il principio del *laissez faire* e i meccanismi compensativi dell'economia capitalista potrebbero, all'interno di una rivoluzione tecnologica che dal punto di vista produttivo e occupazionale è totalmente differente dalle precedenti (Toffler 1987), non essere in grado di favorire la crescita occupazionale, il miglioramento delle condizioni di vita a livello globale e il mantenimento dell'ordine sociale. Tutto questo rimanendo all'interno di un contesto produttivo improntato alla crescita economica e allo sviluppo produttivo.

Pertanto, le possibili risposte al fenomeno della disoccupazione tecnologica non riguardano la fase della produzione, di competenza della *mano invisibile* del mercato, quanto piuttosto quella della distribuzione, di competenza della *mano visibile* dello Stato. Se in questo momento è indubbia la presenza di una polarizzazione della struttura professionale, di una sperequazione della struttura salariale e di una diseguale ripartizione del prodotto tra redditi da capitale e redditi da lavoro, vi è molta incertezza circa le politiche pubbliche più adatte a ridurre gli squilibri sociali senza limitare i principali meccanismi di funzionamento di un'economia capitalista (sistema di prezzi, proprietà privata, concorrenza, razionalità utilitaristica ed efficientismo).

L'intervento pubblico nell'economia sarà probabilmente necessario sia dal punto di vista redistributivo che formativo. Migliorare la qualità del capitale umano e garantire una maggiore sicurezza reddituale per i disoccupati sono obiettivi sociali che vanno ben oltre le possibilità di un mercato che si autoregola.

Tuttavia, il ricorso a politiche pubbliche basate su una riattivazione del capitale umano – in diretto contrasto con la passività delle politiche pubbliche tipiche della seconda metà del XX secolo – potrebbero non bastare nel prossimo futuro.

Risulterà importante osservare se questo intervento minimalista sarà sufficiente o se sarà necessario introdurre delle politiche pubbliche molto più invadenti rispetto alla tradizionale autonomia del mercato capitalista.

Bibliografia

- Acemoglu, D. "Technical change, inequality and the labor market." *Journal of Economic Literature* 40.1 (2002): 7-72.
- Acemoglu, D., and P. Restrepo. "Robots and Jobs: Evidence from the US." *Vox -CEPR's Policy Portal*, 10 April 2017 (2017).
- Autor, D., F. Levy, and R. Murnane. "The skill content of recent technological change: An empirical exploration." *Quarterly Journal of Economics* 118 (2003): 1279-1333.
- Autor, D., L. Katz, and M. Kearney. "The Polarization of the US Labor Markets." *American Economic Review* XCVI.2 (2006): 189-194.

- Autor, D., and D. Dorn. "The growth of low skill service jobs and the polarization of the US labour market." *American Economic Review* 103 (2013): 1553-1597.
- Autor, D., and M. Handel. "Putting tasks to the test: Human capital, job tasks, and wages." *Journal of Labor Economics* 31.2 (2013): S59–S96.
- Bain Report. *Labor 2030: The Collision of Demographics, Automation and Inequality*. 2018. Available at <http://www.bain.com/publications/articles/labor-2030-the-collision-of-demographics-automation-and-inequality.aspx>.
- Beck, U. *World at Risk*. Cambridge: Cambridge Polity Press, 2008.
- Brynjolfsson, E., and A. McAfee. *La nuova rivoluzione delle macchine. Lavoro e prosperità nell'epoca della tecnologia trionfante*. Milano: Feltrinelli, 2015.
- Deloitte. *Technology and People: the great job-creating machine*. London: Deloitte, 2015.
- Eurofound. *Upgrading or polarisation? Long-term and global shifts in the employment structure: European Jobs Monitor 2015*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015.
- Ford, M. *The Lights in the Tunnel: Automation, Accelerating Technology and the Economy of the Future*. CreateSpace Independent Publishing Platform: Acculant Publishing, 2009.
- Frey, C.B., and M. Osborne. *The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?*. September 17 (2013): Oxford University Press.
- Gandini, A. "Il lavoro freelance: reputazione e capitale sociale nell'era del lavoro digitale." *Quaderni di Sociologia* 69 (2015): 87-106.
- Goos, M., A. Manning, and A. Salomons. "Job Polarization in Europe." *American Economic Review* 99.2 (2009): 58-63.
- Gordon, R. "Is US Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds." *National Bureau of Economic Research*, Working Paper n.18315 (2012).
- Griliches, Z. "Capital-skill Complementarity." *Review of Economics and Statistics* 51 (1969): 465-468.
- Ivanov, S.H. "Robonomics – principles, benefits, challenges, solutions." *Yearbook of Varna University of Management* 10 (2017): 283-293.
- Katz, L.F., and R. Margo. "Technical change and the relative demand for skilled labor: The United States in historical perspective." *NBER Working Paper* 18752 (2013).
- Krugman, P. "Knowledge isn't Power." *New York Times – Opinion*, 23 February 2015.
- Jaimovich, N., and H.E. Siu. "The Trend is the Cycle: Job Polarization and Jobless Recoveries." *NBER* 18334 (2012).
- Lanchester, J. "The Robots Are Coming," *London Review of Books*, 37.5 (2015): 3-8.
- McKinsey. *Where machine could replace humans - and where they can't (yet)*. McKinsey Global Institute, July 2016.

- McKinsey. *A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity*. McKinsey Global Institute, January 2017.
- Mokyr, J., C. Vickers, and N. Ziebarth. "The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is this Time Different?" *Journal of Economic Perspectives*, 29.3 (2015): 31-50.
- Morovec, H. *Robot: Mere Machine to Transcendent Mind*. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- Naisbitt, J. *Megatrends: Ten New Directions Transforming Our Lives*, New York: Warner Books, 1982.
- Naticchioni, P., P. Ragusa, and R. Massari. "Unconditional and Conditional Wage Polarization in Europe." *IZA Discussion Paper* 8465 (2014).
- OECD. *Automation and Independent Work in a Digital Economy. Policy Brief on The Future of Work*. Paris: OECD Publishing, 2016.
- OECD. *Skills for a Digital World*. Paris: OECD Publishing, 2016.
- Rifkin, J. *La fine del lavoro: il declino della forza lavoro globale e l'avvento dell'era post-mercato*. Milano: Baldini e Castoldi, 1995.
- Schulze-Cleven, T., C. Bartholomew, and J. Zysman. "How Wealthy Nations Can Stay Wealthy: Innovation and Adaptability in a Digital Era." *New Political Economy*, 12.4 (2007): 451-475.
- Sennet, R. *L'uomo flessibile: le conseguenze del nuovo capitalismo sulla vita personale*. Milano: Feltrinelli, 2001.
- Solow, R. "A contribution to the theory of the economic growth." *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1956): 65-94.
- Spitz-Oener, A. "Technical Change, Job Tasks, and Rising Educational Demands: Looking outside the Wage Structure." *Journal of Labor Economics* 24 (2006): 235-270.
- Srnicek, N., and A. Williams. *Inventing the Future: Postcapitalism and a World Without Work*. New York: Verso Books, 2016.
- Toffler, A. *La terza ondata*. Milano: Sperling & Kupfer, 1987.
- Turner, A. *Just Capital. Critica del capitalismo globale*. Bari: Editori Laterza, 2001.
- Vivarelli, M., and M. Piva. "Technological Change and Employment: Were Ricardo and Marx Right?" *IZA DP* 10471 (2017).
- Woirol, G. *The Technological Unemployment and Structural Unemployment Debates*. Westport: Greenwood Press, 1996.
- World Economic Forum. *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. Geneve: WEF Publishing, 2016.
- World Economic Forum. *New Vision for Education: Fostering Social and Emotional Learning through Technology*. Geneve: WEF Publishing, 2016.