



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M. FANNO"**

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

**IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELLA "QUARTA RIVOLUZIONE
INDUSTRIALE": LO SCENARIO ITALIANO**

**RELATORE:
CH.MO PROF. CESARE DOSI**

**LAUREANDO: RICCARDO GIOLO
MATRICOLA N. 1123606**

ANNO ACCADEMICO 2018 – 2019

Indice

Introduzione	4
Capitolo 1 - La Quarta Rivoluzione Industriale	6
1.1 Inquadramento storico e difficoltà definitorie	6
1.2 Industry 4.0	7
1.3 Tecnologie abilitanti.....	8
Capitolo 2 - Impatto sulla produzione.....	12
2.1 Contesto di affermazione di Industria 4.0	12
2.2 Interventi governativi: il Piano Nazionale “Industria 4.0”	16
2.3 Primi risultati del Piano Nazionale	18
Capitolo 3 - Impatto sul mondo del lavoro	20
3.1 Nuove tecnologie e occupazione	20
3.1.1 Problemi di sostituibilità macchina-uomo?	20
3.1.2 Trasformazione delle attività lavorative e diffusione del “lavoro agile”	25
3.1.3 Le nuove occupazioni.....	27
3.2 Lo scenario italiano: evidenze di una polarizzazione professionale	29
3.3 Cambiamento della domanda e possibile aumento della discrepanza domanda-offerta....	31
Capitolo 4 - Il sostegno alla transizione.....	33
4.1 Il problema della conoscenza.....	33
4.1.1 La formazione scolastica: sviluppare competenze rilevanti	34
4.1.2 Riqualficazione degli adulti	36
4.1.3 La crescente necessità di "non smettere mai di imparare"	38
4.2 Sostegno al reddito.....	38
4.2.1 Per il breve periodo: le odierne misure di sostegno	39
4.2.2 Per il lungo periodo: reddito minimo universale?.....	40
Considerazioni Finali	43
Riferimenti bibliografici	44

Introduzione

In un'Italia ancora impegnata nel lento e difficoltoso cammino di ripresa dagli strascichi lasciati dalla crisi economica scoppiata oramai più di dieci anni fa, va affermandosi nell'indifferenza dei più un processo di digitalizzazione e ammodernamento tecnologico ad oggi conosciuto con il nome di "Quarta Rivoluzione industriale".

Tale fenomeno, sospinto dai rinnovamenti occorsi nel campo della robotica e dagli esponenziali miglioramenti provenienti dal mondo dell'intelligenza artificiale, promette di offrire considerevoli opportunità di sviluppo per un'economia come quella italiana ancora in sofferenza, prigioniera di un'epoca contraddistinta dalla bassa produttività e da un costante declino nella quota di popolazione attiva nel mercato del lavoro.

Se per anni nel nostro paese le innovazioni della Rivoluzione 4.0 sono state oggetto di uno studio limitato ad essere declinato nei capitoli della politica industriale, la necessità di un approfondimento più accurato e un crescente interesse verso le potenzialità delle nuove tecnologie hanno finalmente spostato il centro dell'attenzione verso ambiti non più strettamente correlati al settore industriale, tramutando studi tecnici circoscritti in un dibattito pubblico a più ampio raggio sul futuro dell'occupazione, della formazione e, in generale, della società in toto.

Ispirato dalla lectio magistralis recentemente tenuta dal premio Nobel per l'economia Michael Spence presso la nostra Università e dal dibattito di cui sopra, il presente Lavoro Finale si propone di presentare, concentrando l'attenzione su tematiche storicamente centrali del dibattito pubblico italiano, l'impatto della "Rivoluzione delle macchine" nel nostro paese, esaminandone le conseguenze sul piano economico e sociale.

L'obiettivo è quello di offrire al lettore una narrazione che possa costituire un'ideale punto di partenza per l'approfondimento e la comprensione dei temi di dibattito pubblico che in questa sede, per ovvi motivi, possono essere trattati solo sinteticamente.

A livello strutturale, lo scritto si suddivide **in 4 capitoli**. Il **primo**, di presentazione, vuole essere una breve disanima del fenomeno "Quarta rivoluzione" e un'iniziale esposizione delle tecnologie abilitanti ad esso associate. Con il **secondo capitolo** inizierà la vera e propria analisi dello scenario socio-economico italiano: si presenteranno le prime trasformazioni attualmente in corso nel settore industriale, gli interventi governativi e l'impatto sui livelli di produttività. Nella **terza parte** ci si concentrerà sulla realtà occupazionale italiana, esponendo

le potenziali criticità e i possibili scenari evolutivi per il mercato del lavoro nostrano: si tratterà del fenomeno della polarizzazione professionale, del rischio di sostituzione e dell'evoluzione delle professioni. Alle prospettive sul mercato del lavoro farà poi seguito un **quarto, conclusivo capitolo** dedicato interamente alla trattazione dei fattori di contesto sociale correlati al futuro del lavoro quali l'educazione e le politiche di sostegno al reddito.

Capitolo 1 - La Quarta Rivoluzione Industriale

Si dedica il presente capitolo ad un iniziale ed essenziale inquadramento della “Rivoluzione 4.0” dal punto di vista storico e tecnologico, al fine di identificarne i principali elementi di discontinuità tecnica rispetto ai modelli precedenti.

1.1 Inquadramento storico e difficoltà definitorie

Il termine “rivoluzione” denota un cambiamento profondo e repentino. A partire dalla fine del Settecento, la traiettoria dello sviluppo economico è stata scandita da grandi fasi riconosciute come “rivoluzioni industriali”, ciascuna delle quali durata all’incirca un secolo e caratterizzata da uno specifico contesto tecnologico, produttivo, sociale ed istituzionale.

Tre sono le epoche industriali ad oggi universalmente riconosciute dagli storici: la prima, tra il 1780 e il 1830, portò alla ribalta i settori del tessile e del metallurgico grazie all’affermazione delle macchine a vapore e all’invenzione della spoletta volante; la seconda, fatta generalmente risalire attorno al 1870, si caratterizzò per la crescente diffusione di una produzione standardizzata su larga scala e per l’introduzione nei processi produttivi della triade “elettricità-chimica-acciaio” la cui realizzazione si traduceva nella diffusione della “fabbrica” come luogo di incontro di forza lavoro, capitale e nuove tecnologie; infine la terza, conosciuta anche come rivoluzione digitale, segnata dall’affermazione delle innovazioni nei campi dell’elettronica, dell’informatica e delle tecnologie dell’informazione. Il presente in cui viviamo ci offre diversi spunti interessanti per affermare di trovarci alle soglie di una quarta fase rivoluzionaria: alla base di questa si riconoscerebbe come centrale la connessione tra oggetti resa possibile congiuntamente alla disponibilità di sensori e attuatori sempre più piccoli, meno costosi e al consumo ridotto, dalla presenza di connessioni internet pervasive e a basso costo e dalla disponibilità di un numero illimitato di indirizzi sulla rete attribuibili anche ad oggetti di poco valore. Le “cose” o gli oggetti infatti oggi non sono più soggetti passivi ma diventano fonte di dati e di “esperienze” raccogliibili ed integrabili con quelle dell’uomo.

Non è dunque l’introduzione di una singola o di molteplici novità tecnologiche che qualificerebbe quest’ultimo fenomeno come rivoluzionario (aspetto invece riscontrabile e caratterizzante le precedenti rivoluzioni) ma il rafforzamento del legame uomo-macchina dove le capacità e le abilità della macchina sarebbero equiparabili a quelle del suo creatore non solo a livello fisico ma, per la prima volta, anche a livello cognitivo (Harari,2018).

Anche se le potenzialità del cambiamento potrebbero risultare storiche, ad oggi esistono ancora molti scettici che non riconoscono questi processi di sviluppo come una rivoluzione a se stante ma li vedrebbero semplicemente come conseguenze della terza rivoluzione. Questa visione, espressa e condivisa da personalità di rilievo del mondo accademico tra cui Jeremy Rifkin¹, sarebbe avvalorata da un'impossibilità concettuale di definire un fenomeno che nella sua complessità non si sarebbe ancora totalmente manifestato. Per Seghezzi (2017, p. 24) due sono le cause tra loro strettamente correlate a cui si può far risalire la difficoltà definitoria. La prima, di ordine cronologico, riguarderebbe "la novità del fenomeno", mentre la seconda, più "pratica" può esser fatta risalire "all'assenza di indagini empiriche sulle effettive applicazioni dei modelli teorici".

Che si tratti di vera e propria rivoluzione o di una evoluzione particolarmente significativa, l'ideale punto di partenza per una riflessione ragionata e concreta sulla trasformazione in atto ci viene offerto da quella che nell'immaginario comune viene più spesso associata al concetto stesso di Quarto Rivoluzione Industriale, ossia Industry 4.0.

1.2 Industry 4.0

L'espressione "*Industry 4.0*" fa la sua prima comparsa in occasione dell'Hannover Messe del 2011, coniata dai ricercatori Henning Kagermann, Wolf-Dieter Lukas e Wolfgang Wahlster, che la utilizzarono per la prima volta nella relazione "Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. Industriellen Revolution" (Industria 4.0: L'Internet delle cose sulla strada della quarta rivoluzione industriale). L'obiettivo era quello di preannunciare il "Zukunftsprojekt Industrie 4.0", piano nazionale tedesco pensato per riportare la manifattura teutonica ai vertici mondiali.

Modello industriale fondato sui concetti di Smart Production, Smart Energy e Smart Services, il termine identifica un'organizzazione dei processi produttivi basata sulla digitalizzazione di tutte le fasi degli stessi. All'interno della fabbrica 4.0, una Smart Factory strutturata a moduli, i Cyber Physical Systems (CPS) monitorano i processi fisici, creano copie virtuali del mondo fisico e generano decisioni decentralizzate. Tali CPS, strutture centrali del nuovo paradigma produttivo, si presentano come sistemi informatici composti da elementi fisici che riuniscono sotto di essi le cosiddette "tre C": capacità computazionale, di

¹ Si veda Rifkin, *The Third Industrial Revolution*, 2011

comunicazione e di controllo. Le strutture artificiali di calcolo e comunicazione, rappresentate dal prefisso "cyber", formano un sistema distribuito che interagisce direttamente e dinamicamente con il mondo reale che le circonda (Futura Group, 2014).

Il nuovo orientamento progettuale che sorregge l'Industry 4.0 trova dunque fondamento principalmente sulla forza delle connessioni, dove ad essere realmente innovativa è la nuova metodologia di gestione delle tecnologie e delle macchine utensili.

Proprio come si è potuto già osservare nell'Industria 3.0, le tecnologie 4.0 rivestono un ruolo centrale all'interno della fabbrica. Tuttavia, a differenza del recente passato, i sistemi di automazione e di movimentazione interagiscono a stretto contatto con operatori umani per dar vita ad un sistema ancora più flessibile ed integrato. Questo cambiamento di prospettiva e di concezione della fabbrica porta a spostare l'attenzione dai singoli macchinari e operatori alle reciproche connessioni, preferendo alla sequenzialità dei modelli precedenti un sistema produttivo che favorisce sempre più una logica di sharing e di intelligenza distribuita (Merendino,2018).

Come spiega l'Agenzia delle Entrate (2017) "l'innovazione 4.0 non sta nell'introdurre un macchinario all'avanguardia dal punto di vista tecnologico, ma nel saper combinare diverse tecnologie e in tal modo integrare il sistema di fabbrica e le filiere produttive in modo da renderle un sistema integrato, connesso in cui macchine, persone e sistemi informativi collaborano fra loro per realizzare prodotti più intelligenti, servizi più intelligenti e ambienti di lavoro più intelligenti" (p.6).

1.3 Tecnologie abilitanti

Vista la natura prettamente concettuale della rivoluzione non è possibile trovare un'unica tecnologia innovatrice che rappresenti peculiarmente Industry 4.0. A questo proposito, risulta più corretto riconoscere una pluralità di innovazioni introdotte negli ultimi anni che, sebbene appunto non possano essere riconosciute di per se indispensabili, stanno contribuendo enormemente alla trasformazione digitale. Queste le tecnologie universalmente identificate come abilitanti: *Internet of Things, Cloud Computing, Big Data Analytics, Simulazione, Cyber-security, Automazione, Integrazione verticale e orizzontale, Additive manufacturing* e infine *Realtà Aumentata* (Boston Consulting Group, 2015).

- L'Internet of Things, o più semplicemente IoT, si presenta come nuovo modo pensare agli oggetti, presentandoli non più come elementi indipendenti ma come inseriti all'interno di un network diffuso e connessi tra di loro tramite l'utilizzo della rete. Ipotizzato per la prima volta dal ricercatore dell'MIT Kevin Ashton nel 1999, esso si identifica come “the pervasive presence around us of a variety of things or objects – such as Radio-Frequency IDentification (RFID) tags, sensors, actuators, mobile phones, etc. – which, through unique addressing schemes, are able to interact with each other and cooperate with their neighbors to reach common goals” (Atzori, 2010, p.1). L'Internet delle Cose viene oggi comunemente distinto tra Consumer IoT ed Industrial IoT: il primo, ben esemplificato dalla domotica e dai wearable devices, pone come suo centro d'interesse primario il consumatore mentre il secondo, composto da tecnologie pensate per il mondo industriale, è ben riconoscibile nell'affermazione dei sistemi cyber-fisici.
- Con Cloud Computing si fa riferimento ad un modello “... for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction” (NIST Special Publication, 2011, p.2). Strumento flessibile e sicuro, inizialmente pensato per permettere di gestire con rapidità ed efficacia tutte le operazioni richieste trova nell'esercizio dell'impresa la sua ideale collocazione.
- La gestione del flusso di dati prodotti così come l'analisi delle informazioni provenienti dalla “Nuvola” prende il nome di Big Data Analytics. Il termine Big Data viene utilizzato indistintamente per indicare gli enormi volumi di dati eterogenei non catturabili tramite i dataset comunemente utilizzati o per precisare il processo di raccolta ed elaborazione che tali dati richiedono. Le informazioni prodotte dai sensori installati nei dispositivi elettronici di ultima generazione connessi alla rete o generate dalle attività online (come ricerche web, condivisione di foto e video e utilizzo di social media) diventano estremamente utili alle imprese che possono così comprendere più efficacemente i comportamenti dei potenziali clienti, intuire con più precisione i mutamenti di mercato o anticipare l'attività decisionale della concorrenza per giungere ad una generale ottimizzazione dei propri processi produttivi².

² Informazioni ricavate dalla voce “Big Data Analytics” di www.wikipedia.it

- La Simulazione è un'altra tecnologia che riveste un ruolo fondamentale nella trasformazione 4.0: l'IoT, il Cloud e i Big Data concorrono alla creazione di questo processo che, attraverso la progettazione 3D, porta da una parte alla generazione di un “digital twin” del processo fisico che rende possibile una visualizzazione dei flussi di lavoro ancor prima che la linea di produzione sia regolata dall'altra a una corretta impostazione dei macchinari che, così facendo, va a ridurre drasticamente i tempi di configurazione degli stessi.
- Con l'aumento delle informazioni in rete e la crescente dipendenza delle imprese dal Cloud e Big Data diventa estremamente rilevante il tema della Cyber Security. Se da un lato la trasformazione digitale dei processi produttivi, l'uso massiccio della Rete e l'estrema connettività alzano di fatto gli standard di produttività e di competitività delle imprese dall'altro aumentano notevolmente la loro esposizione al *cyber crime*. Nel futuro dunque le imprese dovranno essere pronte a fronteggiare i nuovi attacchi, collaborando attivamente con società di cybersecurity.
- Con l'affermazione del paradigma 4.0 si assiste ad uno step importante verso una robotica e un'automazione estremamente avanzata: i robot connessi tra di loro o direttamente con il Cloud raccolgono informazioni diventando parte attiva del processo produttivo.
- La System Integration, descrivibile come “... the process of linking together different computing systems and software applications physically or functionally, to act as a coordinated whole”³, è più comunemente conosciuta in ambito aziendale come il processo di coordinazione tra vari sistemi informativi atto a riunire più sottoinsiemi eterogenei in un unico grande sistema, verificando che quest'ultimi, collaborando, siano in grado di fornire una funzionalità globale.
Si possono individuare due tipologie di integrazione, quella orizzontale e quella verticale. La Horizontal System Integration è un metodo d'integrazione in cui viene creato uno specifico sottosistema dedicato alla comunicazione tra altri sottosistemi: questo permette di ridurre il numero di connessioni a una sola per sottosistema. La Vertical System Integration d'altro canto è il processo caratterizzato dall'integrazione

³ Definizione offerta da en.wikipedia.org alla voce “System Integration”

dei sottosistemi in base alla loro funzionalità; questa modalità d'integrazione, per la rapidità con la quale può essere eseguita e per il coinvolgimento limitato ai soli fornitori necessari, risulta la meno costosa delle due nel breve periodo. Con l'industria 4.0, grazie all'*horizontal and vertical system integration*, "...companies, departments, functions, and capabilities will become much more cohesive, as cross-company, universal data-integration networks evolve and enable truly automated value chains." (Boston Consulting Group, 2015, p.6).

- Presentata e ipotizzata già negli anni Ottanta ma solo ora realmente attuabile, l'Additive Manufacturing utilizza l'idea di stampa tridimensionale a strati per la creazione di prototipi o manufatti. A differenza delle tecniche tradizionali di produzione essa non avviene tramite asportazione di materiale ma, partendo da un progetto virtuale in 3D, l'oggetto desiderato viene "stampato" da appositi macchinari.
- Tecnologia relativamente giovane risulta essere la Realtà Aumentata. Un sistema di Augmented Reality si basa sulla volontà di aggiungere informazioni alla scena reale (ad esempio testi, modelli tridimensionali, frecce o indicazioni) dove la coesistenza tra oggetti reali e virtuali è resa possibile dall'utilizzo di caschi immersivi che sfruttano lo schermo semitrasparente di un visore "see-through"⁴. Anche se non si possa parlare di una tecnologia del tutto "matura" l'AR trova già ampio utilizzo nel settore manifatturiero, impiegata per l'ottimizzazione dei processi logistici e nelle operazioni di carico/prelievo dei colli e dei prodotti.

⁴ Informazioni ricavate dalla versione online dell'enciclopedia Treccani (www.Treccani.it).

Capitolo 2 - Impatto sulla produzione

Dopo aver descritto sommariamente la “Rivoluzione 4.0” da un punto di vista prettamente tecnico, nel presente capitolo verrà dato spazio ad una narrazione incentrata sulla modalità di affermazione nel nostro Paese di Industria 4.0, approfondendo il processo di adozione delle nuove tecnologie dal punto di vista industriale. Si esporranno quindi quali sono le motivazioni che hanno portato alla diffusione del nuovo paradigma produttivo, quali interventi sono stati adottati a livello pubblico per sostenere i processi innovativi ed infine i risultati sino ad oggi raggiunti.

2.1 Contesto di affermazione di Industria 4.0

L'Italia è uno dei Paesi manifatturieri più sviluppati al mondo: le imprese manifatturiere contribuiscono al 15% del PIL cui corrisponde un'occupazione di quasi 4 milioni di lavoratori (23% della forza totale) e un numero di oltre 400 mila imprese⁵.

Nel periodo della Grande Recessione (2008-2013) l'economia italiana ha subito tuttavia la perdita di una parte consistente della propria capacità produttiva con un rallentamento nella crescita della produzione industriale, che si fermò al 2,3% (-0,2% sul valore aggiunto), quota quasi dimezzata rispetto al periodo pre-crisi (Rapporto Centro Studi Confindustria, 2016).

Una crescita stagnante, condivisa a livello mondiale con le grandi potenze produttive, a cui si aggiunse una produttività del settore industriale in declino (v. Grafico 1) e il costante invecchiamento globale della forza lavoro⁶ resero necessari interventi correttivi di ripresa tra cui, proprio a livello industriale, una passaggio verso modelli produttivi in cui l'innovazione potesse contribuire a rendere più competitive le imprese.

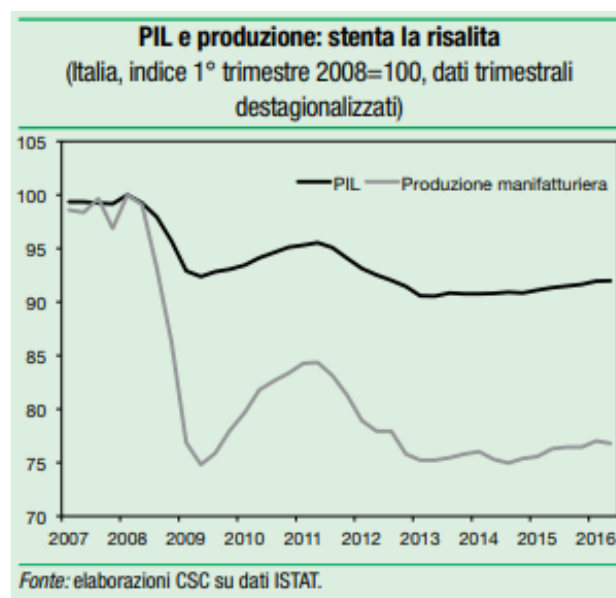


Grafico 1 – Andamento del PIL e della produzione italiana nel periodo 2007-2016. Fonte: Confindustria, Novembre 2016

⁵ Dati riferiti all'anno 2016.

⁶ In Italia negli ultimi 25 anni l'età media dei lavoratori è passata da 38 a 44 anni

La modalità ideale per favorire questa transizione venne identificata a livello globale nella nuova concezione di manifattura, ossia in quella di *Smart Manufacturing*, presentata in occasione della già citata Hannover Messe del 2011.

I vantaggi dell'adozione di sistemi cyber-fisici risultavano già allora evidenti potendosi manifestare in tutte le fasi della catena della creazione del valore. In primo luogo, la digitalizzazione della manifattura prometteva un incremento della flessibilità della produzione, con la trasmissione delle informazioni e dei dati su ogni prodotto che passano attraverso ogni fase della filiera produttiva e l'uso di robot programmabili che davano la possibilità di realizzare una varietà più ampia di prodotti nel medesimo impianto di produzione.

Veniva assicurato il miglioramento della velocità di produzione, con tempistiche inferiori legate al passaggio prototipo - prodotto industrializzato garantiti dai nuovi progetti digitali di modellazione virtuale del processo di fabbricazione, quest'ultimi portatori di una non indifferente riduzione di costi, stimabile in un vantaggio dal 10 al 20%.

In secondo luogo il passaggio ad una fabbrica digitalizzata, oltre a consentire un generale aumento della produttività, assicurava un evidente rafforzamento del ruolo del consumatore, coinvolto sempre più nella fase di progettazione del prodotto e offriva l'opportunità, in particolare alle imprese europee, di ritrasferire nel Vecchio Continente gran parte degli stabilimenti fino ad allora aperti per evidenti vantaggi di costo, visto che con i nuovi metodi di produzione non risultava più conveniente spostare la fabbrica in Paesi in cui generalmente il costo del lavoro si presentava inferiore.

La digitalizzazione 4.0 permetteva infine di assumere un impegno ancora più marcato in termini di sostenibilità ambientale e di economia circolare. “La nuova industria manifatturiera si caratterizza per una produzione in piccoli lotti, con bassi o zero scarti, realizzata in impianti di non grandi dimensioni localizzati vicino al consumatore, che comportano la riduzione di inquinamento, fabbisogno energetico, costi di trasporto merci e scarti da imballaggio” (X Commissione Permanente, 2016, p.28).

Visti i potenziali numerosi benefici prospettati dall'adozione del nuovo paradigma produttivo, a partire dal 2013 iniziarono a diffondersi i primi piani nazionali atti a favorire la diffusione delle nuove tecnologie nelle industrie. Vennero così presentati successivamente all'antesigano *Industrie 4.0* tedesco l'*Advanced Manufacturing Partnership* statunitense, il *Made* in Danimarca e successivamente altre proposte d'intervento tra cui l'inglese *Catapult-*

High Value Manufacturing, il *Made in China 2025* cinese, il *Made in India* indiano e l'*Industrie du Futur* francese (v. Figura 1).

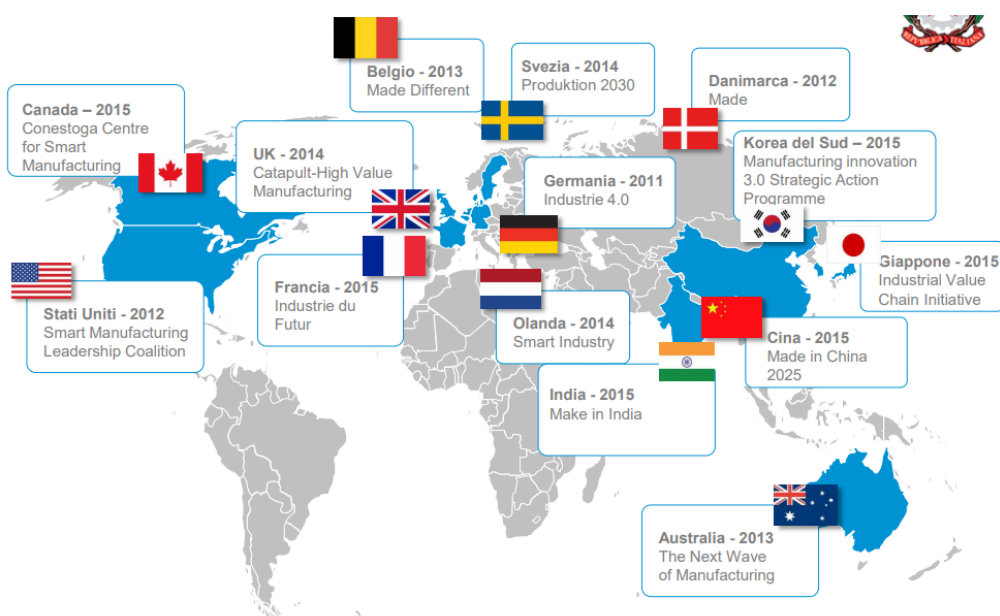


Figura 1 - Strategie dei vari paesi per favorire Industry 4.0. Fonte: Piano Nazionale Industria 4.0, 2017

Nel nostro Paese, l'affermazione del paradigma *Smart Manufacturing* non risultò altrettanto immediata a causa di alcuni fattori strutturali. Una struttura industriale altamente frammentata (v. Tabella 1), la contemporanea presenza di grandi imprese e di una miriade di piccole-micro imprese suddivise in poche attività manifatturiere ad alta tecnologia e molte attività manifatturiere a bassa e media tecnologia portarono ad un movimento di rinnovamento disomogeneo, composto di tanti soggetti che singolarmente decisero di spingersi verso l'avanguardia produttiva nel tentativo di rimanere competitivi a livello globale.

Classe di addetti	Micro imprese (0-9 addetti)	Piccole imprese (10-49 addetti)	Medie imprese (50-249 addetti)	Grandi imprese (250 e più addetti)	Totale
N° imprese attive	4.180.870	184.098	22.156	3.787	4.390.911
Composizione	95,22%	4,19%	0,50%	0,09%	100,00%

Tabella 1 – Composizione della struttura imprenditoriale italiana al 2016 Fonte: Rielaborazione Dati Istat

Le potenzialità delle innovazioni collegate alla Rivoluzione 4.0 non passarono tuttavia inosservate, soprattutto per le poche imprese che effettivamente avevano massicciamente investito in innovazione, proponendo performance significativamente superiori rispetto alle aziende non innovatrici.

A riprova di ciò risulta particolarmente interessante l'indagine Cerved per le PMI (2017) da cui possono essere estrapolati una serie di dati significativi sull'andamento del fatturato e della redditività delle imprese campione (v. [Grafico 2](#))⁷.

Dal punto di vista del fatturato le imprese innovative (le cosiddette “aquile”) mostravano già nel 2015 incrementi del fatturato 14,6% rispetto al 2007, con un ritmo di crescita annuale dell'1,7%: valori certamente migliori rispetto agli “pterodattili” e ai “colibri”, migliorati rispettivamente del 7,7% e del 4,2% e rispetto agli “struzzi”, che nel non sfruttare le opportunità di rinnovamento offerte dalle nuove tecnologie hanno fatto registrare durante il periodo esaminato un calo nei ricavi non indifferente, quantificabile in una flessione del 3,9%.

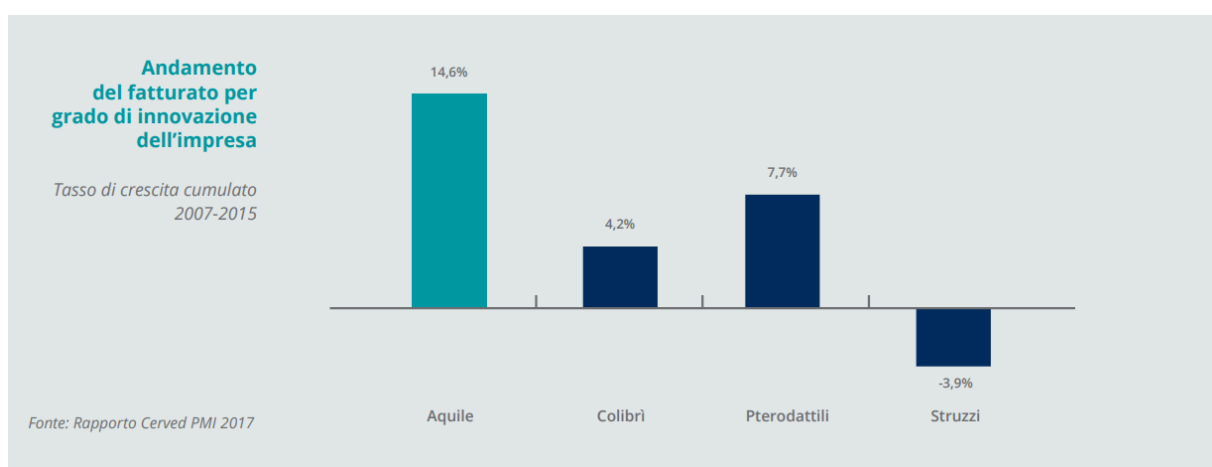


Grafico 2 - Andamento del fatturato per grado di innovazione dell'impresa. Fonte: Rapporto Cerved, 2017

Vista l'elevata correlazione con il fatturato, sono state notevoli anche le performance in termini di redditività netta (v. [Grafico 3](#)), con un generale aumento del ROE per le “aquile”: gli investitori in innovazione infatti sono passati da una redditività del capitale proprio del 5,7% al 6,5% risultando, insieme ai “colibrì”, il gruppo di imprese più redditizio, nonostante una diminuzione dell'indice superiore al 2%.

Anche gli investitori non innovativi, i cosiddetti “pterodattili”, hanno migliorato la loro redditività netta mentre gli “struzzi” sono apparsi ancora una volta la classe peggiore facendo registrare la riduzione più rilevante rispetto al 2007.

⁷ Per la lettura del grafico: Aquile – investitori innovativi; Colibrì – innovatori ma non investitori; Pterodattili – investitori ma non innovatori; Struzzi – né investitori, né innovatori.

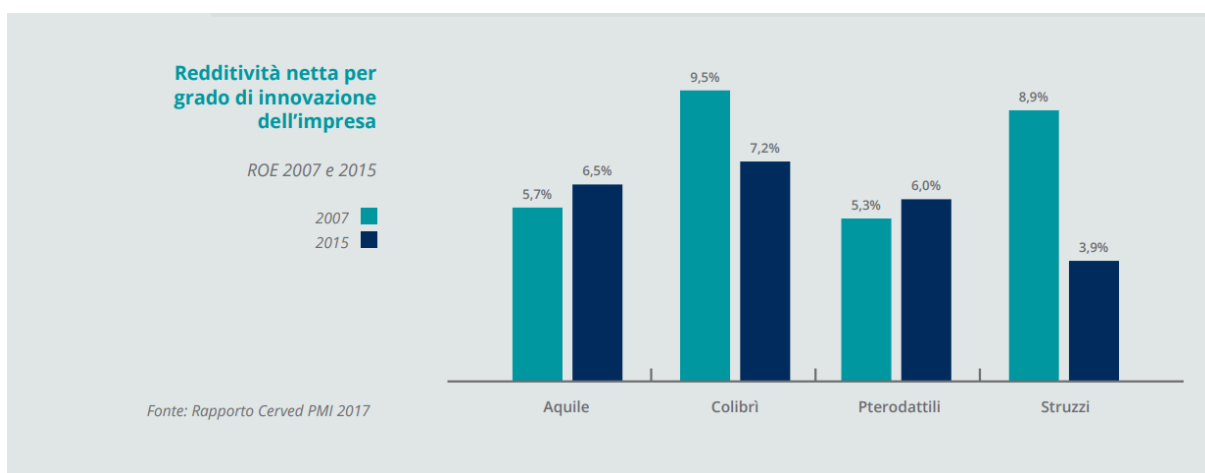


Grafico 3 – Andamento della redditività netta per grado di innovazione dell'impresa. Fonte: Rapporto Cerved 2017

Nonostante i risultati positivi ottenuti dalle imprese innovatrici, il movimento di rinnovamento indipendente si presentò particolarmente debole, incapace di reggere da solo il confronto con gli interventi pianificati negli altri Paesi: il risultato fu che nel periodo 2009-2015, l'industria manifatturiera italiana registrò una crescita media annua dell'1,1% rispetto al 2,5% annuo della media europea (X Commissione Permanente, 2016) e un livello di investimenti in R&S anch'esso estremamente basso rispetto agli altri paesi dell'UE, con risorse destinate delle imprese private alla Ricerca e Sviluppo pari al 0,74% del PIL contro l'1,25% europeo (Consiglio Nazionale delle Ricerche, 2018).

2.2 Interventi governativi: il Piano Nazionale “Industria 4.0”

Alla mancanza di un piano italiano per favorire il nuovo paradigma produttivo si pose rimedio solo nel 2016 con la formulazione del Piano Nazionale “Industria 4.0”.

Nato dalla volontà dell'allora Ministro dello sviluppo economico Carlo Calenda ed incluso per la prima volta nella Legge di Bilancio del 2017, venne confermato per il 2018 e successivamente anche per il 2019 con il nome di “Impresa 4.0”, sopravvivendo (in parte) al cambiamento di Governo.

Il Piano sin dalla sua prima formulazione fu pensato per sostenere le imprese negli investimenti in tecnologie innovative e digitali, attraverso incentivi, agevolazioni e sgravi fiscali. Tale progetto si costituiva da due direttrici chiave ed una di accompagnamento.

La prima direttrice, dedicata agli investimenti innovativi, raggruppava diverse misure:

- **IPER E SUPER AMMORTAMENTO:** pensati per incentivare e supportare, mediante una maggiore deducibilità del costo, le imprese che investono in beni strumentali nuovi, materiali e immateriali (software e sistemi IT) funzionali alla

trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi. Iper e super ammortamento consistono dunque in supervalutazioni del 250% sugli investimenti in beni materiali nuovi, dispositivi e tecnologie abilitanti la trasformazione in chiave 4.0 acquistati o in leasing oppure in supervalutazioni del 140% nel caso si parli di super ammortamento.

- **NUOVA LEGGE SABATINI:** destinato a tutte le micro, piccole, medie imprese, tale contributo si identifica in una parziale copertura degli interessi pagati dall'impresa per finanziamenti bancari di importo compreso tra i 20.000 e i 200.000 euro.
- **CREDITO D'IMPOSTA R&S:** pensato per stimolare la spesa privata questo contributo consiste in un credito di imposta portato al 50% su spese incrementali destinate alla Ricerca e Sviluppo volte ad innovare processi e garantire la competitività futura delle imprese.
- **PATENT BOX:** per rendere il mercato italiano maggiormente attrattivo per gli investimenti nazionali ed esteri di lungo termine si è previsto una tassazione agevolata su redditi derivanti dall'utilizzo della proprietà intellettuale. L'agevolazione consiste nella riduzione delle aliquote IRES e IRAP del 50% dal 2017 in poi, sui redditi d'impresa connessi all'uso diretto o indiretto (ovvero in licenza d'uso) di beni immateriali sia nei confronti di controparti terze che di controparti correlate (società infragruppo).
- **START UP E PMI INNOVATIVE:** per accelerare l'innovazione si prevedono vantaggi diffusi destinati alle società di capitali non quotate di nuova o recente costituzione, con un valore della produzione inferiore a 5 milioni di euro. Tali benefici possono consistere in detrazioni IRPEF o deduzioni dell' IRES pari ad un massimo del 30%.

La seconda direttrice, in materia di competitività, prevedeva invece:

- **FONDO DI GARANZIA:** la concessione di una garanzia pubblica fino a un massimo dell'80% del finanziamento, utile alle imprese che hanno difficoltà ad accedere al credito bancario perché non dispongono di sufficienti garanzie.
- **AIUTO ALLA CRESCITA ECONOMICA:** un rendimento Nazionale del nuovo capitale proprio al 2,7% per incentivare l'autofinanziamento e il rafforzamento patrimoniale delle imprese al fine di ottenere strutture finanziarie più equilibrate fra fonti e impieghi e fra capitale di rischio e debito.

- IRES, IRI E CONTABILITA' PER CASSA: una riduzione IRES e IRI al 24%, per avvicinare le aliquote a quelle medie dell'Unione Europea.
- SALARIO DI PRODUTTIVITA': un tasso agevolato al 10% per i premi salariali volto a favorire l'incremento di produttività spostando la contrattazione aziendale e introducendo scambi positivi tra aumenti di efficienza e incrementi salariali per i lavoratori.
- CREDITO D'IMPOSTA FORMAZIONE 4.0: misura entrata in vigore con il secondo rinnovo del Piano, è stata pensata per stimolare le imprese alla formazione del personale sulle tematiche rilevanti nel processo di trasformazione tecnologica e digitale tramite un credito d'imposta del 40% delle spese relative al personale dipendente impegnato nelle attività di formazione ammissibili.

Per le direttrici d'accompagnamento la priorità del governo fu quella di garantire una connessione a banda larga (30 Mbs) su tutto il territorio Nazionale entro il 2020 e successivamente trasformarla in una a banda ultralarga (100 Mbps) per servire almeno il 50% delle imprese.

2.3 Primi risultati del Piano Nazionale

Anche se ancora distanti dai risultati ottenuti da altri grandi paesi industrializzati, l'introduzione del Piano Nazionale Industria 4.0 segnò un ottimo punto di partenza per l'affermazione manifattura digitale grazie al forte impulso dato allo sviluppo (v. Grafico 4). Secondo i dati disponibili più recenti, nel 2017 il fatturato delle imprese è aumentato del 4.3% a valore e del 2.9% a prezzi costanti, grazie al gran contributo della componente interna, sostenuta dalla ripresa del ciclo degli investimenti (Prometeia, 2018).

Rispetto al 2016 gli investimenti destinati a macchinari hanno fatto registrare un incremento dell'11,6%, mentre quelli relativi ad apparecchiature elettriche ed elettroniche del 10.7%, generando un aumento generale della spesa per investimenti del 9% pari a 80 miliardi di euro lordi (MiSE, 2018). L'efficacia del piano è confermata anche da un'indagine realizzata da KPMG (2017) su un campione di 330 imprese, di cui la maggioranza PMI. Dai risultati presentati, il piano "Industria 4.0" pare aver condizionato in maniera evidente le decisioni di investimento nelle tecnologie 4.0, in quanto il 47.9% degli imprenditori coinvolti ha affermato che in assenza degli incentivi l'importo degli investimenti sarebbe stato inferiore, mentre il 5,6% non avrebbe destinato alcun capitale alle nuove tecnologie. Per quanto riguarda la natura degli investimenti effettuati, metà delle imprese risulta aver investito in Advanced Manufacturing, seguito da Industrial Internet (28,5%), Big Data Analytics (27%) e Cloud

(26%) (Lazzarin,2017).

Benché dati definitivi sui livelli di investimento per il biennio 2018-2019 non siano ancora disponibili, le stime dell'Istat (2018) ci offrono importanti suggerimenti sull'impatto delle nuove misure a favore degli ammortamenti le quali avrebbero determinato un incremento di spesa in macchine e attrezzature pari a 0,1%, e un aumento negli investimenti in proprietà intellettuale – generalmente la componente degli investimenti privati più reattiva al tipo di shocks qui considerati – quantificabile in 0,6 e 0,4 punti percentuali rispettivamente nel 2018 e 2019.

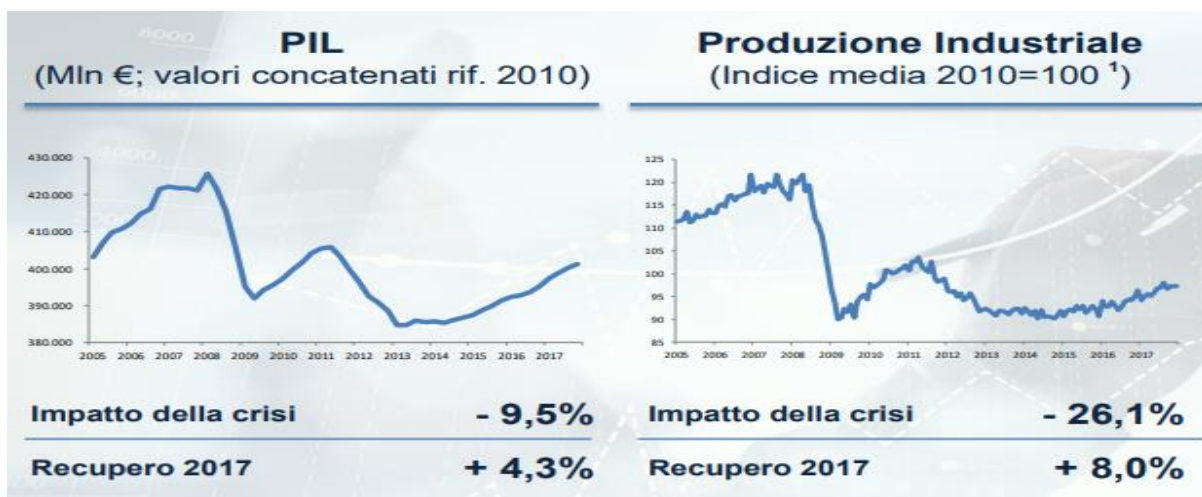


Grafico 4 - Impatto positivo di Industria 4.0. Fonte: MiSE,2018

Capitolo 3 - Impatto sul mondo del lavoro

Con il capitolo precedente si è voluto presentare il fenomeno 4.0 sotto l'aspetto produttivo, evidenziando le motivazioni che hanno portato all'affermazione delle nuove tecnologie e le modalità con le quali si è favorito l'inserimento di quest'ultime nelle industrie italiane. Esistono tuttavia fattori consequenziali alla crescita della diffusione delle tecnologie tutt'altro che secondari rispetto a quelli sin qui presentati.

Il lavoro da questo punto di vista può essere considerato uno dei punti più importanti di osservazione (se non addirittura il più importante) per il nuovo paradigma 4.0 perché offre la possibilità di analizzare gli effetti delle novità introdotte non solo sui processi produttivi ma sull'intero ambiente socio-economico.

Poiché risulta evidente come il fenomeno di rinnovamento sia destinato ad espandersi e a modificare la struttura e la natura del lavoro, diventa di cruciale importanza affrontare l'indiscutibile legame tra tecnologia e forza lavoro, con un approfondimento che presenti tanto i cambiamenti strutturali del mercato del lavoro quanto i cambiamenti qualitativi riferiti al modo di intendere il lavoro.

3.1 Nuove tecnologie e occupazione

Prima di dedicarci più specificatamente alla situazione italiana presentiamo da un punto di vista generale la relazione tecnologia-lavoro analizzando tre macro livelli intorno ai quali potremmo affermare si sviluppi l'impatto tecnologico della Rivoluzione 4.0 sul lavoro: il primo connesso alla distruzione di posti di lavoro, il secondo collegato alla trasformazione dei lavori esistenti e il terzo riguardante la generazione di nuove occupazioni.

3.1.1 Problemi di sostituibilità macchina-uomo?

Il primo grande punto di discussione attorno all'evoluzione del rapporto tra lavoratore e tecnologia riguarda il quanto e il come le macchine potrebbero effettivamente sostituire l'uomo. La tendenziale repulsività tra le potenziali abilità delle innovazioni e le competenze a disposizione dei lavoratori porta ad un timore riverenziale di quest'ultimi nei confronti delle nuove tecnologie che sfocia in una prevedibile paura di disoccupazione tecnologica di massa, paura che rappresenta un vero e proprio ricorso storico vista la sua rintracciabilità nelle teorie

luddiste del XIX secolo, nel pensiero keynesiano sulla disoccupazione tecnologica e nelle ansie di un'imminente "fine del lavoro" dei primi anni Novanta.

In questo senso non può fare eccezione la recente Rivoluzione 4.0 che ancora una volta rinnova il pensiero sull'"incompatibilità di fondo tra lavoro e sviluppo tecnologico" (Seghezzi, 2017, p.39), un trade-off che parrebbe questa volta essere legato all'elevato grado di sviluppo tecnico raggiunto nell'automazione, nella robotica e nell'intelligenza artificiale che porterebbero per la prima volta nella storia del lavoro ad una sostituibilità potenziale non solo a livello fisico ma anche (e soprattutto) a livello cognitivo.

A supporto delle rinnovate angosce e della teoria del "questa volta è diverso" si possono trovare numerose ricerche accademiche, tra le quali "*The Future of Employment: how susceptible are jobs to computerisation?*" del 2013, realizzato dall'economista Carl Benedikt Frey e dall'esperto di apprendimento automatico Michael Osborne.

Nel paper vengono stimati gli effetti dell'automazione e della computerizzazione su un campione di 702 occupazioni negli Stati Uniti. Per verificare il rischio di automazione i due autori identificano tre vincoli la cui rilevanza all'interno delle varie occupazioni cambia: le occupazioni in cui queste variabili sono più forti risultano difficilmente automatizzabili, mentre quelle dove i vincoli risultano meno stringenti risultano più facilmente automatizzabili. Frey e Osborne individuano tre ambiti principali: la percezione e la manipolazione degli oggetti (destrezza manuale e capacità di lavorare in spazi ristretti e limitati), l'uso dell'intelligenza creativa (originalità, arte, etc.) e l'utilizzo dell'intelligenza sociale (capacità di persuasione, negoziazione, interazione e cura degli altri). La scelta di questi ambiti non è casuale ma si rifà al fatto che in ciascuno di questi le macchine e il software trovano forti vincoli che ne limitano o addirittura ne impediscono l'utilizzo. Avvalendosi quindi della validazione di alcuni esperti e delle descrizioni dettagliate delle caratteristiche delle occupazioni contenute nel sistema O*NET⁸, Frey e Osborne stimarono il grado di automazione per le 702 professioni presentando come risultato finale evidenze di un elevato rischio di automazione per il 47% delle professioni statunitensi (v. [Figura 2](#)).

⁸ Sistema di classificazione delle occupazioni online sviluppato dal Dipartimento del Lavoro statunitense

Alta probabilità di automazione	
<i>Probabilità</i>	<i>Professione</i>
0,99	Addetti al telemarketing
0,99	Commercialisti
0,98	Periti assicurativi (esperti del calcolo del danno al veicolo)
0,98	Arbitri e dirigenti sportivi
0,98	Assistenti legali
0,97	Host e hostess nei ristoranti, lounge caffè e bar
0,97	Agenti immobiliari
0,97	Fornitori di manodopera per il lavoro nel settore dell'agricoltura
0,96	Segretari e assistenti amministrativi (esclusi coloro che operano nell'ambito medico, legale e amministrativo)
0,94	Corrieri e spedizionieri
Bassa probabilità di automazione	
<i>Probabilità</i>	<i>Professione</i>
0,0031	Assistenti sociali (specializzati in casi di salute mentale e abuso di sostanze stupefacenti)

Figura 2 - Esempi di professioni con differenti probabilità di essere automatizzate. Fonte: Frey e Osborne, 2013

Se da una parte i risultati prodotti dal modello hanno trovato supporto a livello mondiale in diversi progetti del World Economic Forum⁹ e McKinsey Global Institute¹⁰, dall'altra non sono mancate numerose critiche, legate soprattutto all'approccio utilizzato nella stima dei risultati.

La critica principale venne mossa proprio alla modalità della valutazione di rischio. Come sottolineato da Seghezzi (2017), nel lavoro di Frey-Osborne “non vengono identificati singole mansioni automatizzabili, ma intere professioni, attraverso una estensione che viene giudicata indebita poiché all'interno di professioni con diversi compiti automatizzabili permangono in ogni modo altre mansioni che non sono sostituibili digitalmente, ragion per cui non sarebbe corretto immaginare la perdita di intere categorie professionali”(p.42).

Un tentativo di valutazione più ponderato del rischio ci viene quindi offerto da uno studio dell'OCSE (2018) le cui stime risultano essere più conservative di quelle di Frey e Osborne: dalle valutazioni proposte si stima che nei paesi OCSE meno del 14% dei lavori sarebbero caratterizzati da un rischio elevato di automazione.

Per quanto riguarda la sola forza lavoro italiana, esistono modelli come quello offerto dal sistema informativo Excelsior (2018) che, partendo dalle stesse valutazioni effettuate da OCSE e incrociandole con le classificazioni Istat, hanno ancora una volta ridimensionato l'impatto dell'automazione sulla domanda di lavoro. I risultati sembrano comunque abbastanza eloquenti, con circa il 12% del fabbisogno complessivo previsto nel periodo 2018-2022 (ovvero circa 308.000 unità su un fabbisogno totale di 2.566.000) che parrebbe essere a rischio automazione. Nel dettaglio, nella Tabella 2 sono riportati gli stock e i fabbisogni previsti per ciascun raggruppamento e la relativa quota (alta, media o bassa), è possibile osservare il rischio di automazione per le singole professioni.

⁹ Nello specifico “The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution, 2016”

¹⁰ Ci si riferisce a “A Future that Works:Automation, Employment, and Productivity, 2016”

CRITERIO UTILIZZATO PER VALUTARE IMPATTO PROGRESSO TECNOLOGICO E AUTOMAZIONE SUI FABBISOGNI OCCUPAZIONALI PER PROFESSIONE E PER SETTORE ECONOMICO – VALORI IN %

Parametro	PROGRESSO TECNOLOGICO E AUTOMAZIONE IMPATTANO:		
	ALTA	MEDIA	BASSA
Quota di occupazione a rischio automazione	>53	43-53	<43

STOCK OCCUPATI E FABBISOGNO OCCUPAZIONALE PER PROFESSIONI E RISCHIO DI AUTOMAZIONE - ELABORAZIONI SU STIME OCSE*

PROFESSIONI ISTAT 2-DIGIT	STOCK OCCUPATI MEDIA 2018-2022	FABBISOGNO TOTALE 2018-2022	QUOTA OCCUPAZIONE A RISCHIO
Totale**	22.527.000	2.566.000	
Amministratori e direttori di grandi aziende	245.000	10.000	bassa
Responsabili di piccole aziende	354.000	12.000	bassa
Specialisti scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche	265.000	38.000	bassa
Ingegneri, architetti e professioni assimilate	412.000	59.000	bassa
Specialisti nelle scienze della vita	135.000	15.000	bassa
Specialisti della salute	315.000	54.000	bassa
Specialisti in scienze umane, sociali, artistiche e gestionali	1.196.000	105.000	bassa
Specialisti della formazione e della ricerca	1.241.000	160.000	bassa
Professioni tecniche in campo scientifico, ingegneristico e prod.	1.239.000	114.000	bassa
Professioni tecniche nelle scienze della salute e della vita	788.000	131.000	media
Professioni tecniche in attività organizzative, ammin. e comm.	1.842.000	163.000	bassa
Professioni tecniche nei servizi pubblici e alle persone	424.000	61.000	media
Impiegati addetti alle funzioni di segreteria e di ufficio	1.313.000	107.000	alta
Impiegati addetti ai movimenti di denaro e assistenza clienti	496.000	66.000	media
Impiegati addetti alla gestione amministrativa, contabile e fin.	696.000	49.000	media
Impiegati addetti alla raccolta, controllo, conservazione docum.	221.000	6.000	alta
Professioni qualificate nelle attività commerciali	2.119.000	255.000	media
Professioni qualificate nelle attività ricettive e ristorazione	1.366.000	227.000	media
Professioni qualificate nei servizi sanitari e sociali	244.000	54.000	media
Professioni qualificate servizi cultur., sicurezza e alle persone	941.000	135.000	media
Artigiani e operai specializzati dell'edilizia	1.072.000	90.000	media
Artigiani, operai metalmecc.specializzati, install.attrezz. elettr.	1.122.000	102.000	alta
Artigiani e operai specializzati meccan.di precisione e stampa	150.000	7.000	bassa
Agricoltori e operai specializzati agricoltura e zootecnia	72.000	14.000	alta
Artigiani e operai specializz. ind.alim., legno, cuoio e spettacolo	622.000	51.000	media
Conduttori di impianti industriali	268.000	18.000	alta
Operai semiqualf. macchin.fissi per lavor.in serie e montaggio	642.000	49.000	alta
Operatori di macchinari fissi nell'industria alimentare	80.000	9.000	alta
Conduttori di veicoli, di macchinari mobili e di sollevamento	732.000	95.000	alta
Professioni non qualificate nel commercio e nei servizi	1.619.000	270.000	alta
Professioni non qualificate nelle attività ricreative e culturali	48.000	4.000	alta
Professioni non qualificate in agricoltura e manutenz. del verde	68.000	8.000	alta
Profess. non qualificate nella manifattura e costruzioni	184.000	26.000	alta

*Per il periodo 2018-2022 si è applicato il 25% delle quote OCSE.

**Escluse Forze Armate.

Fonte: elaborazioni su dati OCSE, Forze Lavoro e Sistema Informativo Excelsior

Tabella 2 - Valutazione del rischio di sostituzione per le occupazioni italiane . Fonte Unioncamere-ANPAL, Sistema informativo Excelsior ,2018

3.1.2 Trasformazione delle attività lavorative e diffusione del “lavoro agile”

Alla presumibile distruzione di parte di posti di lavoro si affianca un secondo livello di interazione tra lavoro e tecnologia consistente in una mutazione qualitativa, con una spinta verso l'alto, delle vecchie occupazioni.

Anche se in futuro potrebbe potenzialmente riguardare un gran numero di lavori, oggi la trasformazione riguarda inevitabilmente occupazioni legate al mondo dell'impresa e della produzione industriale che si vedono assegnate elementi di complessità incrementata dalla complementarietà dell'automazione e dall'apertura di nuovi modelli di produzione e di servizi: si va verso l'affermazione di lavori ibridi dove “le competenze tecniche, gestionali, professionali o relazionali dei mestieri consolidati si combinano e integrano con le nuove competenze digitali, con le abilità di comunicazione” e “con le modalità di collaborazione in ambienti di lavoro meno gerarchici e strutturati, più tecnologici e dinamici”¹¹.

Con la Rivoluzione 4.0 si supera il concetto di “*un lavoratore-una competenza*”, con l'evoluzione dei ruoli che prevedrà sempre più, oltre alle competenze tipiche che danno identità alla specifica occupazione, anche il possesso di capacità di natura trasversale precedentemente non necessarie per lo svolgimento della propria mansione.

Un esempio può essere la figura dell'operatore che, per approcciarsi positivamente alle nuove tecnologie, dovrà acquisire nel proprio bagaglio personale abilità e competenze come la conoscenza avanzata dei sistemi informativi, la capacità di analisi in tempo reale di big-data, l'attitudine a muoversi fra sistemi cyber-fisici senza dimenticare le parimenti indispensabili capacità attitudinali al problem solving, alla gestione delle complessità e alla creatività in un contesto di lavoro sempre più votato alla condivisione in team.

Una seconda forma di trasformazione delle occupazioni può essere individuata in un rinnovamento correlato non tanto al contenuto della mansione quanto alle modalità con cui essa viene esercitata. La diffusione sempre più capillare delle nuove tecnologie digitali consente infatti alle aziende un cambiamento nella logica organizzativa che introduce la possibilità di interazioni ripetute e diffuse non più solamente all'interno dei luoghi di lavoro ma anche al di fuori di essi. Ne rappresenta un esempio il fenomeno dello *smart working* o “*lavoro agile*”, definito dall'Osservatorio Smart Working del Politecnico di Milano come modello organizzativo “fondato sulla restituzione alle persone di flessibilità e autonomia nella

¹¹Informazioni ricavate nella sezione “Osservatorio- L'era dei lavoratori ibridi” del sito www.osservatorioprofessionidigitali.it

scelta degli spazi, degli orari e degli strumenti da utilizzare a fronte di una maggiore responsabilizzazione sui risultati”¹².

Con il *lavoro agile*, una sorta di evoluzione del telelavoro, non ci si riferisce ad una nuova tipologia contrattuale ma ad una modalità organizzativa utilizzabile da tutti i lavoratori che svolgono mansioni compatibili, che si caratterizza per offrire la possibilità ad un numero sempre più elevato di lavoratori di svolgere le proprie mansioni in mobilità aumentando la flessibilità degli orari in entrata e in uscita. Questa flessibilità risulta essere il punto focale dello *Smart Working* poiché consente una miglior conciliazione dei tempi vita e di lavoro, bilancia il rapporto lavoro-famiglia e adegua i ritmi lavorativi ai propri bisogni personali, il tutto in una logica complessiva di nuova pianificazione sociale. I vantaggi non si limitano però al lavoratore in quanto parimenti vengono garantiti evidenti benefici anche all’impresa stessa che trova in esso una minor burocratizzazione, una riduzione generale dei costi, ma soprattutto *l’uomo giusto al momento giusto* con conseguenti ripercussioni positive in termini di produttività.

Questa distensione di un legame storicamente rigido come quello tra tempo e luogo di lavoro, trova oggi nel nostro paese diversi estimatori ma ancora troppo pochi “esecutori”: nel 2018, secondo lo stesso Osservatorio Smart Working del Politecnico di Milano (2018) il numero degli *smart workers* avrebbe toccato quota 480 mila, ossia il 7% del totale dei lavoratori e pari solo al 12,6% degli occupati che, in base alla tipologia di attività del loro lavoro, avrebbero le credenziali per diventarlo. Il movimento, che dunque risulta ancora essere di nicchia se confrontato con i dati provenienti dagli altri Paesi (v. Grafico 5), vede però negli ultimi anni una progressiva e crescente diffusione soprattutto tra le imprese di grandi dimensioni nostrane, le quali sembrerebbero finalmente aver iniziato ad approfondire l’argomento avviando progetti strutturati grazie anche alla Legge 81 del 22 maggio 2017 che ha in qualche modo sostenuto questo nuovo modello organizzativo mettendo a disposizione degli incentivi alle aziende che ne prevedano l’utilizzo.

¹² Definizione data nella sezione dedicata allo Smart Working del sito www.blog.osservatori.net

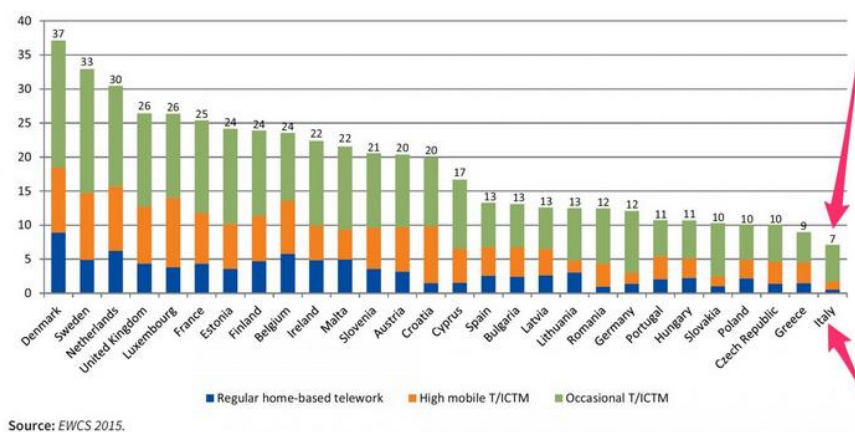


Grafico 5 – Percentuale dei lavoratori nell’EU 28 inseriti in progetti di Smart Working Fonte: European Working Conditions Survey 2015

3.1.3 Le nuove occupazioni

Terzo livello del rapporto tra tecnologia e lavoro risulta essere la creazione di nuove occupazioni. Concentrandoci ancora una volta nell’ambito prettamente industriale, il rinnovamento tecnologico oltre al rimodellamento di figure cardine della filiera produttiva ha portato alla necessità di nuove figure professionali capaci di interagire con le nuove tecnologie e al contempo di sfruttarne le potenzialità. Diverse sono le occupazioni nate negli ultimi anni per gestire le nuove richieste di Industria 4.0. Di seguito vengono forniti alcuni esempi.

- Lo *Specialista del Cloud Computing*, il quale si occupa di aiutare le imprese nella transizione delle loro informazioni rilevanti e dei servizi presso il Cloud, la soluzione migliore per la società e di supportare l’intero processo senza la perdita della possibilità di utilizzare nel passaggio le informazioni.
- Il *Data Scientist*, figura dalle competenze multidisciplinari (che spaziano dall’informatica alla matematica, dalla statistica all’economia) che permette all’azienda, grazie all’analisi dei dati, di identificare problemi di sistema o di processo che possono essere meglio indirizzati e guidati anche attraverso applicazioni automatizzate che analizzano e suggeriscono decisioni in ambienti complessi.
- Il *Big Data Analyst* (o più comunemente “l’analista dei dati”) si occupa di raccogliere dati, ordinati o non ordinati, di organizzarli e infine di analizzarli per ricavarne

informazioni utili al business societario. Il lavoro di tale Analista permette infatti di verificare ipotesi per ottenere un vantaggio competitivo e, più in generale, di prendere decisioni data-driven.

- Il *Cyber Security Expert*, il quale ha l'importante compito di prevenire le minacce cyber, calcolarne i possibili rischi e se necessario mitigare gli effetti di attacchi o di intrusioni nei dati sensibili aziendali.
- Il *Robot Coordinator*, ovvero un supervisore delle unità robotiche, delegato alla risoluzione in tempi celeri di improvvisi malfunzionamenti o problematiche dei macchinari "intelligenti".

Le citate figure professionali sono particolarmente interessanti perché tra le numerose nuove occupazioni risultano essere quelle che hanno registrato negli ultimi anni i maggiori tassi di incremento della domanda, come testimoniano i più di 7.000 annunci di lavoro tra il 2014 e il 2017 presenti nella Banca Dati Wollybi¹³ ed esposti dal progetto Excelsior (v. [Figura 3](#)).

PROFESSIONI EMERGENTI RILEVATE DA WOLLYBI, VARIAZIONE % VACANCIES SUL WEB 2014-2017 E SKILL PIÙ RICHIESTE			
PROFESSIONE	VARIAZIONE % VACANCIES 2014- 2017	PRINCIPALI SKILL RICHIESTE	
		HARD	SOFT
Data Scientist	369	Modelli Statistici, machine learning, datawarehouse	Capacità relazionali, lavorare in gruppo, professionalità
Cloud Computing Expert	280	Linux, Vmwar Database, Java	Lavorare in gruppo, professionalità
Cyber Security Expert	388	Security systems, Mnalaware analysis, Firewall, security knowledge	Professionalità, problem solving, senso responsabilità
Business Intelligence Analyst	32	Business Intelligence, Database knowledge, SQL	Capacità relazionali, lavorare in gruppo, professionalità
Big Data Analyst	97	Cloudera, Hadoop, Python	Abilità relazionali, professionalità
Social Media Marketing Manager	240	Photoshop, Web Edit, Html5	Capacità organizzative, abilità relazionali, lavoro in team

Fonte: Wollybi

Figura 3 -Variazione della domanda delle professioni emergenti nel periodo 2014-2017. Fonte Unioncamere-ANPAL, Sistema informativo Excelsior ,2018

¹³ Progetto sviluppato dal centro di ricerca Crisp dell'Università di Milano-Bicocca

3.2 Lo scenario italiano: evidenze di una polarizzazione professionale

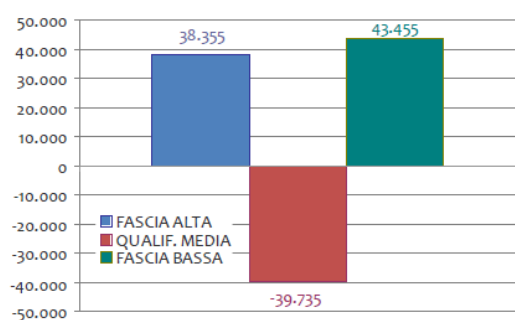
Se le considerazioni appena esposte paiono delineare un futuro nel quale il lavoro sarà ancora importante, è chiaro tuttavia che la tecnologia nei livelli e nelle forme descritte abbia comunque già avuto un evidente impatto sulla struttura del mercato del lavoro italiano. La diffusione delle tecnologie 4.0 porta ad una sostituzione di lavoratori che si concentra in particolar modo fra le mansioni routinarie a carattere cognitivo, riconducibili a lavoratori come operai specializzati ed impiegati che si collocano ai livelli intermedi della distribuzione delle competenze. A conferma di un processo di trasformazione generale del mercato, si è naturalmente affiancata al declino delle posizioni a medio livello di competenza una crescita occupazionale di posizioni lavorative dalle qualifiche più elevate e di quelle dalle qualifiche più basse.

È interessante osservare come tale ripartizione si traduca in un fenomeno inter-settoriale che coinvolge l'intero mercato del lavoro: se la perdita occupazionale relativa ai livelli professionali a media qualifica si è concentrata nel settore industriale, la crescita delle posizioni di lavoro afferenti alla fascia alta si è invece concretizzata principalmente nel terziario e in misura limitata nel comparto industriale mentre le posizioni di lavoro maggiormente in crescita, quelle della fascia più bassa, si sono concentrate nella quasi totalità nel settore dei servizi.

Tale forma assunta dalla redistribuzione della forza lavoro prende il nome di “polarizzazione”, fenomeno che in realtà non risulta nuovo per il nostro Paese: la polarizzazione, infatti, non si presenta come una conseguenza diretta della diffusione delle nuove tecnologie di Industria 4.0 ma come una tendenza già da tempo manifestatasi ed accentuata dalla già citata crisi produttiva ed occupazionale del settore industriale iniziata nel 2008.

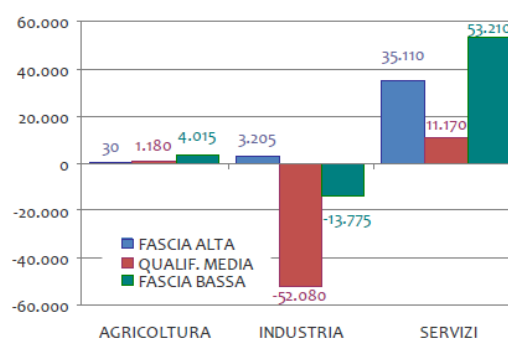
A supporto di quanto appena presentato ci vengono in aiuto le evidenze empiriche dell'analisi sulla stessa polarizzazione compiuta da Veneto Lavoro (2018), analisi che, sebbene sia limitata all'ambito regionale, conferma nella significativa realtà veneta il trend nazionale (v. Grafico 6).

Graf. 3 - Regione Veneto. Posizioni di lavoro dipendente* per livello professionale. Variazioni cumulate, dicembre 2008 – dicembre 2017



* Al netto del lavoro domestico e del lavoro intermittente.
Fonte: elab. Veneto Lavoro su dati Silv (estr. 25 aprile 2018)

Graf. 4 - Regione Veneto. Posizioni di lavoro dipendente* per settore e livello professionale. Variazioni cumulate, dicembre 2008 – dicembre 2017



* Al netto del lavoro domestico e del lavoro intermittente.
Fonte: elab. Veneto Lavoro su dati Silv (estr. 25 aprile 2018)

Grafico 6 - Regione Veneto. Posizioni di lavoro dipendente per livello professionale e per settore e livello professionale. Variazioni cumulate, dicembre 2008 – dicembre 2017. Fonte: Veneto Lavoro, 2018

Nel dettaglio, nel caso dell'industria il calo delle qualifiche intermedie sembra essere particolarmente importante nell'ambito delle costruzioni, legno-mobilito e tessile-abbigliamento-calzature. L'aumento delle posizioni a bassa qualifica sembrerebbe essere concentrato nell'industria alimentare e nelle utility mentre le posizioni di lavoro ad alto livello di specializzazione risultano in crescita soprattutto nel comparto metalmeccanico dove possono essere rintracciati i maggiori effetti del programma Industria 4.0 con un evidente ed importante processo di trasformazione della base occupazionale che a fronte di un calo nell'ultimo decennio di oltre 6.000 posizioni di lavoro a media qualifica e 3.300 di bassa qualifica si registra un incremento di quasi 5.000 posizioni ad elevata specializzazione (v. Tabella 3).

Totale		Industria		Servizi	
Insegnanti scuola secondaria	11.930	Prof. non qual. primario	1.600	Insegnanti scuola secondaria	11.920
Addetti vendite	10.005	Tecnici rapporti con i mercati	1.360	Addetti vendite	9.755
Add. magaz.-merci	8.210	Tecnici informatico-statistici	1.330	Add. magaz.-merci	7.345
Baristi e addetti ristorazione	7.210	Prof. non qual. industria	1.215	Baristi e addetti ristorazione	6.620
Formatori ed educatori	5.900	Informatici-elettronici	1.205	Formatori ed educatori	5.900
Add. ai servizi di pulizia e rifiuti	5.300	Add. ai servizi di pulizia e rifiuti	1.065	Segretari	4.800
Insegnanti di scuola primaria	4.335	Tecnici app. ottiche, proc. prod., trasp.	985	Insegnanti di scuola primaria	4.335
Impiegati gestione logistica	4.105	Add. magaz.-merci	865	Add. ai servizi di pulizia e rifiuti	4.235
Cuochi	3.960	Impiegati gestione logistica	735	Cuochi	3.920
Pers. non qual. turismo	3.885	Specialisti gestione aziendale	650	Pers. non qual. turismo	3.840
...
Manovali edili	-3.170	Assemblatori di prod. ind.	-2.670	Operai poligrafici e spettacolo	-420
Contabili	-3.350	Manovali edili	-3.060	Dirigenti pubblica amm.	-490
Saldatori e carpentieri	-3.675	Saldatori e carpentieri	-3.150	Sald. e carp.	-525
Impiegati d'archivio	-3.880	Segretari	-3.235	Camerieri d'albergo	-1.000
Addetti macchinari tessile-abb.	-4.815	Addetti macchinari tessile-abb.	-4.705	Dirigenti grandi imprese	-1.015
Operai legno-mobile	-5.000	Operai legno-mobile	-5.005	Segretari amministrativi	-1.135
Operai tessile-abbigliamento	-6.015	Operai tessile-abbigliamento	-5.700	Musici e cantanti	-1.300
Operai lavorazioni artistiche	-7.005	Operai lavorazioni artistiche	-6.765	Contabili	-1.660
Idraulici, elettricisti, pittori	-7.355	Idraulici, elettricisti, pittori	-7.330	Tecnici attività finanziarie	-2.080
Muratori e carpentieri	-16.010	Muratori e carpentieri	-15.895	Impiegati d'archivio	-2.085

FASCIA ALTA, QUALIFICA MEDIA, FASCIA BASSA
* Al netto del lavoro domestico e del lavoro intermittente.
Fonte: elab. Veneto Lavoro su dati Silv (estr. 25 aprile 2018)

Tabella 3 - Variazioni cumulate delle posizioni di lavoro per settore e qualifica professionale tra il 2008 e il 2017. Fonte: Veneto Lavoro, 2018

3.3 Cambiamento della domanda e possibile aumento della discrepanza domanda-offerta

L'attuale configurazione del mondo del lavoro è probabilmente destinata a modificarsi a seguito delle spinte al rinnovamento degli ulteriori sviluppi delle tecnologie.

Si va probabilmente verso una domanda di lavoro che, se a livello generale continuerà a sostenere le richieste di occupazioni dalle basse competenze, a livello industriale spingerà sempre più per lavoratori in possesso di competenze elevate e trasversali (v. Figura 4).

Today, 2018	Trending, 2022	Declining, 2022
Analytical thinking and innovation	Analytical thinking and innovation	Manual dexterity, endurance and precision
Complex problem-solving	Active learning and learning strategies	Memory, verbal, auditory and spatial abilities
Critical thinking and analysis	Creativity, originality and initiative	Management of financial, material resources
Active learning and learning strategies	Technology design and programming	Technology installation and maintenance
Creativity, originality and initiative	Critical thinking and analysis	Reading, writing, math and active listening
Attention to detail, trustworthiness	Complex problem-solving	Management of personnel
Emotional intelligence	Leadership and social influence	Quality control and safety awareness
Reasoning, problem-solving and ideation	Emotional intelligence	Coordination and time management
Leadership and social influence	Reasoning, problem-solving and ideation	Visual, auditory and speech abilities
Coordination and time management	Systems analysis and evaluation	Technology use, monitoring and control

Source: Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum.

Figura 4 - Comparazione delle domande di competenze, 2018 e 2022. Fonte: in figura

La transizione verso modelli produttivi innovativi potrebbe inoltre portare ad un rischio di amplificazione della distanza tra domanda e l'offerta di lavoro che già oggi risulta essere uno dei grandi problemi del mercato del lavoro italiano.

In effetti la presenza di *skill mismatch* viene evidenziato da Unioncamere, che registra crescenti difficoltà delle imprese nel reperire candidati idonei per coprire il fabbisogno di competenze legate in particolar modo al settore manifatturiero, settore protagonista della Rivoluzione 4.0, e ai settori direttamente coinvolti nella rivoluzione tecnologica come i servizi informatici e la meccanica che registrano a loro volta una difficoltà di reperimento pari rispettivamente al 40% e al 38,8% (Unioncamere – ANPAL, Sistema Informativo Excelsior,2018).

Si impone pertanto la presa di coscienza da parte di tutti gli attori coinvolti, lo Stato, le imprese, i lavoratori e in particolare chi un lavoro lo ambisce (giovani studenti) che occorre fare proprie le necessità di un mercato che si evolve molto più velocemente del passato modificando le proprie richieste di nuove e diverse professionalità.

La chiave di volta sembra essere una sistema di formazione integrato che sostenga il cambiamento e che garantisca a tutti i lavoratori di cogliere le nuove opportunità o di riciclarsi in altri settori.

Capitolo 4 – Il sostegno alla transizione

Se a livello industriale il Piano Nazionale Industria 4.0 sembra aver contribuito ad aprire le porte ad una nuova fase imprenditoriale italiana, più competitiva e in linea con i nuovi standard internazionali, meritano particolare attenzione i cambiamenti a livello occupazionale. Con questo capitolo conclusivo tenteremo di riflettere intorno alle conseguenze più rilevanti per i lavoratori e agli interventi più efficaci per accompagnare e gestire la transizione da un punto di vista sociale. L'obiettivo, oltre a quello di esporre quali siano stati i provvedimenti già adottati, è di individuare gli interventi che potrebbero essere realizzati non solo per giungere ad un "mercato del lavoro 4.0", ma anche per favorire lo sviluppo di una "società 4.0".

4.1 Il problema della conoscenza

Se per anni l'Italia è rimasta intrappolata in un *low-skills equilibrium*, situazione in cui la scarsa offerta di competenze è stata accompagnata da una debole domanda da parte delle imprese, oggi lo scenario sembra essere cambiato. Con Industria 4.0 si richiedono titoli di studio più elevati e maggiori capacità trasversali poiché non solo sarà maggiore il livello di competenze necessario per utilizzare le nuove tecnologie ma anche perché lavoratori qualificati risultano essere più complementari al cambiamento tecnologico.

Con la crescita della domanda di lavoratori *high-skilled* si prospetta uno scenario in cui la sfida per la riduzione della distanza domanda-offerta di lavoro dovrà essere giocata principalmente sul campo degli *under-educated*.

L'Italia, secondo i dati delle indagini Pisa e PIAAC, è tra i Paesi nei quali tanto i giovani quanto gli adulti risultano dotati di insufficienti competenze di base, (v. Grafico 7) in particolare relativamente alla matematica, ai contenuti tecnico-scientifici e persino a quelli umanistici (11° Commissione Lavoro, previdenza sociale, 2016, p.13).

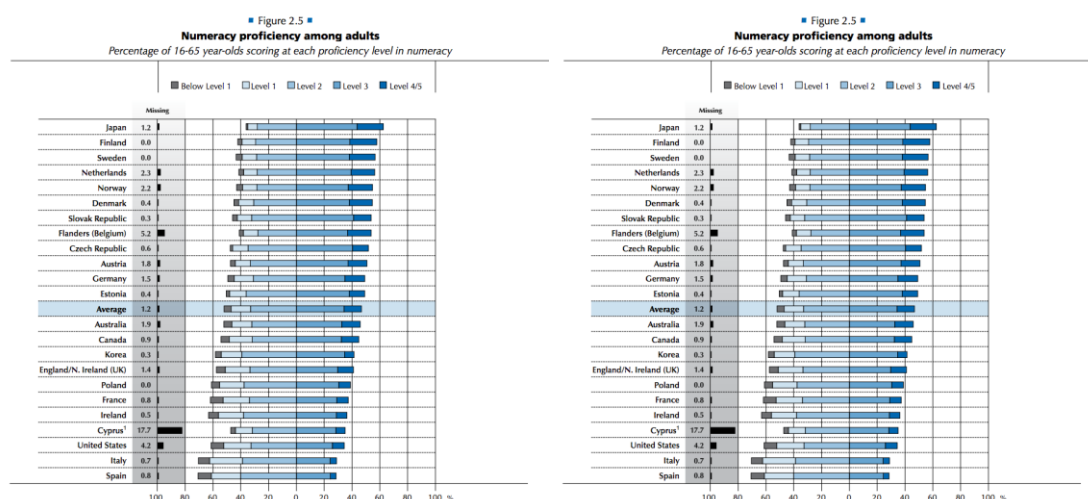


Grafico 7 – Livelli di competenza tra gli adulti in Europa. Fonte 11° Commissione Lavoro, 2018

Su questo fronte e in un’ottica riformista, duplice sarà la natura degli interventi necessari: il primo, di carattere preventivo, dovrà manifestarsi in un ri-orientamento del sistema educativo verso i nuovi contenuti e linguaggi richiesti dal fenomeno 4.0 mentre il secondo, correttivo, dovrà puntare alla riqualificazione dei lavoratori adulti già inseriti nel mercato del lavoro.

4.1.1 La formazione scolastica: sviluppare competenze rilevanti

Il sistema scolastico italiano è chiamato a colmare un ritardo relativo sia alle conoscenze trasversali sia alle competenze necessarie per fronteggiare la nuova realtà lavorativa. Per fare questo risulta doverosa un’iniziativa che, partendo dall’educazione primaria, identifichi e selezioni le conoscenze realmente indispensabili per il prossimo futuro. A questo proposito interessanti spunti di riflessione ci vengono offerti dall’indagine conoscitiva su “Industria 4.0” proposta dalla X Commissione Permanente (2016) .

Nel documento vengono individuati una serie di interventi mirati alla trasformazione del nostro sistema formativo di cui punti primari risultano essere alcuni accorgimenti generali come il passaggio da attività extracurricolare a elemento centrale del sistema formativo dell’insegnamento delle competenze relative alla lettura e alla scrittura in ambito digitale o ancora l’esercitazione alla rielaborazione e costruzione di testi digitali, attività che risultano essenziali per sviluppare una conoscenza di base dei codici peculiari all’utilizzo delle nuove tecnologie.

In questo senso diventano centrali anche misure di accompagnamento al rinnovamento come la formazione del personale docente, per molto tempo riservata ai docenti di informatica o di tecnologie e che dovrà coinvolgere tanto la sfera della docenza scientifica quanto quella umanistica o come l'aggiornamento, anche tecnologico, dei laboratori che rappresentano strumenti indispensabili per consentire una formazione fondata sulla costante applicazione pratica di quanto appreso.

Si propone l'idea di un rinnovamento del percorso scolastico, che parta da un'istruzione primaria che ponga le basi per la diffusione del "pensiero computazionale"¹⁴ per arrivare a livello universitario ad una rivisitazione dei percorsi triennali e alla promozione delle cosiddette lauree "Stem"¹⁵.

Anche l'istruzione superiore dovrà abbracciare il rinnovamento. Nel documento viene sottolineata la necessità di una valorizzazione e di un approfondimento delle abilità di base acquisite nel corso degli anni con un percorso che si ipotizza essere personalizzato a seconda dell'indirizzo scolastico intrapreso dallo studente. Fondamentale sarà poi il tentativo di dare maggior enfasi all'istruzione tecnica che oggi molto spesso appare come una seconda scelta nelle preferenze dei giovani italiani (di questi infatti solamente il 31%¹⁶ sceglie di intraprendere un percorso tecnico) ma che già ora risulta essere spesso più proficua rispetto ad un percorso liceale.

Aspetto poi da non sottovalutare per l'istruzione secondaria sarà l'importanza crescente della cosiddetta didattica esperienziale che oggi trova nell'alternanza scuola-lavoro un progetto dalle buone intenzioni ma dalla non altrettanto soddisfacente esecuzione: l'alternanza, se adeguatamente progettata, può rappresentare un metodo pedagogico funzionale "all'imparare ad apprendere" (duttilità sempre più richiesta sul mercato del lavoro) e potrebbe rappresentare un fenomenale trait d'union tra le scuole e le aziende.

Sempre riguardo al tema dell'istruzione tecnica, ma spostandoci verso la trattazione di organizzazioni che offrono una più alta qualifica, particolare attenzione meriterebbero gli Istituti Tecnici Superiori, istituiti nel 2010 e "costituiti da scuole, università, imprese ed enti di rappresentanza che collaborano per erogare corsi di specializzazione tecnica post-

¹⁴Insieme dei processi mentali coinvolti nella formulazione di un problema e della sua soluzione(i) in modo tale che un umano o una macchina possa effettivamente eseguire. Il pensiero computazionale è un processo iterativo basato su tre fasi: Formulazione del problema (astrazione); Espressione della soluzione (automazione); Esecuzione della soluzione e valutazione della stessa (analisi).

¹⁵ Laurea in discipline Scientifiche, Tecnologiche, Ingegneristiche e Matematiche

¹⁶ Dati MIUR per il 2018

diploma”¹⁷. Tali enti possono consentire un’alta specializzazione tecnologica ai propri studenti grazie all’offerta di insegnamenti focalizzati su ambiti quali *l’additive manufacturing*, la nuova filosofia di automazione industriale, la robotica e la prototipica; tematiche che risultano essere raramente affrontate in altre sedi. Anche se particolarmente efficienti nel fornire figure professionali di alto livello questi istituti presentano un numero di iscritti che risulta essere fortemente insoddisfacente per un Paese manifatturiero come il nostro: se ad oggi in Germania sono 760.000 gli studenti iscritti in ITS in Italia non si arriva nemmeno alle 10.000 unità (v. Grafico 8) (Deloitte, 2018). A tale scopo nelle direttive per il 2018 del Piano Nazionale è stato previsto per il triennio 2018-2020 un investimento di 95 milioni di euro che porti tali istituti a superare i 20.000 iscritti.

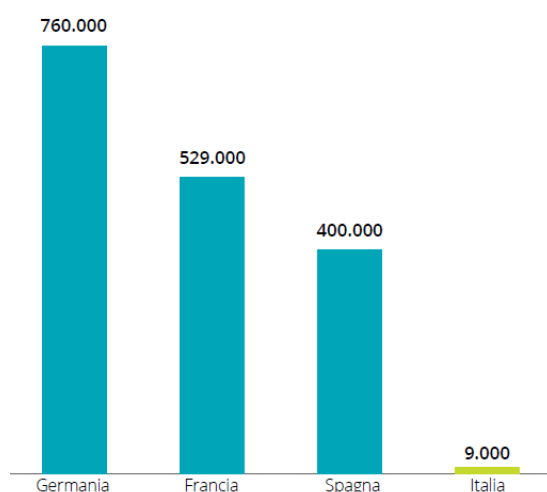


Grafico 8 –Numero di studenti iscritti in ITS, per Paese. Fonte: Deloitte, 2018

Infine, con riferimento alla ricerca universitaria, la Commissione si suggerisce una valorizzazione della programmazione dei corsi specialistici, delle lauree magistrali e dei dottorati di ricerca nelle università che abbiano sviluppato elevate competenze nell’ambito della robotica, nella trattazione dei *big data* e delle altre *disruptive technologies* declinate nei vari settori del sapere.

4.1.2 Riqualificazione degli adulti

Parallelamente alla creazione di una struttura formativa all’avanguardia si afferma la necessità di un consistente intervento di riqualificazione professionale di coloro che già costituiscono

¹⁷Definizione di ITS posta nell’homepage del sito www.sistemaits.it

l'odierna forza lavoro e che non possiedono sufficienti competenze trasversali e digitali per rimanere attivi nel nuovo ecosistema creato dalla Rivoluzione 4.0.

Più di 13 milioni di lavoratori adulti italiani infatti risultano avere competenze di “basso livello” (OECD, 2017) presentando lacune evidenti nelle competenze digitali elevate (ben 21 punti percentuali al di sotto del Regno Unito e 8% in meno della media europea¹⁸). La principale ragione va ricercata nella bassa propensione delle imprese italiane, in particolar modo di dimensioni ridotte, di prevedere corsi di formazione per i dipendenti in quanto ritenuti già sufficientemente qualificati. Nel recente passato solamente il 40.6%¹⁹ dei lavoratori con età compresa tra i 24 e i 65 anni ha dunque preso parte a corsi formativi non formali²⁰, percentuale che scende sino all'8,3% se si considera la partecipazione a corsi destinati all'approfondimento delle competenze digitali (v. Grafico 9).

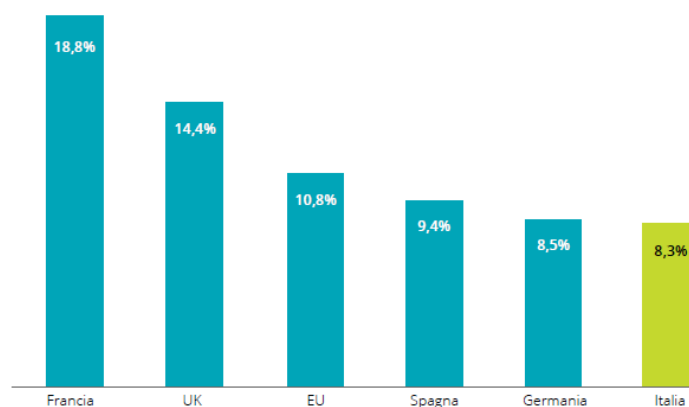


Grafico 9- Partecipazione dei lavoratori fra 24 e 65 anni ai corsi di formazione. Fonte: Deloitte, 2018

Se per molto tempo quindi l'argomento della “riqualificazione digitale” è stato un tema non particolarmente sentito dalla maggior parte delle imprese italiane, per favorire l'apprendimento e il consolidamento delle conoscenze riguardanti Industria 4.0 è stato inserito nella più recente formulazione del Piano Nazionale un incentivo alle attività di formazione d'impresa, costituito da un credito d'imposta variabile, quantificabile poi nella misura del 50 per cento delle spese sostenute per le imprese di piccole dimensioni; del 40 per cento per le medie imprese e infine del 30 per cento per le grandi imprese. Questo beneficio, che quantitativamente si attesta in un importo massimo annuale di 200.000 euro per le grandi imprese e sino a 300.000 per ciascun altro beneficiario, è destinato a favorire ogni tipo e

¹⁸Dati Eurostat 2016

¹⁹Dati Istat 2018

²⁰Attività formative consistenti in corsi, seminari o formazione sul lavoro

forma di impresa, indipendentemente dalla forma giuridica, dal settore economico in cui opera, nonché dal regime contabile adottato (Agenzia delle Entrate, 2019).

Tale misura, necessario punto di partenza nella corsa alla riqualificazione dei lavoratori, si rivelerà tuttavia poco efficace se non accompagnata da un cambiamento di mentalità da parte, in particolare, della managerialità familiare a capo delle piccole imprese, che, con la scelta di non investire nel miglioramento delle competenze del proprio personale potrebbero limitare non solo le opportunità di una propria crescita produttiva futura ma anche non permettere ai propri dipendenti di acquisire competenze conoscenze di valore spendibili nel mercato del lavoro che verrà.

4.1.3 La crescente necessità di "non smettere mai di imparare"

In una prospettiva di più ampio respiro la risoluzione al problema delle competenze dei lavoratori non potrà essere trovata solamente nell'intervento "paternalistico" dello Stato e delle istituzioni private: le sfide poste da una società in transizione sono troppo complesse per essere affrontate senza la collaborazione attiva dell'interessato. Rinnovamenti strutturali come quelli collegati alla Rivoluzione 4.0 rendono indispensabile un cambiamento nel modo di vedere l'apprendimento che nel futuro dovrà puntare al superamento delle barriere ancora esistenti tra educazione formale, non formale ed informale e nel far nascere in ogni singolo individuo la consapevolezza della necessità di "non smettere mai di imparare".

L'Apprendimento Permanente (o *lifelong learning*) appare oggi tra le finalità primarie della strategia di crescita intelligente, sostenibile e inclusiva "Europa 2020" proposta dalla Commissione europea. Esso si identifica in un processo di acquisizione delle competenze che richiede una maggiore responsabilizzazione del lavoratore e realizzabile, per esempio, con un aggiornamento continuo sulle nuove richieste provenienti dalla realtà che lo circonda o con la ricerca proattiva delle opportunità più adatte alle proprie esigenze.

4.2 Sostegno al reddito

La mutazione qualitativa del mercato del lavoro, nel generare una domanda di occupazione che richiede competenze più elevate, apre le porte ad un ulteriore oggetto di discussione identificabile nella crescente polarizzazione distributiva del reddito: poiché la retribuzione delle mansioni tende a crescere all'aumentare della produttività individuale, in un mercato del

lavoro dove la classe media non riesce più ad offrire competenze rilevanti e dove il numero degli occupati a basso salario aumenta sono sempre più i lavoratori che rimangono penalizzati da stipendi che non possono garantire una qualità della vita dignitosa o costretti a periodi più o meno brevi di disoccupazione. In un contesto di questo tipo diventa necessaria una riflessione su una serie di interventi che possono e potranno sostenere l'individuo nel passaggio ad un nuovo mercato del lavoro.

4.2.1 Per il breve periodo: le odierne misure di sostegno

Nel nostro Paese, Governo ed istituzioni da sempre prevedono strumenti per sostenere situazioni di difficoltà del mercato del lavoro attraverso la predisposizione di una rete di ammortizzatori sociali che possano sostenere economicamente i lavoratori in momentanee situazioni di difficoltà.

Nel recente passato, in particolare dal 2015 con il Decreto Legislativo 148, questi sistemi di supporto sociale sono stati oggetto di una riforma allo scopo di ottenere un uso più razionale degli strumenti di sostegno e di valorizzare le politiche attive del lavoro finalizzate al recupero e alla riqualificazione professionale.

In particolare hanno visto cambiare in maniera significativa le regole di accesso e i relativi costi per le aziende “la Cassa Integrazione Ordinaria e straordinaria”, che estende la platea dei possibili beneficiari circoscrivendone però l'utilizzo solamente nei casi di effettiva necessità.

Per sostenere ulteriormente i “fuoriusciti” dal mondo del lavoro e per favorire e sostenere le famiglie in condizioni di povertà e disoccupazione sono stati poi istituiti la NASpI (Nuova Assicurazione Sociale per L'Impiego) che sostituisce le precedenti misure dell'ASpI, Mini ASpI e Indennità di Mobilità e garantisce un sussidio economico ai disoccupati e il Reddito di cittadinanza, che dal 2019 prende vita sulle ceneri di un primo tentativo del Governo Renzi con il REI (Reddito di Inclusione) che aiuta i nuclei familiari in condizioni di disagio e povertà.

Presentiamo brevemente quest'ultimi provvedimenti.

Rivolta al lavoratore in situazione di disoccupazione involontaria, la NaspI nasce con il decreto legislativo numero 22 del 4 marzo 2015. Essa consiste in un'indennità erogabile a favore di lavoratori che perdono involontariamente l'occupazione e che abbiano un requisito

minimo di contribuzione pensionistica pari a 13 settimane negli ultimi 4 anni e che possano far valere almeno 30 giornate di lavoro effettivo negli ultimi 12 mesi che precedono l'inizio della disoccupazione. Nella migliore delle ipotesi, l'ammontare massimo riconoscibile è pari ad euro 1.328, 76 lordi (valore aggiornato per il 2019) ma dopo i primi 3 mesi decresce del 3 % mensile fino ad azzerarsi al raggiungimento del 24esimo mese.

Il cosiddetto Reddito di Cittadinanza ha invece lo scopo di sostenere economicamente non il singolo ma l'intero nucleo familiare del richiedente, subordinando l'erogazione e il suo ammontare alla residenza in Italia e alla valutazione della situazione economica complessiva del nucleo (limiti valori ISEE, patrimoni immobiliare e mobiliare, acquisti auto e moto negli ultimi 6 mesi / 2 anni).

I due strumenti, che sono tra loro compatibili, condividono poi la peculiarità di una erogazione subordinata ad un formale e vincolante impegno del richiedente ad agevolare le politiche attive del lavoro. Con il Patto di Servizio Personalizzato dell'indennità NASpI, il disoccupato si impegna a partecipare attivamente ad iniziative e laboratori utili ad migliorare e a rafforzare le competenze finalizzate alla ricerca di un impiego e a partecipare a corsi di formazione e di riqualificazione professionale.

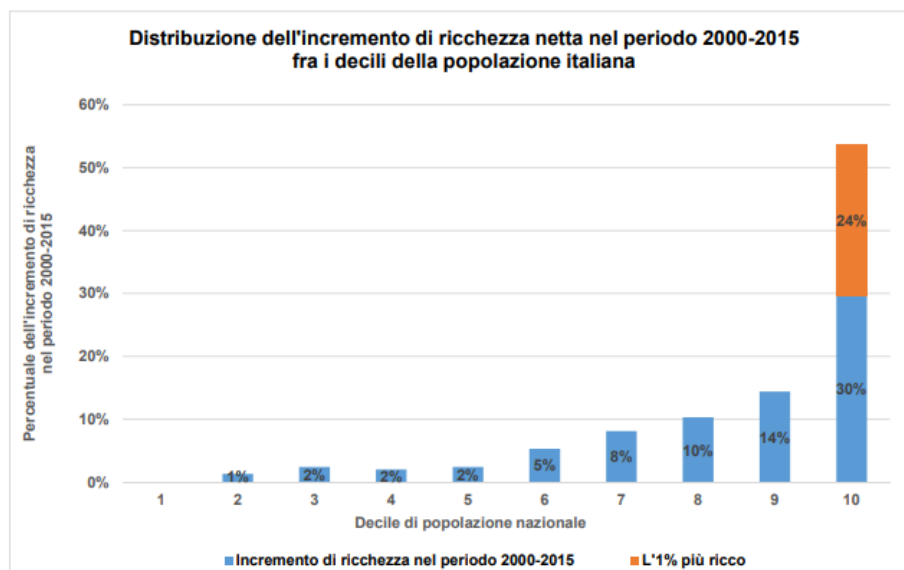
Con il Reddito di Cittadinanza il richiedente deve aderire ad un percorso personalizzato di accompagnamento all'inserimento lavorativo e all'inclusione sociale che può prevedere attività di servizio alla comunità, la riqualificazione professionale o il completamento degli studi.

4.2.2 Per il lungo periodo: reddito minimo universale?

Se sulla carta le misure presentate sino ad ora risultano essere corrette se considerate come un intervento correttivo per il breve periodo, quest'ultime non possono però rappresentare l'ideale soluzione di lungo periodo alle problematiche esposte.

In futuro interventi di sostegno reddituale di natura "reattiva" rischiano infatti di non essere sufficienti: si deve tener conto del fatto che l'innovazione tecnologica non solo è motivo indiretto della crescente disuguaglianza salariale tra lavoratori impegnati nel mercato del lavoro ma è anche uno tra i maggiori imputati della disparità nell'incremento della distribuzione delle ricchezze (Keeley,2015) (v. Grafico 10): a livello produttivo il maggior rendimento garantito dalla tecnologia sposta infatti l'equilibrio tra fattori produttivi a favore del capitale, portando conseguentemente alla presenza di minori quote del reddito nazionale destinate al lavoro (ne è un'evidenza una crescita annuale del salario inferiore a quella del

PIL²¹). Quando il tasso di rendimento da capitale raggiunge livelli consistenti e duraturi tali da superare anche il tasso di crescita allora la ricchezza generata dall'economia è destinata sempre meno ai lavoratori e sempre più alle persone che possiedono imprese (Piketty,2014).



Fonte: Global Wealth Databook 2014 e 2015 di Credit Suisse, rielaborazione Oxfam

Grafico 10 – Distribuzione dell’incremento di ricchezza fra i decili della popolazione italiana (2000-2015). Fonte vedi grafico

Nel lungo periodo si rivelerà necessario sviluppare un nuovo modello che tenga conto di questo preoccupante incremento della povertà assoluta (e/o relativa) dove la crescita della ricchezza non si accompagna più alla crescita dell’occupazione. Si dovranno strutturare manovre per la protezione sociale che, ragionando secondo una logica del “nessuno escluso”, abbiano al proprio centro non più il lavoratore in quanto tale ma bensì il Cittadino, favorendo strumenti redistributivi della ricchezza e incoraggiando la rigenerazione di legami sociali; manovre che siano dunque dirette alla creazione di un *welfare* a carattere Universale a discapito dell’integrazione di varie tipologie di *welfare* settoriale ed aziendalistico (11° Commissione lavoro, previdenza sociale, 2016).

In una visione utopistica questo coinciderebbe con l’attuazione di un reddito di cittadinanza²², universale ed incondizionato, ben distante dal Reddito di Cittadinanza da poco introdotto nel nostro paese e pocanzi descritto. Quest’ultimo infatti si avvicina concettualmente più ad un reddito minimo garantito, ad un’indennità di disoccupazione e che oggi, all’atto pratico, si manifesta nell’erogazione di un sussidio limitato a chi, senza lavoro, ne stia attivamente cercando uno.

²¹ Al 2017 i salari segnavano + 0.2%, mentre il PIL + 1.5%

²² Si intenda universal basic income

Anche se una misura di reddito universale potrebbe risultare auspicabile, numerose sono le difficoltà che un intervento di questa portata potrebbe generare, in primis dal punto di vista della fattibilità economico-finanziaria. Un reddito di cittadinanza che garantisca oltre che all'universalità l'erogazione di un supporto salariale sufficiente comporterebbe infatti un sensibile aumento della spesa pubblica non indifferente. Si potrebbe dunque pensare ad una tassazione che preveda come fonte di finanziamento primaria una più classica imposta sul reddito (dove chiaramente le famiglie a basso reddito pagherebbero un tasso inferiore), affiancata poi dai risparmi che deriverebbero da un taglio delle attuali politiche di sussidio, dai costi a quest'ultime legate e da parte degli incentivi che ad oggi vengono comunemente erogati. Tuttavia, viste le premesse fatte sulla crescente disparità nella distribuzione della ricchezza, un'alternativa che terrebbe conto della crescente intensificazione del capitale (European Commission, 2018) favorita anche dall'affermazione d'Industria 4.0 potrebbe essere identificata in una tassazione maggiorata del capitale. Anche dai magnati dell'industria tecnologica come Bill Gates arrivano proposte come la "robot tax" (testata recentemente passato solo dalla Corea del Sud) che potrebbe avere il benefico effetto addizionale di disincentivare radicali sostituzioni macchina-uomo.

A livello mondiale diverse sono le realtà che in questo momento stanno esplorando la fattibilità di una politica socio-economica che presenti tutte le caratteristiche fondamentali di un *universal basic income*. L'esempio ad oggi più interessante proviene dalla Finlandia dove dal primo Gennaio del 2017 un campione selezionato randomicamente di 2000 persone è stato beneficiario di una somma pari a 560€ mensili. Questo "esperimento", programmato per durare due anni e conclusosi pochi mesi fa, si trova ora nella delicata fase di elaborazione dati. In attesa di scoprire se tale progetto sia risultato in qualche modo positivo per i partecipanti, occorre riconoscere che un eventuale successo potrebbe essere però influenzato da alcune pre-condizioni favorevoli e specificità del Paese scandinavo, quali la bassa densità di popolazione e le ferme istituzioni democratiche su cui poggia lo Stato che probabilmente rendono il modello difficilmente esportabile.

Considerazioni Finali

Giunti al termine del presente Lavoro Finale, in cui abbiamo tentato di documentare l'impatto della cosiddetta "Quarta Rivoluzione Industriale", delineando sotto diversi punti di vista i cambiamenti in atto, si rendono necessarie alcune riflessioni conclusive.

In primo luogo abbiamo evidenziato come la trasformazione della Rivoluzione 4.0 non si limiti ad avere un impatto rilevante a livello industriale ma, nel suo modificare i rapporti di forza tra uomo e tecnologia, influisca ancor più pesantemente sul lavoro, sul mercato del lavoro e sugli equilibri sociali.

Considerati i potenziali effetti sull'occupazione (e la distribuzione del reddito), tempi come quelli che ora viviamo, di primo contatto con una rivoluzione relativamente giovane e non del tutto esplosa, risultano essere momenti chiave per le istituzioni per adeguare le politiche economiche e rendere i singoli e la collettività più resilienti agli impatti dell'innovazione.

Il nostro Paese sembra mostrare una preoccupante propensione a subire, piuttosto che governare le trasformazioni, tendenza in parte riconducibile ad una cronica difficoltà nell'intercettare per tempo i cambiamenti e nel rimanere al passo con quest'ultimi: considerando il fatto che Industria 4.0 non può che essere vista come l'anticamera di un rinnovamento più grande, questa tendenziale lentezza nel trovare rapidamente soluzioni efficaci ed efficienti potrebbe rappresentare una problematica di non poco conto quando una Rivoluzione rapida ed imprevedibile come quella del 4.0 si presenterà con nuove sfide.

In conclusione, il grande cambiamento segnato dalla Quarta Rivoluzione richiede a tutti gli attori coinvolti (istituzioni pubbliche e private e singoli individui) di svolgere responsabilmente la propria parte, per non rimanere ulteriormente in ritardo sia nei confronti dei competitor globali sia nei confronti della tecnologia stessa. Anche se complicato da attuare, si auspica in particolare modo l'abbandono della caratteristica e inconcludente mentalità passiva sino ad ora mostrata in favore di una impostazione più proattiva e linea con la rapidità con la quale l'innovazione tende a manifestarsi.

Riferimenti bibliografici

AGENZIA DELLE ENTRATE, 2019. *Modifiche alla disciplina del credito d'imposta formazione 4.0 (commi da 78 a 81).* [online] Disponibile su: <https://www.agenziaentrate.gov.it/wps/file/nsilib/nsi/normativa+e+prassi/circolari/archivio+circolari/circolari+2019/aprile+2019/circolare+n+8+del+10+aprile+2019/Circolare+n.+8+del+10042019.pdf> [Data di accesso:24/4/2019]

AGENZIA DELLE ENTRATE, 2017. Circolare N.4/E del 30/03/2017. [online]. Disponibile su: http://www.uniprofessioni.it/sito/images/Pdf/Circolare_n.4_E_30-03-2017_Agenzia_Entrate_Mise.pdf [Data di accesso:25/4/2019]

ATZORI L., IERA A., MORABITO G., 2010. *The Internet of Things: A survey.* [online]. Disponibile su: <https://www.cs.mun.ca/courses/cs6910/IoT-Survey-Atzori-2010.pdf> [Data di accesso: 16/3/2019]

BOSTON CONSULTING GROUP, 2015. *Industry 4.0. The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries.* [online]. Disponibile su: http://image-src.bcg.com/Images/Industry_40_Future_of_Productivity_April_2015_tcm81-61694.pdf [Data di accesso: 15/03/2019]

CENTRO STUDI CONFINDUSTRIA, 2016. *I nuovi volti della globalizzazione. Alla radice delle diverse performance delle imprese.* [online]. Disponibile su: https://www.confindustria.ud.it/upload/pagine/Industria%2040/la%20posizione%20del%20sistema%20confindustria/CSC_SInov16.pdf [Data di accesso:5/06/2019]

CERVED, 2017. *Rapporto Cerved 2017.* [online]. Disponibile su: http://www.educational.rai.it/materiali/pdf_articoli/39231.pdf [Data di accesso:5/6/2019]

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, 2018. *Relazione sulla ricerca e l'innovazione in Italia. Analisi e dati della scienza e della tecnologia.* [online]. Disponibile su: http://www.dsu.cnr.it/relazione_ricerca_innovazione/volume/Relazione_sulla_ricerca_e_innovazione_in_Italia_webformat.pdf[Data di accesso:10/6/2019]

DELOITTE, 2018. *Italia 4.0. Siamo pronti? Il percepito dagli executive in merito agli impatti tecnologici e sociali delle nuove tecnologie.* [online] Disponibile su: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/it/Documents/process-and-operations/Report%20Italia%204.0%20siamo%20pronti_Deloitte%20Italy.pdf[Data di accesso:10/5/2019]

EUROPEAN COMMISSION,2018. *Employment an Social Developments in Europe 2018.* [online] Disponibile su: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=89&furtherNews=yes&newsId=9150&langId=en>[Data di accesso:10/3/2019]

FREY C.B., OSBORNE M., 2013. *The Future of Employment: how susceptible are jobs to computerisation?.*Oxford Martin School. [online] Disponibile su:https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf [Data di accesso:2/3/2019]

FUTURA GROUP. *LabView World* n°29, febbraio 2014

HARARI Y.N., 2018. *21Lezioni per il XXI secolo.* Milano, Bompiani

ISTAT, 2018. *Rapporto sulla competitività dei settori produttivi – Edizione 2018.* [online] Disponibile su: <https://www.istat.it/storage/settori-produttivi/2018/Rapporto-competitivita-2018.pdf>[Data di accesso:11/3/2019]

KEELEY B,2015. *Income Inequality. The gap between rich and poor.* OECD. [online] Disponibile su: <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/0115391e.pdf> [Data di accesso:20/5/2019]

KPMG, 2017. *Industria 4.0 per un'impresa globale: la dimensione del fenomeno, le implicazioni per il Paese, le policy.* [online] Disponibile su: http://kdocs.kpmg.it/marketing/Highlights/novembre-2017/KPMG-Comitato-Leonardo_Piano-Impresa-4-0.pdf [Data di accesso: 2/5/2019]

LAZZARIN, D., 2017. *KPMG: Piano Calenda già sfruttato da sei imprese italiane su dieci.* [online] Disponibile su: <https://www.digital4.biz/pmi/industria-40-piano-calenda-gia-sfruttato-da-quasi-6-imprese-italiane-su-10/>[Data di accesso: 2/5/2019]

MELL P., GRANCE T., 2011. *The NIST definition of Cloud Computing*. NIST Special Publication. [online]. Disponibile su: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf> [Data di accesso:18/3/2019]

MERENDINO G., 2017-2018. *Smart Fashion. Gli artigiani digitali della Quarta Rivoluzione Industriale*. Tesi di Laurea Triennale, Università di Padova. Facoltà di Economia.

MiSE, 2018. *Piano Nazionale Impresa 4.0. Risultati 2017 – Linee Guida 2018*. [online] Disponibile su: https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/impresa_%2040_19_settembre_2017.pdf [Data di accesso:4/3/2019]

NEDELKOSKA L., QUINTINI G., 2018. *Automation, Skills Use and Training*, OECD . [online] Disponibile su: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/2e2f4eea-en.pdf?expires=1561365921&id=id&accname=guest&checksum=96CABE3D442599BED642E6EE3BF3BE91> [Data di accesso:23/5/2019]

OECD, 2017. *Strategia per le competenze dell'OCSE. Italia 2017. Sintesi del Rapporto*. [online] Disponibile su: <https://www.oecd.org/skills/nationalskillsstrategies/Strategia-per-le-Competenze-dell-OCSE-Italia-2017-Sintesi-del-Rapporto.pdf> [Data di accesso:23/5/2019]

OSSERVATORIO SMART WORKING, 2018. *Smart working: una rivoluzione da non fermare*. [online] Disponibile su: http://www.bollettinoadapt.it/wp-content/uploads/2018/11/Executive-summary_Smart-Working_2018.pdf [Data di accesso:15/2019]

PIKETTY T., 2014. *Il capitale nel XXI secolo*. Milano, Bompiani.

PROMETEIA, 2018. *Rapporto Analisi dei Settori Industriali - Maggio 2018*. [online] Disponibile su: <https://www.prometeia.it/news/analisi-settori-industriali-maggio-2018-highlights> [Data di accesso: 4/3/2019]

SEGHEZZI, F., 2017. *Lavoro e competenze nel paradigma di Industria 4.0: inquadramento teorico re prime risultanze empiriche*. Numero 1/I – 2017. Studium – Ed. La Scuola – ADAPT University Press [online]. Disponibile su: <http://www.bollettinoadapt.it/wp-content/uploads/2017/11/seghezzi.pdf> [Data di accesso: 8/3/2019]

UNIONCAMERE – ANPAL,SISTEMA INFORMATIVO EXCELSIOR, 2018. *Previsione dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine (2018-2022)*. . [online] Disponibile su: <https://excelsior.unioncamere.net/images/pubblicazioni2017/report-previsivo-2018-2022.pdf> [Data di accesso:8/5/2019]

VENETO LAVORO, 2018. *Le trasformazioni del mercato del lavoro regionale. Come cambia la domanda di lavoro? Segnali di crescente polarizzazione professionale*. [online].Disponibile su: <http://www.cliclavoroveneto.it/documents/103901/157409652/Report+2+Polarizzazione+Mdl+CLV+VL.pdf/854b4627-a697-4239-9eed-adf3d12e8051> [Data di accesso:19/3/2019]

X COMMISSIONE PERMANENTE, 2016. *Indagine conoscitiva su « Industria 4.0 »: quale modello applicare al tessuto industriale italiano. Strumenti per favorire la digitalizzazione delle filiere industriali nazionali*. [online]. Disponibile su: <http://documenti.camera.it/leg17/resoconti/commissioni/bollettini/pdf/2016/06/30/leg.17.bo10665.data20160630.com10.pdf> [Data di accesso:25/4/2019]

11° COMMISSIONE LAVORO, PREVIDENZA SOCIALE, 2018. *Impatto sul mercato del lavoro della quarta rivoluzione industriale*. [online] Disponibile su: https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/dossier/file_internets/000/002/240/documento_conclusivo_lavoro_4.0.pdf [Data di accesso:18/3/2019]

Sitografia

www.blog.osservatori.net

www.osservatorioprofessionidigitali.it

www.sistemiits.it

www.treccani.it

www.wikipedia.it/www.wikipedia.org

Riferimenti normativi

Decreto Legislativo 148, 14 Settembre 2015

Decreto Legislativo 22, 4 Marzo 2015

Totale parole esclusa bibliografia: 10.815