



Pachidermi &

Pappagalli



I robot ci rubano il lavoro?

A cura di Tortuga

Pachidermi&Pappagalli è una rubrica dell'Osservatorio sui Conti Pubblici Italiani dell'Università Cattolica di Milano, diretto da Carlo Cottarelli. Questa rubrica, curata da Tortuga, il primo think tank italiano di studenti di economia e giovani professionisti, cerca di smitizzare alcuni luoghi comuni sull'economia italiana che non trovano fondamento nella realtà, spiegandone la natura e analizzandone il contenuto in modo analitico e critico. Per avere veri "punti fermi e saldi", come canta Francesco Gabbani nella canzone che dà il nome alla rubrica, e lasciare campo aperto alle diverse opinioni e interpretazioni, ma senza confondere la realtà dei fatti, nell'era della post-verità.

Tortuga è un think-tank di studenti di economia nato nel 2015. Attualmente conta 42 membri, sparsi tra Italia, Francia, Belgio, Inghilterra, Germania, Austria, Senegal e Stati Uniti. Scrive articoli su temi di economia, politica e riforme, ed offre alle istituzioni un supporto professionale alle loro attività di ricerca o policy-making – www.tortugaecon.eu

I robot ci rubano il lavoro?

Da vari anni si diffondono ipotesi preoccupanti sulla disoccupazione di massa che sarebbe creata dallo sviluppo delle tecnologie informatiche e dall'intelligenza artificiale: la tesi è che i robot sarebbero sempre più capaci di rimpiazzare il lavoro umano. In questa nota argomentiamo che queste ipotesi ignorano i meccanismi del mercato e, almeno sino ad oggi, non trovano corrispondenza nei dati. La rivoluzione tecnologica comporta però dei cambiamenti radicali e, nel breve periodo, produce vincitori e vinti. Occorre quindi chiedersi cosa debbano fare i governi e le agenzie pubbliche per mitigare le conseguenze del cambiamento ed evitare che esso sia vissuto come una grande paura.

Una nuova era

L'automazione fa ormai parte della nostra vita quotidiana: basti pensare alle casse automatiche al supermercato, alle stampanti 3D o ai siti per le prenotazioni aeree. Siamo circondati da esempi in cui le macchine riescono a sostituire il lavoro umano.

Il fenomeno dell'innovazione che genera disoccupazione non è argomento nuovo: ne parlò per la prima volta negli anni trenta J.M. Keynes che coniò l'espressione 'disoccupazione tecnologica', descrivendola come una fase di difficoltà di adattamento temporanea, ma

necessaria per il progresso¹. Solo di recente però, con l'intensificarsi dell'automazione, si sono diffuse stime allarmanti sul possibile impatto di tali cambiamenti sul mercato del lavoro; alcuni arrivano a prevedere una perdita del 47 per cento² dei posti di lavoro.

Per quanto riguarda l'Italia si stima che in un solo anno, il 2017, siano cresciute del 30 per cento le imprese che hanno adottato sistemi produttivi che rientrano nella definizione di Industria 4.0³, un cambiamento tanto radicale da meritare la qualifica di 'quarta rivoluzione industriale'. Il Ministero per lo Sviluppo Economico ha da qualche anno posto in essere una serie di incentivi per incoraggiare le aziende a investire sull'automazione e l'integrazione digitale dei propri processi produttivi. Questa rivoluzione tecnologica porta con sé la paura di una disoccupazione di massa, che è fortemente sentita da molte categorie di lavoratori - soprattutto in quelle a più bassa qualificazione. Secondo un recente sondaggio⁴, oltre il 55 per cento degli operai percepisce i robot come una forza capace di distruggere più lavoro di quanto ne crei, mentre questa paura è condivisa solo dal 25 per cento degli studenti universitari.

Cosa dicono i dati

Una semplice analisi dei dati ci dice che non vi è correlazione fra il tasso di automazione e la disoccupazione tra paesi diversi. Il Grafico 1 pone a confronto la 'densità di robot'⁵ (misurata come il numero di robot industriali ogni 10.000 dipendenti) tra sei paesi fortemente industrializzati e il corrispondente tasso di disoccupazione.

Come si vede, la relazione fra le due variabili è molto debole. Ad esempio, l'Italia è il paese con il più alto tasso di disoccupazione ed ha uno dei tassi più bassi di 'densità di robot'. Al contrario, i paesi con i più alti tassi di densità dei robot, rispettivamente Corea del Sud, Germania, e Giappone, sono anche quelli che hanno i tassi di disoccupazione più bassi. In questi paesi infatti, la disoccupazione non supera mai il 4 per cento. Ovviamente questi dati richiedono molte qualificazioni, ma sono sufficienti per mettere in dubbio l'idea semplicistica che un alto tasso di automazione porti quasi inevitabilmente ad una disoccupazione elevata.

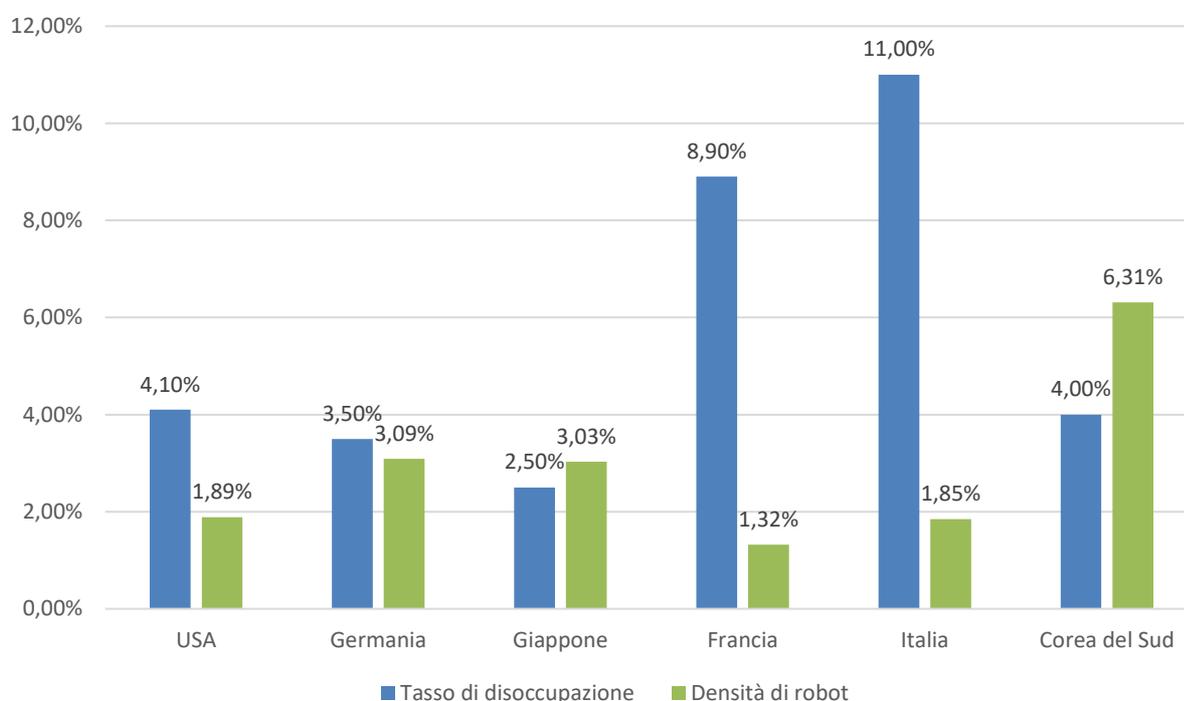
¹ John Maynard Keynes, "Economic Possibilities for our Grandchildren (1930)," in *Essays in Persuasion* (New York: Harcourt Brace, 1932), 358-373

² Frey, C. and Osborne, M. (2018). *Technology at Work: The Future of Innovation and Employment*. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work.pdf

³ Osservatori.net. (2018). Industria 4.0: mercato da 2,4 miliardi di euro. [online] Available at: https://www.osservatori.net/it_it/osservatori/comunicati-stampa/industria-4.0-mercato [Accessed 30 Sep. 2018].

⁴ Ceccarini, L. and Di Pierdomenico, M. (2017). Classi basse, operai e over 55: ecco a chi fanno più paura i robot. [online] Repubblica.it. Available at: http://www.repubblica.it/economia/2017/05/19/news/robot_e_co-robot_il_volto_ansiogeno_dell_automazione-165841133/ [Accessed 22 Sep. 2018].

⁵ IFR International Federation of Robotics. (2018). *Robot density rises globally*. [online] Available at: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-rises-globally> [Accessed 5 Oct. 2018].

Grafico 1: Tasso di disoccupazione e densità di robot per singolo Paese

Fonti: Bloomberg (aprile 2018, disoccupazione), International Federation of Robotics (fine 2016, densità di robot) elaborati da FinanciaLounge⁶

Per approfondire il ragionamento, bisogna innanzitutto partire dalla differenza tra posti di lavoro distrutti e tipologie di lavoro distrutte. È bene notare che una non implica l'altra: è possibile che nonostante alcuni tipi di occupazioni scompaiano, il livello generale dell'occupazione rimanga invariato. Questo è possibile semplicemente se nascono nuove occupazioni oppure se le rimanenti sono più richieste di prima. Questa è la ragione per cui fino ad oggi, il progresso tecnologico non ha creato disoccupazione di massa: la tecnologia, oltre a rendere necessarie nuove figure professionali, tende ad aumentare la produttività, stimolare l'economia e creare nuovi posti di lavoro nei settori in espansione che beneficiano delle innovazioni.⁷ D'altra parte, alcuni tipi di occupazione sono necessariamente destinati a scomparire come argomenta ad esempio, J. Rifkin⁸ nel suo classico studio sulla fine del

⁶ FinanciaLounge. (2018). I robot ci rubano il lavoro? I numeri sulla disoccupazione dicono altro.

⁷ The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. (2016). Global Challenge Insight Report. World Economic Forum.

⁸ Rifkin, J. (2004). The end of work. New York, NY: Tarcher/Penguin.

lavoro. Ciò genera situazioni di disagio sul breve periodo per alcune fasce di lavoratori, in particolare per quelle più anziane che difficilmente possono essere formate ed adattate alla nuova struttura del mercato del lavoro.

Per capire meglio chi vince e chi perde dall'automazione nel breve periodo bisogna quindi guardare ai concetti di complementarità e di sostituzione. Esistono infatti due meccanismi che si contrappongono: l'effetto di sostituzione e l'effetto di complementarità. Il primo è l'effetto più comunemente citato, cioè la capacità di certe macchine, robot o persino software di sostituirsi alle persone per certe mansioni⁹. Gli esempi classici sono il dipendente allo sportello bancario che viene sostituito dall'*internet banking* o l'operaio nella catena di montaggio rimpiazzato da una macchina utensile.

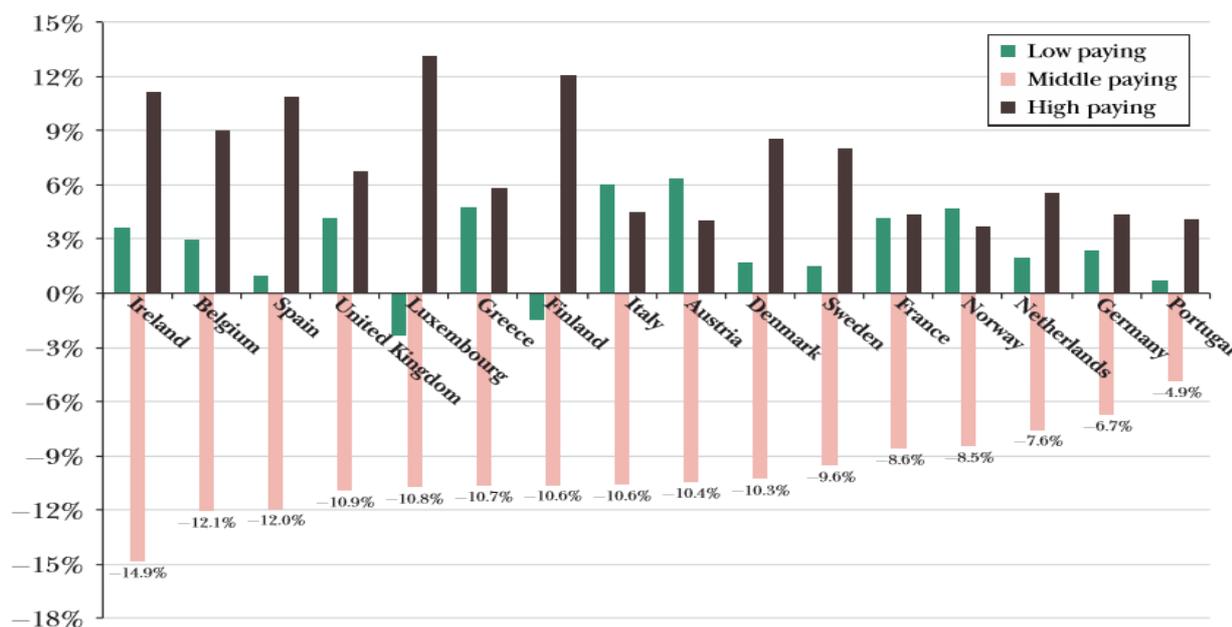
Tuttavia, non è detto che tali cambiamenti portino complessivamente ad un aumento della disoccupazione. Infatti, l'avanzamento tecnologico ha anche un effetto di complementarità sull'occupazione. Questo meccanismo si basa sulle nuove mansioni che accompagnano l'innovazione, creando nuovi posti di lavoro e contrastando l'effetto di sostituzione. Riprendendo gli esempi precedenti, si può pensare a una serie di lavori complementari alla digitalizzazione delle banche, dai programmatori del sito web agli addetti alla manutenzione dei server. Lo stesso discorso vale per i robot in fabbrica, che richiedono comunque processi di pianificazione, produzione, e manutenzione che debbono essere eseguiti da nuove figure professionali.

Occorre quindi fare un bilanciamento e vedere quale effetto è preponderante. Bisogna inoltre tener conto che la diffusione di tecnologie di automazione comporta sicuramente, e questo è il fulcro dell'effetto di complementarità, un cambiamento della natura delle mansioni. Il Grafico 2 scompone il cambiamento della proporzione di lavoro in tre fasce di reddito: bassa, media e alta retribuzione. Goos et al¹⁰ mostrano che in Italia, come in altre economie sviluppate, negli anni dal 1993 al 2010, caratterizzati da un notevole aumento della digitalizzazione, vi è stata una forte diminuzione della fascia media di lavoro, compensata da un aumento sia nella fascia bassa che nella fascia alta. Questo è il fenomeno della polarizzazione del mercato del lavoro. Si può quindi ipotizzare che l'effetto di sostituzione si sia concentrato nella fascia media mentre i lavori generati per complementarità siano collocati ai due estremi della distribuzione dei redditi.

⁹ Autor, D. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), pp.3-30

¹⁰ Goos, M., Manning, A. and Salomons, A. (2014). Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring. *American Economic Review*, 104(8), pp.2509-2526.

Grafico 2: Cambiamento della proporzione dei lavori tra bassa, media, alta retribuzione in 16 paesi UE (1993-2010)



Fonte: Goos, Manning, and Salomons (2014, Table 2).

Secondo l'economista Autor¹¹ i lavori mediamente retribuiti sono quelli che soffrono il cambiamento tecnologico essendo spesso composti da mansioni di 'routine', e quindi fortemente esposti ad un processo di automazione. Questi lavori possono comprendere macchinisti, assemblatori, operatori d'impianto e impiegati d'ufficio. Queste tipologie di lavoro sono dunque a rischio in un contesto di innovazione.

Lo stesso Autor, però, conclude che nel lungo periodo questi processi di innovazione tecnologica hanno sempre aumentato la domanda complessiva di lavoro. Infatti, allo stesso tempo si registra un aumento proporzionale di lavoro nella fascia di bassa retribuzione che è composta principalmente da attività manuali che però spesso richiedono interazioni interpersonali, conoscenza della lingua e adattabilità situazionale. Questi lavori comprendono, ad esempio, servizi di pulizia, servizio clienti, servizi di sicurezza e protezione e settore della ristorazione. Un aumento si osserva anche nella fascia alta delle retribuzioni che invece richiede lavoratori altamente qualificati con spiccate capacità di ragionamento e comunicazione, quali dirigenti, ingegneri e altri professionisti.

11,13Autor, D. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), pp.3-30

L'effetto finale quindi dipende dal bilanciamento fra effetti di sostituzione e di complementarità. Nel rapporto 'Future of Jobs' esposto al World Economic Forum¹² nel 2016 si stima che negli ultimi cinque anni in Italia ci sia stato un sostanziale pareggio tra posti di lavoro creati e persi nel processo di automazione (intorno ai 200.000). Questo rapporto suggerisce quindi che in Italia sino ad oggi il cambiamento tecnologico è stato neutrale dal punto di vista dell'effetto sull'occupazione totale. Il problema è che la maggior parte dei nuovi lavori non viene occupato da chi lo ha perso. Infatti, la vera trappola dell'avanzamento tecnologico consiste nel fatto che spesso chi perde il lavoro si trova senza le competenze giuste per sfruttare la creazione di nuovi lavori complementari all'innovazione. Si crea quindi una situazione in cui ci sono vincitori e vinti, e lo stesso rapporto WEF sottolinea l'importanza di politiche attive per contrastare gli effetti negativi cui si assiste sul breve termine e assicurare che i benefici del progresso tecnologico siano condivisi da tutti.

Tecnologia e salari

L'effetto dell'automazione sul lavoro non si ferma solo all'occupazione, ma crea rischi anche per quanto riguarda i salari dei lavoratori. Data la polarizzazione interna al mercato del lavoro per i diversi gradi di specializzazione, infatti, ci si aspetterebbe che a ciò seguisse una polarizzazione anche nella distribuzione dei salari, sempre secondo uno schema favorevole a lavoratori dotati di alta e bassa formazione e sfavorevole a quelli che hanno una formazione di livello intermedio. Tuttavia, stando a quanto rilevato già da David Autor nel 2015¹³, questo non si verifica. Al contrario, i salari dei lavoratori altamente e mediamente qualificati crescono, seguendo una dinamica simile, mentre quelli dei lavoratori a bassa qualificazione sono stabili e talvolta diminuiscono. Secondo Autor, la dinamica salariale si distingue in modo così accentuato rispetto a quella dell'occupazione per diversi motivi. In particolare, le due motivazioni più accreditate dall'economista statunitense sono il livello di complementarità del lavoro umano rispetto ai robot e l'elasticità della domanda rispetto ai cambiamenti nei prezzi.

Per quanto riguarda la complementarità, sono solo i lavoratori altamente qualificati a trarre giovamento da un reale aumento della propria produttività grazie all'introduzione di tecnologie che ne facilitano il lavoro, coadiuvandoli ad esempio nei processi di elaborazione di informazioni. Al contrario, i lavoratori con bassa qualificazione sono coinvolti in attività più semplici in cui l'aiuto proveniente dall'automazione migliora solo marginalmente la produttività. Questo è ciò che viene definito in letteratura con il termine anglosassone "*Skill-biased technical change*", ovvero sviluppo tecnologico a favore del lavoro qualificato. Come argomentato da Giovanni Violante dell'Università di Princeton, questo fenomeno consiste,

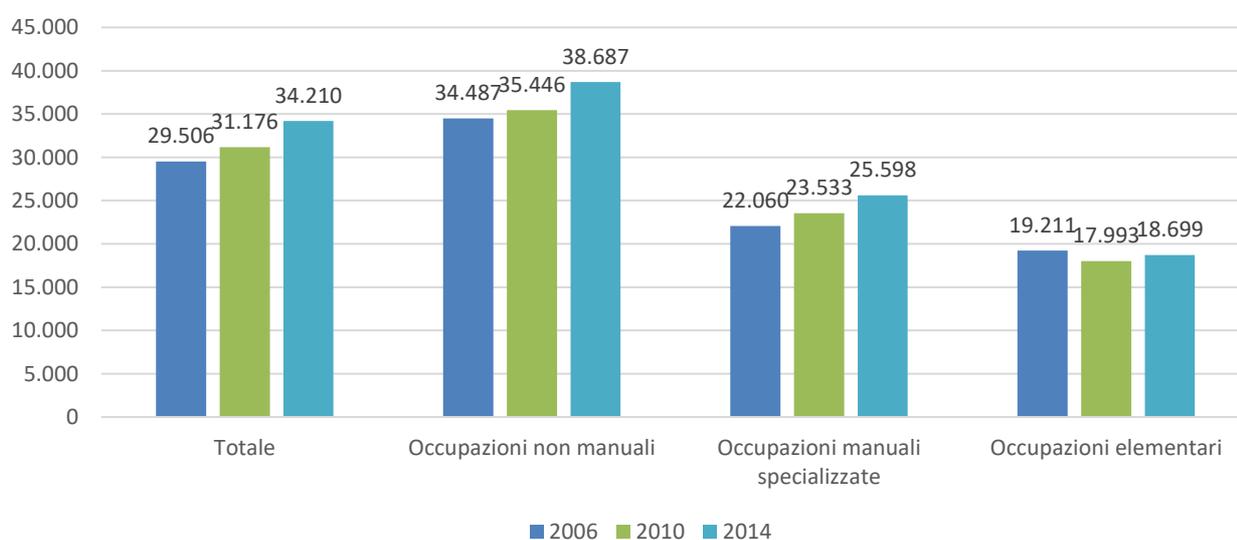
12 The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. (2016). Global Challenge Insight Report. World Economic Forum.

appunto, in variazioni della tecnologia dei sistemi produttivi che favoriscono il lavoro qualificato rispetto a quello non qualificato attraverso un aumento di produttività per la prima categoria¹⁴.

I lavoratori ad alta qualificazione, dunque, hanno potuto beneficiare di un aumento della domanda per il proprio lavoro, data la riduzione dei costi per unità di prodotto dovuta all'introduzione di nuove tecnologie. Per i lavoratori a bassa qualificazione, invece, si è assistito ad un modesto incremento della domanda che è stato accompagnato da una diminuzione nei prezzi dei beni prodotti da questi lavoratori e ciò proprio a causa dell'introduzione dei robot. L'effetto netto di una maggiore domanda e di prezzi calanti dei prodotti è stata la sostanziale stagnazione dei salari per questa tipologia di occupati.

L'elaborazione dei dati Eurostat da parte di Tortuga nel Grafico 3 – di seguito – sembra confermare queste tendenze per l'Europa a 28, smentendo empiricamente l'ipotesi di una possibile polarizzazione dei salari: non si assiste ad un aumento dei salari agli estremi della distribuzione delle abilità lavorative e ad una diminuzione dei salari per la classe di lavoratori a media qualificazione, bensì ad un rialzo nei salari dei lavoratori altamente e mediamente qualificati e ad una stagnazione in quelli dei lavoratori meno qualificati. Questo in contrasto, dunque, con il tipo di polarizzazione spiegato in precedenza nell'ambito dell'occupazione.

Grafico 3: Medie salariali su base annuale per settore occupazionale, EU28, 2006-2014



Fonte: elaborazioni Tortuga su dati Eurostat

14 Giovanni L. Violante (2007). Skill-Biased Technical Change. The New Palgrave Dictionary of Economics.

Alcuni studi cercano invece di trovare effetti dell'introduzione dei robot sul livello aggregato dei salari: ad esempio, secondo Acemoglu e Restrepo (2017)¹⁵, un aumento di un'unità nello stock di robot utilizzati nel mercato del lavoro, misurato attraverso l'introduzione di un nuovo robot sul mercato del lavoro ogni 1000 lavoratori, riduce complessivamente i salari dello 0,5%. In genere, però, i risultati circa gli effetti dell'automazione sulle dinamiche salariali non sono univoci ed è quindi difficile sostenere con certezza un determinato punto di vista.

In conclusione, dunque, l'unico risultato forte che emerge dalla letteratura sull'argomento è quello che nega che vi sia un rilevante effetto di polarizzazione dei salari, analogo a quello che si osserva per l'occupazione: un aumento dei salari agli estremi della distribuzione salariale a discapito dei lavoratori intermedi. Ciò cui si assiste è invece l'effetto di divergenza salariale precedentemente introdotto e confermato da buona parte della letteratura economica (Bound e Johnson, 1992; Katz e Murphy, 1992; Violante, 2007).

Idee ed applicazioni in tema di policy

Se dunque sul lungo periodo sono quantomeno plausibili aggiustamenti del mercato del lavoro, sul breve e medio termine anche i più fermi difensori del libero mercato riconoscono che le politiche pubbliche possano e debbano ritagliarsi un ruolo. In passato politiche di redistribuzione, in particolare attraverso il sistema fiscale, e misure di reddito di base sono state proposte dal dibattito pubblico. Entrambe però hanno implicazioni ben note: in particolare la seconda richiede risorse pubbliche ingenti e rappresenta un forte incentivo a ricorrere al mercato del "lavoro nero".

Le riflessioni più promettenti riguardano invece le politiche attive sul mercato del lavoro e il cosiddetto *lifelong learning*.

Le politiche attive consistono in programmi pubblici, attuabili anche attraverso agenzie private o gestite dalle parti sociali, volti ad aiutare i perdenti del mercato del lavoro: disoccupati, lavoratori a rischio disoccupazione, e così via. Esempio di queste misure sono le agenzie per la riqualificazione e il ricollocamento dei lavoratori e gli incentivi economici per i datori di lavoro affinché assumano alcune categorie di disoccupati ed offrano programmi di formazione per occupati che necessitano un ulteriore grado di specializzazione.

L'altro strumento di policy consiste nell'incentivare l'apprendimento permanente – *lifelong learning* – al fine di rendere più facile il passaggio verso mercati del lavoro innovativi e radicalmente diversi, facilitando la formazione continua degli occupati, sia da parte dei datori di lavoro sia da parte di agenzie pubbliche. I primi, creando percorsi di aggiornamento

15 Acemoglu, D. e Restrepo, P. (2017). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. SSRN Electronic Journal.

continuo per i propri dipendenti, i secondi, facilitando e incentivando l'inizio di questi stessi percorsi e sponsorizzandone altri in parallelo.

Conclusioni

La paura diffusa secondo cui l'automazione porterà ad una disoccupazione strutturale di massa non trova corrispondenza nella realtà. In particolare in Italia, i cambiamenti tecnologici hanno avuto effetti sostanzialmente nulli sull'occupazione complessiva, il che suggerisce che vi sia stato un sostanziale pareggio fra distruzione di vecchi lavori e creazione di nuovi, ossia fra lavori sostituiti dalle macchine e lavori ad esse complementari. L'automazione tuttavia, soprattutto nel breve periodo, è in grado di sostituire certe mansioni e rischia di lasciare molti lavoratori senza le competenze necessarie per il nuovo mercato del lavoro, creando 'vinti e 'vincitori'. Questa situazione si riflette sia nell'occupazione, dove i vinti non necessariamente beneficiano dei nuovi lavori creati, sia nella remunerazione, seppur in minor misura. Le politiche pubbliche hanno un ruolo specialmente nelle fasi di transizione per attenuare il disagio sociale dei lavoratori che vengono sostituiti dalle macchine. Inoltre, si devono incentivare le politiche attive e l'apprendimento permanente per rendere il mercato del lavoro più ricettivo rispetto alle nuove sfide dell'innovazione tecnologica.

Fonti:

Acemoglu, D. and Restrepo, P. (2017). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. SSRN Electronic Journal.

Autor, D. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), pp.3-30

Ceccarini, L. and Di Pierdomenico, M. (2017). Classi basse, operai e over 55: ecco a chi fanno più paura i robot. [online] Repubblica.it. Available at: http://www.repubblica.it/economia/2017/05/19/news/robot_e_co-robot_il_volto_ansiogeno_dell_automazione-165841133/ [Accessed 22 Sep. 2018].

FinanciaLounge. (2018). I robot ci rubano il lavoro? I numeri sulla disoccupazione dicono altro. [online] Available at: https://www.financialounge.com/azienda/invesco/news/robot-lavoro-numeri-disoccupazione/?refresh_CE&doing_wp_cron=1537121722.1653089523315429687500/ [Accessed 29 Sep. 2018].

Frey, C. and Osborne, M. (2018). Technology at Work: The Future of Innovation and Employment. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work.pdf

Goos, M., Manning, A. and Salomons, A. (2014). Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring. *American Economic Review*, 104(8), pp.2509-2526.

IFR International Federation of Robotics. (2018). *Robot density rises globally*. [online] Available at: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-rises-globally> [Accessed 5 Oct. 2018].

John Maynard Keynes, "Economic Possibilities for our Grandchildren (1930)," in *Essays in Persuasion* (New York: Harcourt Brace, 1932), 358-373

Osservatori.net. (2018). Industria 4.0: mercato da 2,4 miliardi di euro. [online] Available at: https://www.osservatori.net/it_it/osservatori/comunicati-stampa/industria-4.0-mercato [Accessed 30 Sep. 2018].

Rifkin, J. (2004). *The end of work*. New York, NY: Tarcher/Penguin.

The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. (2016). Global Challenge Insight Report. World Economic Forum.

Violante, G (2007). Skill-Biased Technical Change. *The New Palgrave Dictionary of Economics*.

UNIVERSITÀ CATTOLICA del Sacro Cuore

Osservatorio CPI

I Osservatorio conti pubblici italiani

TORTUGA
non arrivarci per contrarietà

 @OsservatorioCPI

 @CottarelliCPI