

**BACKGROUND PAPER N. 1/2017**

# Trasformazioni strutturali, posti di lavoro e competenze professionali

**GILBERTO ANTONELLI<sup>1</sup>**

**VII WORKSHOP DI HERACADEMY**  
(Bologna 23 ottobre 2017)

---

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Economiche, Università di Bologna; School of Development Innovation and Change (SDIC). Assumendomi tutta la responsabilità per eventuali errori ed omissioni, ringrazio il Comitato di Coordinamento e il Comitato Scientifico di HerAcademy per le stimolanti discussioni che hanno accompagnato la stesura di questo background paper. Ringrazio in particolare Alessandro Camilleri per aver realizzato lo schema logico riportato in conclusione, Patrizia Fariselli per aver discusso con me su alcune parti del testo, nonché i Colleghi della SDIC per il loro continuo contributo alla riflessione sui temi trattati.

HerAcademy, la Corporate University del Gruppo Hera, si pone l'obiettivo di sviluppare competenze e comportamenti di eccellenza all'interno del Gruppo e valorizzare il capitale umano del territorio di riferimento, confrontandosi anche con le migliori esperienze di successo, il contributo di importanti realtà accademiche e il coinvolgimento degli stakeholder di riferimento.



[www.gruppohera.it/heracademy](http://www.gruppohera.it/heracademy)  
[heracademy@gruppohera.it](mailto:heracademy@gruppohera.it)

## **Introduzione**

Il presente lavoro è il frutto di una riflessione approfondita sulle trasformazioni strutturali in atto nelle principali economie nel corso della seconda fase della globalizzazione e sulle ricadute di tali trasformazioni su struttura dell'occupazione, posti di lavoro e competenze professionali.

Tale riflessione si è avvalsa di una rassegna della letteratura economica che ha aiutato a tracciare le principali linee di ricerca in campo su un tema di grande complessità e aperto a molteplici soluzioni di cui spesso è difficile attribuire contorni precisi.<sup>2</sup>

La sezione iniziale del lavoro ha il compito di chiarire alcuni nodi concettuali cruciali su cui la ricerca economica si sta confrontando.

Dopo aver delineato le trasformazioni strutturali che sono oggetto di analisi, si propone una lettura del cambiamento tecnologico nella prospettiva economico aziendale ed in quella macro e meso-economica. Successivamente viene fornita una guida all'interpretazione delle principali trasformazioni in atto nelle due prospettive di analisi. Infine, vengono tratte le principali implicazioni sulla struttura dell'occupazione e dei posti di lavoro.

Nella sezione finale vengono riportati in sintesi i principali risultati raggiunti mediante la sopraccitata rassegna.

## **Trasformazioni strutturali oggetto di analisi**

Le trasformazioni strutturali accompagnano da sempre in modo praticamente fisiologico l'evoluzione dei sistemi economici e sociali in tutte le loro articolazioni. Occorre quindi chiarire sin dall'inizio cosa si intende per struttura e per trasformazioni strutturali ed a quali di esse più specificamente ci si riferisce nel presente lavoro.

L'International Encyclopedia of Social Sciences evidenzia come vi siano forti controversie tra le diverse discipline, e anche al loro interno, sul significato da attribuire al termine strutture sociali ed economiche. Malgrado ciò, vi è una certa concordanza sul fatto che l'attributo strutturale riguardi aspetti più o meno invariabili della vita sociale ed economica che non possono essere significativamente alterati da azioni isolate. La divisione del lavoro, i modi di produzione, gli enti statali ed anche forme di cultura simbolica, ad esempio il linguaggio, possono essere interpretati come strutture che gli individui considerano in qualche modo fisse, stabili e resistenti al cambiamento.<sup>3</sup> Tuttavia, per quanto possano

---

<sup>2</sup> Alla preparazione della rassegna della letteratura hanno collaborato Antonello Gallicchio e Mattia De Crescenzo che ringrazio per il loro contributo essenziale.

<sup>3</sup> Ad esempio, Jürgen Habermas (1989) ha parlato di "structural transformation of the public sphere" per spiegare come nella storia di Gran Bretagna, Francia e Germania si sono evolute le culture democratiche emergenti della classe media. Altri autori, come Craig Calhoun (2006), hanno d'altro canto sostenuto che l'istruzione universitaria sta subendo una trasformazione strutturale caratterizzata da tre processi: (a) incremento massiccio nella dimensione e nello spettro d'azione

sembrare permanenti ed immobili le strutture sono tutt'altro che imm modificabili e in certi casi sono addirittura pure costruzioni del pensiero umano.

Accanto a processi di rapida crescita della portata sociale di sfere di attività collettiva<sup>4</sup>, altri processi rilevanti di trasformazione strutturale sono rappresentati dal formarsi di comunità di persone molto eterogenee generati da processi migratori, dallo sviluppo di nuovi modelli di attività economica, culturale e politica e di nuovi sistemi di relazioni sociali, dall'affermarsi di nuove forme di mobilità sociale e di disuguaglianza.

Nell'ambito del nostro lavoro è di particolare interesse, come fonte di trasformazioni strutturali, il processo di globalizzazione dei mercati, inteso come risultato, molto peculiare nella storia umana, dell'interazione tra cambiamenti tecnologici, nuove strategie delle imprese e multiformi reazioni dei diversi livelli di governo in paesi con differente grado di sviluppo.

Più specificamente al centro dell'attenzione si collocano le trasformazioni strutturali indotte dalla c.d. quarta rivoluzione industriale nel contesto della seconda fase della globalizzazione.

Sovente la quarta rivoluzione industriale viene declinata su scala globale in piani nazionali di Industria 4.0 adottati nei diversi paesi. Il termine Industria 4.0 è stato usato per la prima volta nel 2011 alla Hannover Fair. Nell'ottobre del 2012 il Working Group on Industry 4.0, presieduto da Siegfried Dais (della Robert Bosch GmbH) e Henning Kagermann (dell'Accademia Tedesca di Scienze e Ingegneria - Acatech) ha messo a punto per il governo federale tedesco una serie di raccomandazioni sull'Industria 4.0. e nell'aprile del 2013 alla Hannover Fair è stato presentato il rapporto finale. Strategie simili sono state adottate successivamente in molti paesi, e tra questi: Stati Uniti, Danimarca, Australia, Belgio, Regno Unito, Svezia, Olanda, Francia, Canada, Corea del Sud, Cina, Giappone, India e Italia.

Ma caratterizzare precisamente una quarta rivoluzione industriale è più complesso.<sup>5</sup> La prima rivoluzione industriale, a partire dalla seconda metà del 1700, aveva accelerato la meccanizzazione della produzione, tramite la trasformazione dell'energia idraulica e dell'energia termica del vapore in energia meccanica. La seconda, che viene convenzionalmente fatta partire dal 1870<sup>6</sup> con la diffusione

---

degli atenei, che hanno intensificato una competizione di iscrizioni dovute alla ricerca di status; (b) declino dei finanziamenti pubblici; (c) trend favorevole alla privatizzazione e alla rapida intensificazione della ricerca di entrate derivanti dalla proprietà intellettuale.

<sup>4</sup> Come anche la crescita delle organizzazioni burocratiche in risposta alla crescita delle dimensioni della sfera pubblica.

<sup>5</sup> A ben vedere, dato che tutte le rivoluzioni tecnologiche vengono percepite in parte come scoperte scientifiche e tecnologiche (le determinanti) e in parte come risultati economici e sociali (gli effetti) che le caratterizzano, non è facile circoscriverle entro rigidi ambiti scientifico-tecnologici e temporali.

<sup>6</sup> Negli anni 1870 videro la luce alcune delle invenzioni più importanti del XIX secolo: il telefono di Antonio Meucci (brevettato da Alexander Graham Bell, fondatore della Bell Telephone Co.), il fonografo (1877) di Thomas Alva Edison e la

dell'energia elettrica, ma anche dei prodotti chimici e del petrolio, aveva contribuito a diffondere la produzione di massa.

Più controversa la definizione della terza rivoluzione industriale. Mentre alcuni ne collocano l'inizio alla fine della seconda guerra mondiale, con la forte spinta all'innovazione tecnologica nel settore del calcolo elettronico, altri la fanno risalire agli anni 1970, quando la tecnologia dei microprocessori apre la via al *computing* digitale di terza generazione in cui la miniaturizzazione dei dispositivi e la potenza/velocità di calcolo crescono in parallelo alla riduzione dei costi a tassi continui e regolari<sup>7</sup>, assegnando centralità al software e consentendo la diffusione capillare del *personal computing*. L'introduzione massiccia dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'informatica ha avuto un impatto significativo sul sistema industriale, conducendo a quella che potremmo chiamare Industry 3.0, basata su automazione, organizzazione flessibile della produzione, customizzazione dei prodotti e crescente peso dei servizi associati alla produzione manifatturiera. L'innovazione tecnologica contenuta nella "rivoluzione digitale", esplosa a partire dagli anni 1970, segna un ulteriore passaggio decisivo negli anni 1980-90 con lo sviluppo di Internet, la rete virtuale aperta, distribuita e neutrale che è fatta della stessa sostanza (*digital bits*) dei dati che trasmette, pubblica e condivide. Internet è diventato l'ambiente in cui si comunica, si produce, si commercia, si studia, ci si intrattiene, si fa politica, impiegando dispositivi che - a bassissimo costo - consentono a chiunque di parteciparvi e ai gestori delle piattaforme digitali di rete di dominare il mercato in un'innumerabile serie di business. (Fariselli, 2012) L'impatto delle tecnologie digitali di rete sulla produzione industriale e sull'organizzazione dell'impresa è stato lento ma pervasivo, e oggi che se ne vedono distintamente gli effetti attuali e potenziali ci si riferisce ad esso come a un nuovo sistema: Industry 4.0.

Questo passaggio viene da molti definito come la quarta rivoluzione industriale, benché dal punto di vista strettamente tecnologico essa si basi sulla medesima "rivoluzione digitale" realizzata nel sistema industriale precedente, che ha cambiato radicalmente la sostanza e il modo di trattare i dati, e quindi di creare, elaborare e comunicare l'informazione. Per cui, il cambiamento sociale ed economico derivante dalla pervasività delle tecnologie digitali dell'informazione e della comunicazione si sta traducendo in un reale cambiamento nel mercato, nelle industrie e nelle imprese, che ha il suo centro nella "datificazione" di qualunque attività. La creazione esponenziale di dati (*big data*), i problemi connessi alla loro archiviazione, integrazione, analisi, sicurezza e le prospettive assolutamente nuove di ricombinazione dei fattori produttivi giustificano probabilmente il ricorso a questa espressione. La quarta rivoluzione industriale è stata così definita come un richiamo collettivo a tecnologie e concetti riguardanti l'organizzazione di catene del valore che coniuga tra loro *cyber-physical systems*, *internet of things* e *internet of services*. (Hermann, Pentek, Otto, 2015; Jasperneite, 2012; Kagermann, Wahlster and Helbig,

---

lampadina a incandescenza, che lo stesso Edison migliorò, dopo aver acquistato i precedenti brevetti (tra cui quello di Joseph Wilson Swan), e commercializzò a partire dal 1879.

<sup>7</sup> Secondo la prima legge di Moore.

2013) Si presume che tale rivoluzione faciliti l'ideazione e l'implementazione della *smart factory*, dove, al centro della piramide della business intelligence, si colloca la gestione del *data warehouse*.

I *cyber-physical systems*, monitorando i processi fisici e creando una copia virtuale del mondo fisico, danno luogo a decisioni decentrate. Tramite l'*internet of things* i *cyber-physical systems* comunicano e cooperano in tempo reale tra loro e con l'uomo. Tramite l'*internet of services* sia i servizi interni che quelli interaziendali vengono offerti e utilizzati dai partecipanti alla catena del valore, contribuendo a sfumare il perimetro delle unità aziendali.

Quanto c'è oggi di radicalmente nuovo consiste in un approfondimento di tendenze già avviate in precedenza e il cambiamento sta più nella pervasività degli effetti economici e sociali che nella natura delle tecnologie coinvolte.

Così, in campo economico l'attenzione viene focalizzata in particolare su trasformazioni che comportano innovazioni radicali nei modelli di produzione, riallocazioni di attività tra settori produttivi, trasferimenti intersettoriali di risorse su larga scala, trasformazioni dei sistemi industriali a seguito di svolte geo-strategiche. Sul piano dell'analisi tali trasformazioni vengono interpretate come spinte dal lato dell'offerta o stimoli dal lato della domanda nel lungo periodo, e comportano solitamente effetti sull'organizzazione delle imprese, sulla produttività e sull'intensità d'uso dei fattori produttivi, tra cui il lavoro. Questo fattore subisce, di conseguenza, cambiamenti radicali nella tipologia e qualità dei posti di lavoro che occupa, oltre che nelle modalità di utilizzo e di acquisizione dei diversi livelli di qualifica. Sul piano degli effetti vengono osservati lo sviluppo diseguale tra settori e regioni ed i complessi mutamenti che hanno luogo nelle società post-industriali derivanti dall'accumulazione e dalla diffusione di conoscenza, e dalla formazione di nuove relazioni strutturali tra il settore dei servizi e gli altri settori produttivi.

Dal punto di vista della prospettiva macro e meso-economica si può dire che chi si è confrontato con i temi del cambiamento tecnologico e dell'innovazione dagli anni della svolta evolutiva nella letteratura economica (1980') tende a privilegiare un approccio basato sulla continuità negli strumenti di indagine dell'economia dell'innovazione e ad interpretare gli sviluppi recenti come un'evoluzione e un approfondimento di implicazioni e tendenze già presenti, piuttosto che come radicali trasformazioni associate a singole nuove invenzioni.

Va notato, in ogni caso, come siano molteplici i punti di vista che si confrontano con le trasformazioni strutturali in atto, mettendo in campo autonomi apparati concettuali e sequenze temporali diverse legati anche alle metodologie di ricerca utilizzate. Tra questi punti di vista ha sicuramente acquisito un peso crescente nel tempo quello dell'economia aziendale. Perciò è importante condurre la nostra riflessione

su più piani, scontando il fatto che le diverse concettualizzazioni e misurazioni possono condurre a risultati sostanzialmente diversi.

L'esigenza di un approfondimento teorico sembra particolarmente rilevante con riferimento ad alcune linee di ricerca su natura, determinanti ed effetti del cambiamento tecnologico. All'origine delle proposte di strategia stanno, infatti, le riflessioni in corso in Europa sulle politiche industriali e sulle politiche regionali che focalizzano l'attenzione su uno sviluppo economico e sociale centrato sui paradigmi della “*smart factory*”, della “*smart specialization*” e della “*smart city*”.<sup>8</sup> In questo quadro esercitano un'influenza significativa anche le visioni di uno sviluppo centrato sulla “*economia circolare*” e sulla “*sharing economy*”.

E' possibile individuare in tali prospettive e nelle strategie che da esse derivano un quadro di riferimento teorico unitario?

### **Cambiamento tecnologico nelle due prospettive di analisi**

Il quadro che ci presenta la letteratura economica contemporanea richiede una lettura articolata. La prospettiva dell'analisi economico aziendale enfatizza assai nettamente l'impiego del modello delle innovazioni dirompenti (*disruptive innovation*).

Nell'impostazione proposta da Bower e Christensen (1995) vengono individuate due tipologie di innovazioni che influenzano le traiettorie di performance delle imprese in modi nettamente differenziati.

Da un lato si collocano le innovazioni che hanno luogo mediante tecnologie rinforzanti (*sustaining technologies*), dall'altro si collocano le innovazioni che hanno luogo tramite tecnologie dirompenti (*disruptive technologies*).

La domanda di beni e servizi costituisce il riferimento immediato dell'analisi. Le tecnologie della prima tipologia tendono a preservare un certo tasso di perfezionamento, cioè a offrire ai clienti qualcosa di più o di meglio nell'ambito dei tratti distintivi dei prodotti che essi già acquistano dall'impresa. Le tecnologie della seconda tipologia, invece, introducono pacchetti di caratteri molto diversi da quelli che i clienti tradizionali storicamente apprezzano, e spesso generano insoddisfazione in una o due dimensioni tra quelle a cui essi sono particolarmente affezionati. Di regola, un cliente tradizionale non desidera utilizzare un prodotto dirompente in applicazioni che conosce e capisce. Inizialmente, quindi, le tecnologie dirompenti tendono ad essere usate e apprezzate solo in nuove applicazioni o nuovi mercati. Di fatto, in generale esse rendono possibile l'emergere più o meno graduale di nuovi mercati.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Si veda a tal proposito il volume a cura di Antonelli e Cappiello (2017) che ripercorre le analisi condotte sullo “*smart development*” in due precedenti workshop di HerAcademy.

<sup>9</sup> Un esempio spesso proposto dalla letteratura è quello delle prime radio a transistor della Sony. Esse hanno rinunciato alla fedeltà del suono, ma hanno creato un mercato delle radio portatili, offrendo ai clienti un nuovo e differente pacchetto di

In genere, le tecnologie dirompenti appaiono finanziariamente non attraenti per le imprese consolidate. Dato che i rendimenti potenziali connessi ai mercati osservabili risultano scarsi ed è spesso difficile valutare la dimensione futura dei mercati della nuova tecnologia, i manager sono portati a concludere che essa non sarà in grado di fornire un contributo significativo alla crescita dell'impresa e quindi non merita gli sforzi necessari per svilupparla. Effettivamente si osserva che le imprese *incumbent* spesso si sono dotate di strutture più focalizzate sulle tecnologie rinforzanti e assegnano la priorità ai consumatori tradizionali dei loro prodotti. Mentre le imprese *new entry* fanno leva sulle tecnologie dirompenti e puntano a conquistare nuovi mercati.

Su queste basi è stato elaborato il modello di riferimento schematizzato nella Fig. 1. Recentemente ha preso piede un consistente filone di ricerca dedicato a queste tematiche e diversi rapporti d'indagine hanno cercato di identificare quali tecnologie abbiano concretamente il potenziale più elevato nel medio-lungo periodo per generare un impatto economico sostanziale abbinato a disruption. Tra questi ha fatto da apripista quello, con orizzonte al 2015, del McKinsey Global Institute (2013).

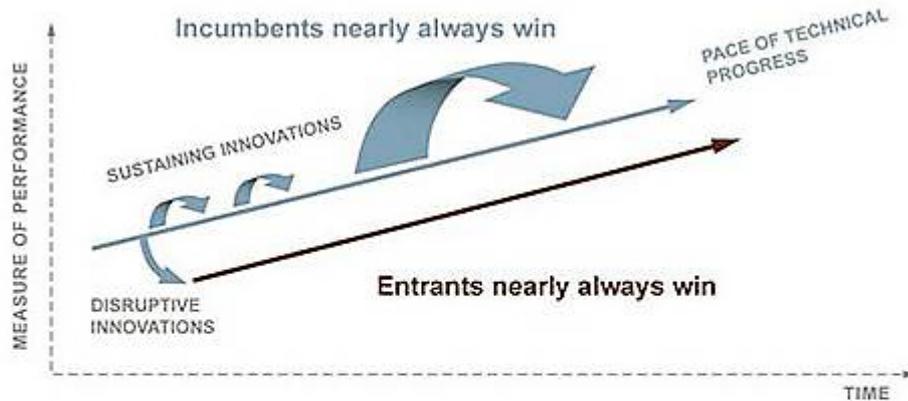
Allargando l'orizzonte di analisi, occorre tener conto che questa impostazione si è venuta a collocare in un contesto teorico dominato dalla visione schumpeteriana dell'innovazione, centrata sull'operare della "bufera perenne della distruzione creatrice" (*creative destruction*) (Schumpeter, 1975) e sui concetti di innovazione radicale e incrementale.

E' quindi opportuno domandarsi quale sia il contributo originale di questo nuovo approccio di analisi e quali siano le basi di una comparazione rigorosa tra i concetti ed i modelli in campo.

---

attributi, costituiti da piccola dimensione, peso leggero e trasportabilità. Un altro esempio più recente è quello della stampante 3D (McKinsey Global Institute, 2013).

**Fig. 1. - Modello delle innovazioni dirompenti**



Some examples of disruptive innovation include:

Disruptor	Disruptee
Personal computers	Mainframe and mini computers
Mini mills	Integrated steel mills
Cellular phones	Fixed line telephony
Community colleges	Four-year colleges
Discount retailers	Full-service department stores
Retail medical clinics	Traditional doctor's offices

Fonte: Bower e Christensen (1995)

Una prima risposta è incline ad interpretare le innovazioni radicali come dirompenti, con le precisazioni fornite da Markides (2006), il quale sottolinea come, in tale impostazione, l'innovazione nel modello di business assuma un ruolo centrale rispetto a qualunque altra tipologia di innovazione.<sup>10</sup> In tale ottica, le innovazioni radicali<sup>11</sup> sono dirompenti per i consumatori, perché introducono nuovi prodotti e proposte di valore che rimettono in discussione le abitudini di consumo prevalenti. Ma sono dirompenti anche per i produttori, perché minano alla base le competenze e i fattori complementari su cui gli incumbent hanno costruito il loro successo. Dato che sono dirompenti sia per i consumatori che per i produttori e ridefiniscono l'insieme di connessioni interindustriali (*forward* e *backward*), tali innovazioni derivano prevalentemente da spinte dal lato offerta (*supply-push*). Inoltre, va aggiunto che

<sup>10</sup> "The requirement to enlarge the market implies that a business model innovation is much more than the discovery of a radical new strategy on the part of a firm. ... It is important to note that business model innovators do not discover new products or services; they simply redefine what an existing product or service is and how it is provided to the customer. For example, Amazon did not discover bookselling; it redefined what the service is all about, what the customer gets out of it, and how the service is provided to the customer." (Markides, 2006)

<sup>11</sup> Prendendo come riferimento, ad esempio, prodotti come automobile, televisione, personal computer, video cassette recording, telefoni cellulari.

entrare in un mercato al tempo giusto non è sufficiente per conquistarlo. Le imprese di successo devono anche intraprendere una serie di pesanti investimenti al fine di sfruttare le economie di scala, rendere meno ripide le curve d'apprendimento, sviluppare marchi forti e controllare i canali di distribuzione del mercato di massa.<sup>12</sup>

Resta il fatto che in questa logica anche le innovazioni incrementalmente possono essere dirompenti. Pertanto, si potrebbe distinguere tra innovazioni radicali (*breakthrough*), quando si fa riferimento all'impatto sullo stato delle conoscenze scientifiche esistenti e innovazioni dirompenti, quando si fa riferimento agli effetti sullo status quo, sul lavoro e sulla vita delle persone, sui valori condivisi. Questo però può generare aporie e quindi si rende opportuno un ulteriore approfondimento.

Una seconda risposta si può ricercare partendo da Schneider (2017), secondo il quale la distruzione creatrice è un processo generale e multidimensionale di cambiamento ed adattamento del sistema industriale alle innovazioni. Nel suo ambito, molteplici modelli di business tradizionali sono messi contemporaneamente fuori mercato da nuove tecnologie, nuove forme di produzione, di commercializzazione e nuovi modelli di business. D'altra parte, l'innovazione dirompente è principalmente una singola innovazione sostenuta dalla tecnologia che parte dal basso del mercato o che genera un nuovo punto d'appoggio nel mercato. Tale innovazione muta i caratteri complessivi dei processi di mercato in cui viene inserita e rende ad essi impossibile persistere in sua assenza.

Entrambe le innovazioni comportano processi a trama aperta con risultati probabili ma non determinati e non determinabili. Se una specifica innovazione sia dirompente e se essa distrugga creativamente un'industria può essere stabilito solo durante il processo piuttosto che al suo inizio.

Altri tre elementi che evidenziano differenze di impostazione possono essere individuati nel fatto che, contrariamente a quanto accade per l'analisi di una innovazione dirompente, l'analisi di un processo di distruzione creativa:

- (i) non prende avvio dalla domanda di beni e servizi e dall'impatto sui consumatori, ma è aperta alla molteplicità di contestualizzazioni tipica degli ecosistemi di innovazione;
- (ii) in essa coesistono come determinanti cause legate tanto al *supply-push* quanto al *demand-pull*;
- (iii) seguendo l'impostazione schumpeteriana, comporta l'attenzione al sistema economico ed al sistema capitalistico nel loro insieme, piuttosto che a specifiche traiettorie tecnologiche, imprese ed a singoli mercati;

In sostanza, ciò induce una certa divaricazione tra la prospettiva dell'analisi economico aziendale e quella macro-meso economica. Sovente questo si traduce in una propensione della seconda ad un

---

<sup>12</sup> Per questo motivo, in contrasto con Bower e Christensen (1995) sono spesso le *incumbent* a cavalcare e innovazioni dirompenti, invece che le *new entry*.

approccio che valorizza la continuità nell'applicazione degli strumenti di indagine dell'economia dell'innovazione alla quarta rivoluzione industriale ed a comparare le diverse fasi del cambiamento tecnologico, piuttosto che enfatizzare, come tende a fare la prima, le discontinuità e le novità radicali.

Un ulteriore elemento di divaricazione deriva dal fatto che spesso è differente nelle due prospettive la concezione delle principali fasi in cui si articolano le relazioni tra scienza, tecnologia e innovazione (STI). Il modello di riferimento sulle relazioni STI varia a seconda che si pongano i tre elementi in una sequenza lineare o in un *loop* di interazioni e feedback e la differenza dipende sostanzialmente dal modo in cui si concepiscono il cambiamento tecnologico e la crescita economica. Mentre il modello dell'innovazione dirompe è sostanzialmente legato ad una logica di connessione lineare tra le relazioni STI, quello della distruzione creativa ha sviluppato una logica dinamica nel modello “a catena”.

Il modello lineare concepisce il cambiamento tecnologico come una *pipeline* che propaga le invenzioni sviluppate nel serbatoio della ricerca scientifica (S) a valle, dove vengono trasformate in applicazioni tecnologiche (T), e in uno stadio successivo, commercializzate nel mercato (I). In questo approccio “technology-push”, che assegna alle componenti scienza e tecnologia un ruolo propulsivo dell'innovazione, i tre elementi STI sono collegati in una sequenza logico-temporale lineare. Si attribuisce all'invenzione un'esistenza spazio-temporale autonoma, identificata dall'originalità e quindi dal valore aggiunto di conoscenza, e all'innovazione tecnologica un'esistenza derivata, identificata dalla trasformazione dell'invenzione in un *artefact* utile, la cui diffusione è profittevole sia economicamente che socialmente. (Fariselli, 2014)

La sequenza logica che caratterizza il modello lineare viene declinata nella Fig. 2. facendo riferimento ai principali *outcome* delle tre componenti STI e includendo anche la variante del trasferimento tecnologico.

Ma la scelta delle tecnologie da parte delle imprese è comunque un processo complesso che comporta diverse dimensioni e diversi attori, e a valle del processo di creazione dell'innovazione si collocano decisioni di adozione e meccanismi di diffusione che ne condizionano lo sbocco e retroagiscono con esso.

Il problema del modello lineare sta soprattutto in quello che nega, e cioè la presenza di feed-backs che rendono il processo innovativo molto più complesso. Peraltro lo schema può essere utile per collocare in uno stadio preciso l'innovazione, dal punto di vista, ad esempio, di un soggetto potenziale finanziatore.

Fig. 2. - Modello lineare



Fonte: Bush (1945).<sup>13</sup>

Si pongono quesiti cruciali che richiedono il passaggio ad un diverso modello di analisi: quali evoluzioni hanno caratterizzato le performance della ricerca ai tre livelli e quali sono le interazioni tra loro e tra i principali agenti che operano in ciascuno di essi? il modello lineare rispecchia la realtà contemporanea? la distanza tra mondo scientifico e mondo imprenditoriale come è evoluta nel tempo e quali sono le prospettive?

Per rispondere a tali quesiti e per comprendere in modo più approfondito le dinamiche dei processi innovativi viene considerato più generale il modello "a catena" proposto da Kline e Rosenberg (1986), dato che esso descrive meglio la complessità delle interrelazioni coinvolte. Esso può essere schematizzato come mostra la Fig. 3.

---

<sup>13</sup> Il concetto è usato molto spesso nella letteratura, anche se la sua origine è incerta. Come scrive Godin (2005): "The precise source of the linear model remains nebulous, having never been documented. Several authors who have used, improved or criticized the model in the last fifty years rarely acknowledged or cited any original source. The model was usually taken for granted. According to others, however, it comes directly from V. Bush's "Science: The Endless Frontier" (1945)."

In prima battuta si può dire che il modello a catena ricalca nella parte centrale il modello lineare con alcune differenze. Parte dalla definizione di un mercato potenziale e continua con la fase di design analitico dove, non solo si introducono innovazioni, ma si ricombinano conoscenze e componenti già esistenti per la produzione di un nuovo prodotto/servizio/processo.

Esistono anche altre forme di relazione: i feedback che agiscono lungo la catena principale e la bidirezionalità che lega il processo di innovazione alla ricerca. Questo significa che i nuovi prodotti possono nascere dall'avanzamento scientifico, ma, allo stesso tempo nuovi prodotti possono aiutare l'attività di ricerca (vedi, ad esempio, i microscopi, i computer). Infine, la conoscenza scientifica interviene lungo tutta la catena principale e non solo durante la fase di design analitico.

Andando più a fondo si può notare come le corrispondenze tra le varie fasi del processo che porta all'innovazione presentino carattere bidirezionale e come questa eventualità non sia limitata alle interazioni tra l'impresa e l'ambiente economico nel quale essa normalmente opera (concorrenti, clienti, fornitori, produttori di beni complementari). In certi casi gli effetti di retroazione possono attivare risposte (o comunque sollecitare domande) anche ai livelli più "alti" nei quali si forma la conoscenza scientifica. Non è certo una novità che la speculazione teorica sia spesso ispirata dall'osservazione empirica e dai problemi che quest'ultima evidenzia. La successione di "rivoluzioni" tecnologiche degli ultimi secoli non ha fatto che confermare tale aspetto del progresso scientifico; e se gli esperimenti di Galvani e Volta aprirono la strada all'indagine teorica sull'elettromagnetismo, altre osservazioni, a volte casuali, ed altri problemi concreti stimolano anche oggi la ricerca scientifica ai livelli più astratti. Da ciò deriva spesso la creazione di conoscenza che non è solo teorica, ma è in grado di consentire la realizzazione di innovazioni. Per fare esempi abbastanza attuali, si può pensare all'invenzione del forno a microonde<sup>14</sup>, o ai problemi posti ai fisici ed ai chimici teorici dalla progressiva miniaturizzazione dei circuiti elettronici.<sup>15</sup>

Inoltre, è particolarmente importante prestare attenzione non solo ai processi in sé, ma anche agli attori. L'insieme di relazioni, di scambi di conoscenze, di *feed-back* che portano all'innovazione è anche un aspetto cruciale e caratteristico dei singoli sistemi economico-territoriali.

In aggiunta, con la globalizzazione i sistemi locali di produzione hanno iniziato a seguire traiettorie di sviluppo diverse da quelle dei tradizionali ambiti distrettuali. In particolare, la pervasività delle ricadute innovative e l'enorme avanzamento nelle tecnologie di comunicazione hanno modificato profondamente anche le relazioni tra imprese e tra queste e gli altri attori. Per cui è importante mappare le relazioni di rete tra imprese innovatrici, centri di ricerca, istituzioni e soggetti finanziatori (con analisi

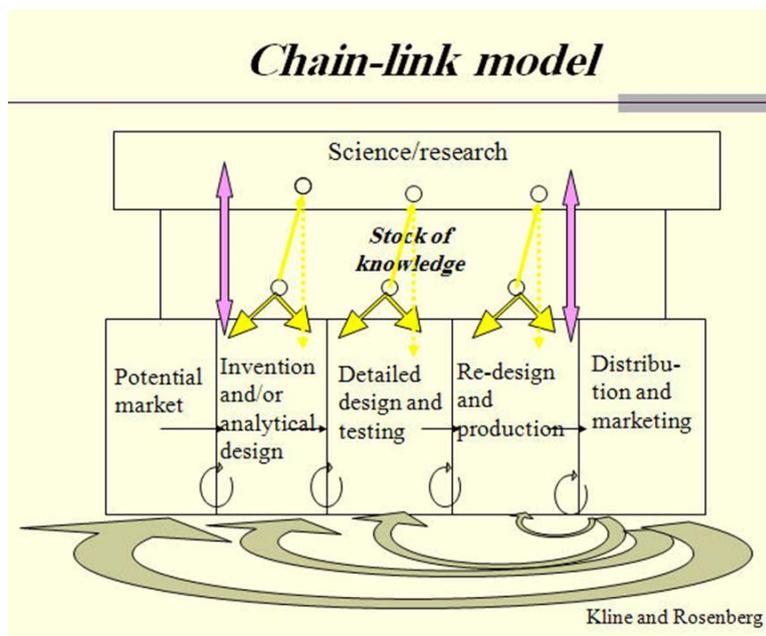
---

<sup>14</sup> Partendo dall'osservazione casuale di un fenomeno, si è proceduto alla spiegazione teorica e successivamente all'approfondimento dei meccanismi e quindi all'applicazione concreta.

<sup>15</sup> Si fa qui riferimento ai problemi derivanti dagli effetti quantistici, dalla dispersione di calore e di corrente a livello di nanoscala, che pongono nuovi quesiti di ricerca anche ai fisici ed ai chimici teorici.

non meramente contabili, ma per progetti), evidenziando le connessioni interne e quelle esterne, per mettere a fuoco la “*thickness*” del sistema locale di innovazione, le sue potenzialità e le sue caratteristiche di resilienza, anche in relazione al suo posizionamento nell’ambito di reti più ampie. Ciò consente, soprattutto, di verificare la coerenza tra le direzioni intraprese dal sistema della ricerca e l’evoluzione del sistema delle imprese, impostando le opportune politiche a livello locale.

**Fig. 3. - Modello a catena**



Fonte: Kline and Rosenberg (1986).

La percezione del mercato potenziale o del *time to market* rappresenta un nodo problematico particolarmente complesso e da approfondire per le ricadute sulla politica della ricerca scientifica e dell’innovazione.

Il compito di stimare l’impatto delle nuove tecnologie è reso arduo da molteplici caratteristiche dell’organizzazione economica e sociale della conoscenza. Questo è vero per una serie di ragioni legate, tra l’altro: (a) alla molteplicità dei serbatoi di conoscenza funzionale al processo innovativo; (b) al fenomeno della difficile stoccabilità delle conoscenze all’interno delle imprese e delle organizzazioni dedicate alla ricerca e allo sviluppo; (c) alle difficoltà di previsione dei tempi e delle modalità con cui il progresso tecnologico è in grado di rispondere ai fabbisogni dell’economia e della società; (d) alla compresenza di diverse forme di governance nella gestione dei processi di valutazione e decisione degli investimenti privati e pubblici in innovazione,

Per questo è fondamentale la presenza di un’architettura istituzionale in grado di fornire un supporto appropriato ad un processo decisionale tanto complesso. Uno dei compiti cruciali di tale architetture è quello di generare una divisione del lavoro tra le organizzazioni che partecipano al gioco tale da

conciliare le diverse percezioni aiutandole a convergere. Le alternative estreme non sono realistiche e neppure efficaci. E' irrealistico appiattare le imprese sui tempi delle organizzazioni scientifiche e non conviene standardizzare queste ultime sui tempi delle imprese.<sup>16</sup> Il gioco funziona se ogni organizzazione monitora i potenziali sviluppi col proprio metro e informa e documenta il sistema di cui fa parte con resoconti rigorosi. Così mentre nel contesto di una ponderazione imprenditoriale (come, ad esempio, nel caso delle ricerche sul potenziale del riconoscimento voce in intelligenza artificiale) un periodo di previsione di 2-3 anni rappresenta un arco temporale percepito già come lungo, nel contesto di una riflessione scientifica ci si può avventurare su periodi molto più lunghi di 10-15 anni (come, ad esempio, nel caso delle ricerche sulla materia oscura nel cosmo e della missione spaziale Euclid).

In tale contesto il modello lineare può risultare utile in particolare quando l'osservatore vuole concentrare l'attenzione su uno dei tre livelli: ad esempio, per valutare il grado di adeguatezza delle risorse, dell'organizzazione, delle competenze, dell'assetto istituzionale rispetto al ruolo che ci si attende svolgano gli attori che operano su quel piano in relazione ai processi innovativi (dai quali alla fine ci si attende dei risultati valutabili a livello economico e/o sociale).

Ma, in generale e anche su questioni molto vicine e concrete come, ad esempio, la classificazione o meno di Uber tra le disruptive innovation<sup>17</sup>, l'impiego del modello lineare può rendere miope l'interpretazione.

Un altro esempio di come siano differenziati i punti di vista e di come essi influenzino le tassonomie ed il modello con cui guardiamo al cambiamento tecnologico riguarda anche i diversi Paesi.

Così nell'UE il focus sembra ora posto sulle cosiddette tecnologie fondamentali abilitanti - *key-enabling technologies* (KET)<sup>18</sup> - tra cui figurano anche le sostenibili, di cui alcuni si occupano con riferimento all'idea di *smart specialisation*.

Se si legge il rapporto del McKinsey Global Institute (2013), le aree individuate sono sicuramente disruptive anche se probabilmente non sono le sole. Impressiona poi il fatto che alcune di queste non siano considerate come KET dall'UE.

---

<sup>16</sup> Ad esempio, anche i tentativi di valutare l'impatto scientifico dei lavori di ricerca solo sull'ultimo quadriennio di attività sembra avere il fiato corto.

<sup>17</sup> Va notato che, secondo Christensen, Uber è un caso innovativo ma non rappresenterebbe un caso di innovazione dirompente.

<sup>18</sup> Le KET comprendono: industrial biotechnology, nanotechnology, micro- and nanoelectronics, photonics, advanced materials, and advanced manufacturing technologies. Si sostiene che esse "abilitano" lo sviluppo di nuovi beni e servizi e la ristrutturazione dei processi industriali. Ma tecnologie importanti non sembrano incluse in questa categoria. Ad esempio, l'informatica e le telecomunicazioni, così come l'automazione delle tecnologie della conoscenza, contribuiscono alla ristrutturazione dei processi industriali.

In conclusione di tale confronto tra la prospettiva macro e meso-economica e quella economico aziendale si può dire che un uso estensivo della nozione di “disruptive innovation”, almeno nell’ambito del modello di riferimento proposto da Clayton Christensen, presenta qualche problema.

Anzitutto, se alla base di tutto non si identifica il ruolo della ricerca fondamentale, della ricerca di base e della ricerca non orientata, non si riesce a distinguere tra *breakthrough* scientifici e innovazioni dirompenti. Di conseguenza, non risultano chiari ruolo e significato della ricerca incrementale e delle innovazioni incrementali.

In secondo luogo, si rischia di tornare alla tradizionale tassonomia lineare del processo innovativo, mentre lo schema “a catena” proposto da Kline e Rosenberg (1986) è stato considerato in letteratura più adatto a descrivere il cambiamento tecnologico che ha luogo nella realtà, potendo meglio dar conto della sua complessità e delle interrelazioni che comporta tra processi ed agenti.

In terzo luogo, si rischia di trascurare gli effetti di compensazione (di prezzo, di reddito, moltiplicativi della tecnologia e forse anche di skill) che hanno caratterizzato fino ad ora le principali trasformazioni tecnologiche, conformando sentieri di sviluppo diversi da quelli inizialmente attesi sulla base di meccaniche trasposizioni sull’economia e la società di calcoli puramente tecnici.

Infine, forse per l’abitudine a trattare con economie a basso valore aggiunto, si tende a ragionare poco su natura ed effetti degli aumenti di produttività connessi alle trasformazioni tecnologiche. Questo è sembra vero soprattutto per “traiettorie” come la “sharing economy”.<sup>19</sup> Al contrario, la definizione e la misurazione della produttività nei nuovi contesti, trasformati dai cambiamenti nelle tecnologie e nei mercati, rappresenta un passaggio nodale per qualsiasi previsione e strategia.

### **Una guida all’interpretazione di alcune delle principali trasformazioni economiche in atto**

Sulla base di questi presupposti, l’obiettivo principale in quanto segue è quello di fornire una guida all’interpretazione di alcune delle principali trasformazioni economiche in atto e delle nuove interdipendenze tra industria e servizi che si stanno rimodellando nell’economia reale.

Saperle leggere significa comprendere le radici profonde dei cambiamenti che hanno luogo senza sosta nella struttura, nei comportamenti e nell’organizzazione delle imprese che in essa operano. E solo questo può aiutare ad impostare strategie e policy efficaci.

Tuttavia, la natura, le determinanti e gli effetti delle trasformazioni strutturali possono variare anche radicalmente nel tempo e nello spazio, rendendo molto complessa, soprattutto in contesti evolutivi densi di innovazione, l’identificazione delle linee essenziali di cambiamento. L’utilizzo di modelli può

---

<sup>19</sup> Ad esempio, si accettano forme di trasformazione dei costi privati in costi sociali che in altre fasi dello sviluppo economico erano state contrastate.

aiutare, ma può anche indurre a trascurare parte delle dinamiche in atto, dato che i giudizi di valore ed i principi etici tendono a sovrapporsi continuamente all'interpretazione oggettiva delle tendenze reali.

Inoltre, la complessità ed i possibili equivoci vengono accresciuti dal fatto che le trasformazioni strutturali si possono manifestare in modo molto differenziato ai diversi livelli in cui si articola l'attività economica. Per questo è bene procedere adottando due prospettive di analisi. La prima riguarda il piano macro e meso-economico, su cui spesso si rivelano come fondamentali fenomeni e trend non immediatamente sovrapponibili a quelli che si prospettano sul piano dell'azione imprenditoriale e dell'organizzazione aziendale, che esterna la seconda prospettiva. Siamo di fronte a simmetrie imperfette ed a quadri opzionali caratterizzati da orizzonti temporali diversi, ritardi e contraddizioni. Per questo una lettura a più livelli può rivelarsi molto fruttuosa.

A fronte di tale complessità, fortunatamente, lo sviluppo economico nello stadio della globalizzazione, mette a disposizione informazioni, nozioni e schemi teorici che, innestati su quelli di cui disponevamo in precedenza, ci consentono di approfondire in modo nuovo queste due prospettive di analisi.

### **Prospettiva macro e meso-economica**

Così, iniziando dalla prospettiva macro e meso-economica e adottando le metodologie proposte dalla teoria e dalla semi-teoria economica, è possibile focalizzare l'attenzione sulle variabili che assumono ruoli cruciali nelle nuove interpretazioni delle trasformazioni strutturali in atto per misurarne gli effetti. In tale prospettiva è possibile concentrarsi su due variabili principali.

La prima è la variabile investimento che, analizzata sotto vari profili, come ad esempio la natura, la fonte, l'entità, la concentrazione e collocata nel lungo periodo, con le marcate differenziazioni che l'hanno caratterizzata nel corso dello sviluppo economico locale e globale successivo alla seconda guerra mondiale, aiuta a studiare ed interpretare i cambiamenti di condotta delle imprese nel quadro dell'evoluzione della struttura economica ed istituzionale in cui esse operano. In particolare, si fa qui riferimento a flussi e stock di investimento complessivo realizzato nel loro insieme da organizzazioni private o pubbliche, nazionali o estere. Gli investimenti diretti all'estero, in entrata ed in uscita, in questo quadro hanno un ruolo molto importante. Tali investimenti vengono solitamente ripartiti in tre tipologie: (a) orizzontale, ove l'investitore avvia all'estero il medesimo tipo di attività che conduce in patria; (b) verticale, ove l'investitore avvia all'estero un tipo di attività differente da quello che conduce in patria, ma ad esso correlato; (c) conglomerato, ove l'investitore avvia all'estero un tipo di attività non correlato con quello che conduce in patria. Tutte e tre queste categorie hanno dato luogo a

raggruppamenti internazionali di imprese ruotanti attorno a specifiche catene del valore che vengono interpretati come cluster e networks.

I lavori di Gagliardi, Iammarino e Rodríguez-Pose (2015), Crescenzi e Iammarino (2017), Iammarino, Rodríguez-Pose, Storper (2017) ed Ascani e Iammarino (2017) affrontano questa prospettiva, esplorando empiricamente le trasformazioni strutturali e le nuove relazioni tra industria e servizi che caratterizzano nel contesto dei processi di globalizzazione questa variabile con riferimento ai Paesi dell'UE e al Regno Unito.

La seconda variabile è rappresentata dalle competenze professionali (*skill*) misurate dal lato della domanda di lavoro. Tale variabile, il cui studio un tempo era appannaggio solo degli specialisti dell'economia del lavoro e dell'istruzione, è ora al centro del dibattito sull'evoluzione strutturale dei sistemi economici nell'era della crisi della classe media.

Autor e Handel (2013, p. S60) nel presentare uno degli approcci messi in campo per spiegare il fenomeno della “polarizzazione dell'occupazione”<sup>20</sup> sostengono che si è reso necessario “un framework concettuale in grado di connettere le mansioni e le attività che i lavoratori svolgono sul lavoro agli skill necessari per svolgere tali attività”.

Considerare un'occupazione o una professione come un semplice aggregato di mansioni da adempiere rischia di essere molto limitativo quando si vogliono rappresentare le complessità che caratterizzano le modalità con cui è progettato e organizzato un posto di lavoro.<sup>21</sup> E ciò può servire a rendere compatibile la messa in campo di alcune caratteristiche strutturali del lato domanda di lavoro con la teoria del capitale umano. Ma la focalizzazione di tale teoria solo e soprattutto sull'offerta di lavoro, non sembra soddisfare l'esigenza di interpretare pienamente l'effetto delle trasformazioni tecnologiche e organizzative verificatesi con la globalizzazione nella struttura quantitativa e qualitativa della manodopera delle imprese.<sup>22</sup> Di conseguenza, la letteratura economica sta cercando di mettere a punto nuovi framework concettuali che chiamano in causa anche componenti strutturali relative alla domanda di lavoro e aspetti più concretamente attinenti l'organizzazione dei posti di lavoro.

---

<sup>20</sup> Che probabilmente rappresenta una delle trasformazioni strutturali oggi più studiate negli Stati Uniti e nell'area dei Paesi OECD.

<sup>21</sup> Al limite una occupazione potrebbe essere concepita semplicemente come il risultato di un processo di ottimizzazione vincolata di una distribuzione di mansioni.

<sup>22</sup> Il tentativo di spostare l'attenzione sul ruolo dei cambiamenti nel consumo di prodotti intensivi in skill (Buera and Kaboski, 2012) può essere interpretato come un altro tentativo della teoria mainstream di incorporare nell'analisi elementi strutturali prima assenti dalla stessa.

La definizione e la misurazione delle competenze professionali vengono approfondite nell'approccio basato sulle competenze o *competence-based approach* (Ogata, 2009). Tale approccio, dopo aver distinto tra le competenze professionali richieste/utilizzate sul posto di lavoro e le competenze professionali acquisite da ciascun lavoratore, focalizza l'attenzione sul possibile divario rilevato tra le due e mette in luce i problemi che la formazione erogata dalle agenzie formative considerate (scuole, università) comporta.

Per *competenza* professionale si intende “una caratteristica intrinseca individuale che è causalmente collegata ad una performance efficace e/o superiore in una mansione o in una situazione, e che è misurata sulla base di un criterio stabilito.” (Spencer e Spencer, 1995). Essa viene distinta dalla *capacità*, perché quest'ultima riguarda il potenziale di riuscita nell'esecuzione di un compito, mentre la competenza riguarda comportamenti reali e osservabili connessi a un posto di lavoro specifico.

Il fatto che le competenze professionali siano parte integrante e duratura della personalità di un individuo non significa che si tratti solo di predisposizioni innate: in parte sono apprendibili<sup>23</sup> (Ratti, 1989). La dimensione temporale consente di definire un “ciclo di vita” delle competenze (Muffatto, 1996), che Antonelli e Pegoretti (2008) analizzano come *competence pipeline*.

Le forze che determinano le competenze professionali ed i divari di competenze sono, tuttavia, di difficile lettura perché riguardano interazioni complesse tra caratteristiche del posto di lavoro, ambiente organizzativo e capacità personali. Le competenze professionali possono consistere in caratteristiche molto diversificate tra loro come: le motivazioni, i tratti caratteriali, le visioni personali, le conoscenze generali o specifiche, la capacità di eseguire determinati compiti. Di solito le prime caratteristiche sono più difficili da valutare e da sviluppare.<sup>24</sup>

Quando il divario di competenze professionali è limitato, si possono presentare due possibilità. Nel primo caso l'individuo è occupato in un posto di lavoro che richiede competenze elevate ed ha effettivamente acquisito le competenze necessarie. Nel secondo caso l'individuo non è impegnato in un lavoro che richiede competenze elevate e quindi non sperimenta scarsità di competenze.

Anche quando il divario è ampio, si possono presentare due possibilità. Nella prima l'individuo ha acquisito competenze elevate, ma il posto di lavoro in cui è occupato non le richiede (*over-education*<sup>25</sup>, *over-skilling*). Nella seconda l'individuo è occupato in un posto di lavoro che richiede competenze elevate, ma non le possiede (*under-education*, *under-skilling*).

Nell'ambito del *competence-based approach*, le linee di ricerca che si possono seguire sono tre. Le prime due sono quelle più battute.

---

<sup>23</sup> Anche se, come sosteneva un direttore del personale, “è possibile insegnare ad un tacchino ad arrampicarsi sugli alberi, ma è meglio assumere uno scoiattolo” (Spencer e Spencer, 1995, p. 33).

<sup>24</sup> Si parla in questo caso di “modello iceberg”.

<sup>25</sup> Green and Henseke (2017, p. 3) use the term “under-employment”.

La prima (NCHEMS, 2000; Learning and Skills Council, 2008; Leoni, Tiraboschi e Vanoncini, 1998; Leoni, Cristini, Mazzoni e Labory, 2000; Leoni, 2006) considera il problema dal punto di vista prevalente dell'impresa.<sup>26</sup> Nell'impresa cognitiva ciò che differenzia lo sforzo produttivo non è tanto il tempo (sistema tayloristico, fordista), quanto le competenze dimostrate dal singolo individuo, che vengono ricollegate alla performance (orientamento al prodotto). Obiettivo dell'impresa è adottare un criterio quantitativo della loro valutazione: la frequenza con cui le competenze vengono impiegate nella prestazione lavorativa in un dato intervallo di tempo. Ma, dato che non è facile conoscere direttamente il risultato (l'opera), la valutazione viene a basarsi sul confronto tra le competenze richieste al lavoratore e quelle da lui espresse. Vengono fissati indicatori che non indicano l'output, ma preludono ad una buona performance e ad essa viene correlato il premio. Nella learning organization l'elemento che lega la remunerazione allo sforzo (produttività) è la conoscenza incorporata nel ruolo, misurata come competenze.<sup>27</sup>

La seconda (Boys et al., 1988; Brennan McGeevor, 1988, Tuning, 2006) affronta il problema dal punto di vista prevalente dell'agenzia formativa e cerca di definire gli obiettivi dell'attività formativa e le caratteristiche del contenuto educativo offerto in funzione della rilevanza dell'istruzione fornita ai fini dell'occupabilità. Ad esempio, il progetto Tuning si è posto il problema dal punto di vista delle "strutture formative"<sup>28</sup> di come formare le qualificazioni universitarie di primo e secondo livello (generiche e specifiche) nell'ambito di nove aree disciplinari specifiche: Business, Chemistry, Earth Sciences, Education Sciences, European Studies, History, Mathematics, Nursing, Physics. Il tutto con una impostazione di valorizzazione delle diversità presenti nelle università europee in funzione del Processo di Bologna.<sup>29</sup>

Nessuna delle due linee di ricerca sopra delineate, si pone dal punto di vista dei laureati o dei lavoratori. La terza linea di ricerca essendo basata su interviste ai laureati o ai diplomati affronta il problema dal loro punto di vista prevalente. L'approccio "*happy worker*" di Ogata (2009) è indirizzato su questa linea.<sup>30</sup>

Le tre linee di ricerca sopra indicate riflettono definizioni diverse delle competenze professionali basate principalmente sull'unità di indagine privilegiata. Ma è importante notare che le differenze principali negli indicatori utilizzati nelle indagini empiriche riguardano anche la definizione stessa di competenza professionale. Infatti, in alcuni studi gli indicatori di competenze professionali sono riferiti direttamente

---

<sup>26</sup> Che è l'unità di riferimento dell'indagine Excelsior, condotta in Italia da Unioncamere.

<sup>27</sup> Va notato che, al fine di cogliere la sua prospettiva e farsi capire, le domande poste all'impresa tendono in qualche modo simulare il momento della selezione del personale.

<sup>28</sup> Queste ricadrebbero nella sfera dell'autonomia universitaria, mentre i sistemi formativi ricadrebbero nella sfera dell'attività di governo. A questo proposito non è chiaro come Tuning si collochi in rapporto alle agenzie di valutazione ed agli enti di certificazione.

<sup>29</sup> Il progetto AHELO dell'OECD, che si focalizza sui risultati dell'apprendimento e non sulle competenze, come PISA, si colloca comunque dal punto di vista delle strutture formative.

<sup>30</sup> Come nelle indagini condotte in Italia dal Consorzio AlmaLaurea.

alla tipologia delle occupazioni (Green and Henseke, 2017), mentre in altri vengono ottenuti prescindendo da esse e facendo riferimento ai requisiti posti dalle tecnologie (come ad esempio, nel caso delle digital skill proposte dall'OCSE, 2016) o ai risultati dell'apprendimento (come ad esempio, nel caso delle indagini PISA e AHELO condotte dall'OCSE). In altri casi ancora le competenze professionali vengono desunte indirettamente dal livello delle retribuzioni (Autor and Katz, 2010).

Tra gli approcci seguiti per analizzare le competenze dal lato domanda di lavoro più attenti alla dinamica strutturale e meno legati agli assiomi dell'impostazione mainstream, figurano quelli di Green e Henseke (2017) e anche quelli di Antonelli, Antonietti e Guidetti (2010).

Nell'approccio di Autor l'idea di base è: "... to classify jobs according to their core task requirements - that is, the main activities that workers must accomplish in their work - and then consider the set of formal and informal skills required to carry out these tasks. The task approach potentially offers a microfoundation for linking the aggregate demand for skill in the labor market - a primitive in the human capital model - to the specific skill demands of given job activities. The task approach has found application in several recent strands of work. Autor, Levy and Murnane (2003) study the link between evolving technology, changes in job task requirements, and shifts in the demand for workers of different levels of education. Their primary hypothesis is that workplace computerization leads to the automation of a large set of "middle education" (i.e., high school or some college) routine cognitive and manual tasks, such as bookkeeping, clerical work, and repetitive production tasks. Job tasks in these occupations are readily automated because they follow precise, well-understood procedures or "routines"—that lend themselves to codification in computer software. A key implication of the Autor, Levy and Murnane (2003) hypothesis is that the well-documented hollowing out (or "polarization") of the occupational distribution of employment in numerous advanced countries is in part attributable to computerization." (Autor and Handel, 2013, p. S60).

### **Prospettiva economico aziendale**

Passando successivamente alla prospettiva imprenditoriale ed aziendale, l'attenzione si focalizza su altre variabili che assumono un ruolo cruciale nell'interpretazione delle strategie delle organizzazioni.

Il ritmo con cui l'innovazione si sviluppa è probabilmente la variabile che maggiormente ha determinato i cambiamenti osservanti nelle strategie e nel comportamento delle imprese. Come è noto, il concetto Schumpeteriano di innovazione ricomprende: (a) l'introduzione di nuovi beni e di nuove qualità di beni già esistenti; (b) l'introduzione di nuovi metodi di produzione che non richiedono necessariamente nuove scoperte o nuove tecnologie; (c) l'apertura di nuovi mercati; (d) la conquista di

nuove fonti di materie prime o di semilavorati; (e) l'introduzione di una nuova forma organizzativa in un'industria, includendo in ciò anche la creazione o distruzione di posizioni di monopolio.

Ora l'innovazione trova nelle tecnologie digitali e della comunicazione un moltiplicatore che conduce ad enfatizzare la componente di servizio insita nel prodotto (Buera and Kaboski, 2012; Vargo and Lusch, 2017), le economie di rete (Shy, 2001) ad abbassare i costi della differenziazione tra prodotti e quindi a favorire l'imprenditorialità innovativa (Audretsch, 2007) su modelli di business prima sconosciuti (Zott, Amit and Massa, 2011).

Gli esempi sono macroscopici perché hanno rapidamente assunto una dimensione globale. Se nel settore turistico l'affermazione delle grandi catene alberghiere ha richiesto molti anni, investimenti ingenti e standardizzazione dell'offerta, ora le nuove piattaforme digitali consentono a fornitori anche di piccole dimensioni aziendali e localizzati in luogo meno frequentati di entrare in contatto con la domanda. Analogamente l'industria discografica, che pareva al collasso per il passaggio dall'analogico al digitale, ha visto un nuovo rilancio ed una espansione sia sul fronte della domanda che dell'offerta (Anderson, 2007).

Nei servizi pubblici una certa inerzia del cliente nell'adottare nuove soluzioni e ricercare il fornitore più competitivo ha finora ridotto gli effetti dell'innovazione, sia quella tecnologica che quella istituzionale. Quest'ultima cerca invece di favorire la concorrenza, ma è prevedibile che presto anche in questo ambito si riscontreranno forti analogie con altri settori industriali (Cappiello, Orsingher e Sobrero 2016,) e sarà necessario ridefinire il quadro d'azione complessivo.

In un contesto evolutivo l'attività innovativa ha luogo nel quadro di procedure decisionali adottate dalle imprese articolate in tre tipologie principali: (i) *routines* caratterizzanti nel breve periodo specifici impianti che impiegano stock fissi di capitale e degli altri fattori di produzione (*routines* di breve periodo); (ii) *routines* che stabiliscono nel corso del tempo le variazioni quantitative necessarie nello stock di capitale e degli altri fattori di produzione; (c) *routines* che, quando i profitti non sono ritenuti più adeguati, prevedono miglioramenti della performance delle imprese. Le *routine* del tipo (c) comportano azioni intenzionali da parte delle imprese tramite attività di ricerca (Nelson, 1987).

L'attenzione a processi produttivi basati su *routines* è particolarmente importante quando l'analisi si propone di esaminare, come noi faremo successivamente, "quali sono i fattori che determinano gli *skill* domandati dagli imprenditori, perché tali *skill* sono domandati e come tali fabbisogni sono mutati nel tempo." (Autor and Handel, 2013, p. S60).

Semmai, può sorprendere che, quando si fa riferimento alle fondamenta microeconomiche del *framework* concettuale proposto da Autor si riscontri l'utilizzo di categorie, come quella di *routine*, totalmente estranee all'approccio *mainstream*.

Il secondo insieme di variabili da considerare nella prospettiva imprenditoriale ed aziendale è rappresentato dalle ricadute dei processi innovativi sulla struttura dell'occupazione e sui fabbisogni di abilità, conoscenze e competenze professionali. Si osservano infatti profondi cambiamenti che stanno prendendo corpo in questi anni a partire dalla formazione di nuovi modelli di business e dallo sviluppo di nuove forme di organizzazione e distribuzione delle attività lavorative all'interno delle imprese (Venier, 2017).

Anche se il fabbisogno di abilità e competenze professionali non riguarda solo le ICT's, molta dell'attenzione si è concentrata sulle c.d. *digital skills*. Infatti, già a partire dalla terza rivoluzione industriale, l'uso crescente delle tecnologie digitali<sup>31</sup> nelle attività lavorative ha comportato un aumento della domanda di nuove *skill*.

Malgrado l'esigenza di migliorare definizioni, data base e indicatori utilizzabili in ambito nazionale ed internazionale, disponiamo di alcune evidenze empiriche rilevanti. Secondo l'OECD (2016), le abilità che sono alla base di queste competenze sono distinguibili in quattro categorie: *ICT generic skills*; *ICT specialist skills*; *ICT-complementary skills*; *foundation skills*.<sup>32</sup> Queste fanno riferimento a diversi gradi di capacità nell'utilizzo del potenziale messo a disposizione dalle ICT's da parte delle risorse umane. Si tratta, rispettivamente di abilità nell'uso di software generici, nell'uso di *data analytics*, gestione e programmazione di *big data*, nell'attitudine a lavorare in un contesto digitale e di *problem solving*, e nel disporre, più in generale, di livelli adeguati di abilità di base (*literacy* e *numeracy*) funzionali allo sviluppo di tutte le competenze.

L'acquisizione di tali abilità ed il loro adeguato sfruttamento sul posto di lavoro viene considerata tra le sfide più importanti della presente fase dello sviluppo industriale.

### **Implicazioni sulla struttura dell'occupazione e sui posti di lavoro**

Partendo da un quadro di riferimento che incorpora entrambe le prospettive di analisi (una prospettiva macro e meso-economica e una prospettiva imprenditoriale ed aziendale), è possibile analizzare con maggiore efficacia le implicazioni sull'occupazione e sui posti di lavoro delle trasformazioni strutturali in atto, che tanto richiamo stanno esercitando sia sul piano degli studi che su quello delle policy basate sulla messa a punto di scenari futuri. Infatti, la quantità dei posti di lavoro creati e distrutti e, soprattutto, la qualità di tali posti viene a dipendere in ultima analisi dalle caratteristiche degli investimenti complessivamente effettuati nei sistemi economici, dai processi di innovazione attivati nell'organizzazione delle imprese e dall'evoluzione della dotazione disponibile di competenze

---

<sup>31</sup> Per quanto riguarda gli ICT's producers si veda la definizione OECD. La definizione degli ICT's users è molto ampia, ma probabilmente è bene tenerla presente sul piano concettuale.

<sup>32</sup> Tale argomento verrà ripreso più in dettaglio nella sezione II.4. del background paper.

professionali.<sup>33</sup> Ciò significa che la struttura dei posti di lavoro in termini di contenuto conoscitivo e di skill, nonché di distribuzione spaziale, viene a dipendere dai potenziali di crescita innescati tramite la quantità e qualità degli investimenti effettuati, dalle traiettorie innovative che su questi si innescano e dalle competenze professionali che riescono a svilupparsi nei diversi contesti nazionali e locali.<sup>34</sup>

Naturalmente la visione di policy in grado di accompagnare le due prospettive delineate riveste un ruolo fondamentale. Stiglitz (2017, pp. 15-19) ne ha proposto di recente una che sembra particolarmente rilevante per il prossimo futuro.

Al fine di rendere la globalizzazione dei mercati più accettabile va alzato il livello della protezione sociale contro le rovine da essa provocate nella sua prima fase. Ma la protezione sociale non deve degenerare nel protezionismo. A tal fine Stiglitz delinea cinque linee di policy che qui ci limitiamo ad elencare. Al primo posto va accresciuta l'uguaglianza nei redditi di mercato. Secondariamente va ridotto il peso della trasmissione intergenerazionale dei vantaggi e degli svantaggi accumulati dalle generazioni presenti. Al terzo posto va accresciuta l'uguaglianza dopo la redistribuzione operata dal sistema fiscale. Al quarto posto, va aiutata l'economia ad adattarsi alle nuove realtà che caratterizzano la seconda fase della globalizzazione. Per Stiglitz istruzione e formazione possono generare effetti benefici solo se viene generato un numero adeguato di posti di lavoro. In quinto luogo sono necessari programmi di assicurazione sociale contro i rischi in termini di perdita del posto di lavoro e di drastiche riduzioni salariali.<sup>35</sup>

## **Principali risultati**

La riflessione condotta mediante la rassegna della letteratura si articola in sette parti che seguono lo schema logico presentato nella Fig. 4.

Nella prima parte, vengono forniti i riferimenti utili a delineare la prospettiva macro e meso-economica, così come viene prospettata nella più recente letteratura. Ci si concentra sulla descrizione dei cambiamenti tecnologici, sottolineando le principali implicazioni sui settori economici della manifattura e dei servizi, ma anche sulla società e sulle famiglie, dovute alle innovazioni tecnologiche e alle linee di sviluppo dettate dal paradigma noto come "Industria 4.0" o "Impresa 4.0".

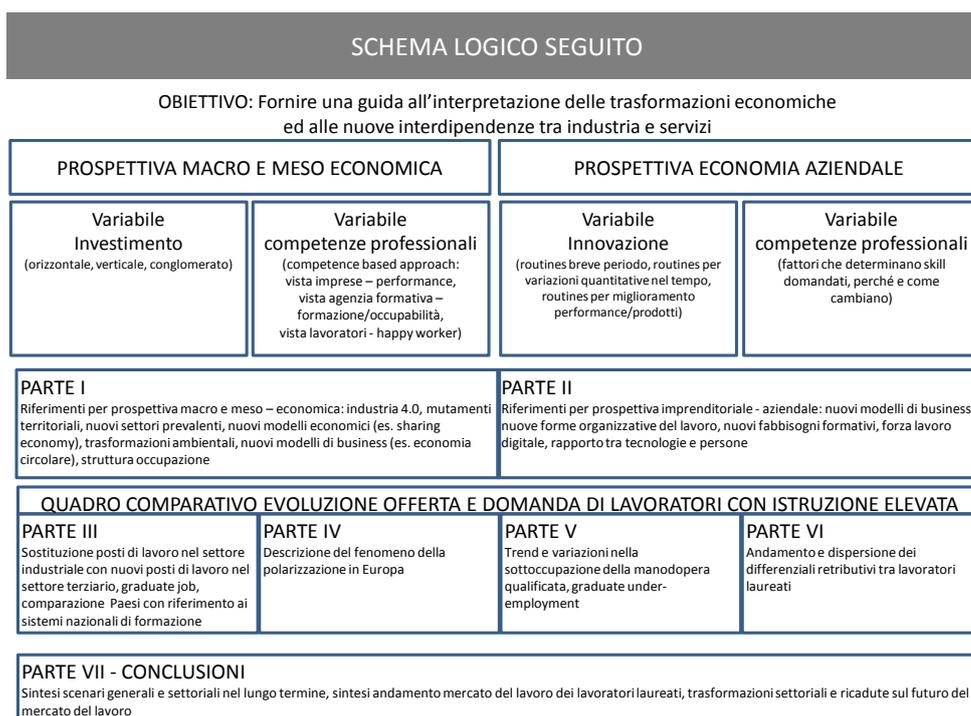
---

<sup>33</sup> Ciò non vuol dire trascurare altre dimensioni rilevanti dell'impatto degli investimenti e dell'innovazione sul piano macro e meso-economico, ma focalizzare l'attenzione su una catena causale finora poco esplorata.

<sup>34</sup> Si rammenta a tal proposito che altre componenti importanti, come, ad esempio, il cambiamento istituzionale e il sistema di formazione degli skill sono incorporati nella nozione di social capabilities che è alla base di quella di potenziale di crescita (Abramovitz, 1989).

<sup>35</sup> Per parte nostra riteniamo sottolineare come sia altamente auspicabile che tali forme di intervento siano inclusive e non acuiscono la presenza di segmenti non comunicanti nella popolazione.

**Fig. 4. – Schema logico seguito**



Tra le tecnologie innovative<sup>36</sup>, quelle che più caratterizzano la presente fase di trasformazioni economiche sono legate al *digital manufacturing*, quindi alla produzione e commercializzazione a prezzi sempre più abbordabili per le imprese di robot ad alta precisione programmabili per il lavoro in azienda, non solo in sostituzione, ma anche al fianco dei lavoratori umani. Seguono tutti i software per lo stoccaggio e l'analisi dei dati prodotti dall'internet delle cose, ovvero dalla rete di dispositivi dotati di chip e sensori connessi a Internet, in grado di fornire in tempo reale alle case madri dati sul loro utilizzo. Tuttavia l'analisi dei cosiddetti *big data* sembra ancora lontana dal raggiungimento di un soddisfacente livello di efficienza in rapporto alla mole di dati potenzialmente disponibili.

Si rivela molto importante analizzare l'impatto di tali trasformazioni tecnologiche su infrastrutture e reti di imprese, in un'ottica capace di cogliere i mutamenti sul piano territoriale. Come si è detto in precedenza, la qualità e la quantità dei posti di lavoro viene a dipendere dalle caratteristiche degli investimenti complessivamente effettuati nei sistemi economici. Per questo motivo, saranno presi in considerazione i cambiamenti economici che si stanno verificando in questi anni, in quella che può essere considerata la seconda fase della globalizzazione<sup>37</sup>, dando risalto all'evoluzione e alla geografia degli investimenti esteri in Europa, alle innovazioni occorse negli ultimi tempi, e ai nuovi settori industriali e ai nuovi modelli economici, come ad esempio la cosiddetta "*sharing economy*". Con

<sup>36</sup> Solo parte delle quali può essere classificata come *disruptive technologies*.

<sup>37</sup> Fase in cui le imprese globali riducono parzialmente gli investimenti realizzati prima della crisi, soprattutto in alcuni Paesi in cui le economie di scala, lo shopping del diritto e il costo della manodopera iniziano ad essere meno vantaggiosi.

riferimento ai flussi di investimenti diretti dall'estero, grande rilievo viene attribuito alle conseguenze dirette e indirette (anche in termini di sviluppo dei servizi) della capacità di attrazione di tali investimenti da parte delle singole regioni europee, e alle relazioni tra queste ultime e le imprese globali. Notevole importanza viene attribuita anche alla ricerca e alla descrizione della capacità di integrazione all'interno delle singole regioni europee, e tra queste ultime e le imprese globali e i flussi di investimenti esteri. Nelle analisi condotte da Gagliardi, Iammarino e Rodríguez-Pose (2015), Crescenzi e Iammarino (2017), Iammarino, Rodríguez-Pose, Storper (2017) ed Ascani e Iammarino (2017) si evidenzia come nella seconda fase della globalizzazione si sia modificato i flussi di investimenti esteri in Europa. In generale, mentre per le regioni del centro Europa, l'afflusso e il deflusso sono generalmente bilanciati, in quelle dell'Europa orientale l'afflusso è di entità decisamente superiore al deflusso. Per ciò che concerne l'Italia, si evidenzia anche in tema di investimenti esteri un forte dualismo tra il Nord e il Sud del Paese. Della crisi hanno approfittato poche regioni europee: il sud dell'Inghilterra, la Scozia, il Baden-Württemberg e il sud della Norvegia. Dalle analisi empiriche si evince invece che molte regioni europee hanno aumentato i loro investimenti diretti all'estero rispetto al periodo precedente la crisi, probabilmente proprio per affrontare la stessa; le imprese hanno ristrutturato tramite *unbundling* ed *offshoring* cercando aree in cui mantenere, singolarmente o nell'ambito di reti d'impresa, strutture di costo ancora competitive. E' evidente come l'aumento dei FDI in uscita e la diminuzione di quelli in entrata risultino tra i fattori che hanno acuito la crisi.

Un altro tassello essenziale è rappresentato dalle trasformazioni ambientali che incidono sempre di più sui diversi settori economici, a volte dando luogo a veri e propri modelli di business, spesso definiti mediante le categorie di "economia sostenibile" ed "economia circolare". Assumono un ruolo fondamentale anche i cambiamenti demografici – basti pensare all'evoluzione, nel numero e nella composizione, delle famiglie, al numero delle nascite e all'immigrazione – e i mutamenti istituzionali, con la difficile convivenza di diversi livelli di governo – locali, nazionali, sovranazionali – e il perenne stallo tra federalismo fiscale e integrazione europea. Tali dinamiche comportano, sia dal lato dell'offerta che da quello della domanda di lavoro, notevoli ripercussioni sulla struttura dei mercati del lavoro, ad ogni livello.

In ultima analisi, la fotografia dello stato attuale della struttura dell'occupazione, alla luce dei mutamenti precedentemente presentati, rappresenta il punto d'arrivo della prima parte. È una fotografia per lo più a tinte fosche, in cui in primo piano si colloca il fenomeno della polarizzazione dell'occupazione. Si tratta del processo per cui, a causa del cambiamento tecnologico e della propensione all'*unbundling* e all'*offshoring* da parte delle imprese, vengono a ridursi i posti di lavoro destinati alle categorie intermedie dei lavoratori, con competenze professionali medie e retribuzioni medie, mentre la maggior parte dei nuovi posti di lavoro tende a concentrarsi sulle code della distribuzione, dove prevalgono o una bassa specializzazione con bassi salari o un'elevata specializzazione con alte retribuzioni. Sullo sfondo si

manifesta una sempre maggior urgenza di velocità nell'adattamento ai nuovi processi di produzione e commercializzazione dei beni e dei servizi, che tende a sopravanzare le capacità di formare con tempi e modi adeguati le competenze richieste ai lavoratori.

Nella seconda parte, adottando la prospettiva dell'economia d'impresa, si osservano i cambiamenti che stanno prendendo corpo in questi anni, partendo dalla descrizione della nascita di nuovi modelli di business e dallo sviluppo di nuove forme di organizzazione e articolazione delle attività lavorative all'interno delle imprese (Venier, 2017). L'obiettivo è quello di osservare come queste ultime tendono di sfruttare al meglio il capitale congiunto dato dalle competenze professionali dei lavoratori e dai nuovi mezzi e metodi di produzione, riorganizzando e rivedendo la struttura dei posti di lavoro,<sup>38</sup> utilizzando le conoscenze e le motivazioni delle nuove coorti di lavoratori e incoraggiando in maniera continua e senza tregua l'utilizzo delle nuove tecnologie. Queste ultime, infatti, aprono alle aziende un mondo di nuove opportunità. Chi sarà più abile, rapido e creativo nello sfruttare le nuove tecnologie digitali di rete, dalla comunicazione alla robotica intelligente, potrà godere di un vantaggio relativo nei confronti delle imprese con cui compete. Tali abilità e rapidità dipendono in modo rilevante dall'organizzazione interna all'impresa ed alla rete di imprese, ovvero dal modello di business che è in grado di adottare per realizzare la c.d. *digital transformation*, facendo leva sulle tecnologie digitali di rete. Le innovazioni tecnologiche hanno alimentato una rapida diffusione di tre nuovi tipi di *business model*, spesso collegati tra loro o con ampie sovrapposizioni. Questi modelli tipici dell'economia digitale sono le piattaforme, l'*open/user innovation* e gli ecosistemi. Tutti e tre i modelli hanno in comune il fatto che permettono di interagire ad entità esterne all'impresa al fine di generare valore, incorporano reti e perseguono opportunità e sfide legate all'apertura, all'interdipendenza e alla competizione. Tuttavia, differiscono tra loro nel modo con cui riescono a sfruttare tali modalità.

Ma l'abilità e la rapidità delle imprese e delle loro reti di sfruttare le nuove opportunità dipendono crucialmente anche dai contesti in cui esse operano e dalla capacità di governo e di *governance* che essi esprimono. Come sostengono Hagel, Schwartz e Bersin (2017), la sfida più complessa per comprendere il futuro del lavoro consiste nell'allineare le principali parti in causa – persone, imprese e altri datori di lavoro, organizzazioni sociali e di governo - e nel farle convergere sulla medesima direzione. La globalizzazione rende tale sfida ancor più complessa perché le parti in causa si distribuiscono tra paesi e regioni di origine e paesi e regioni che ospitano funzioni in offshoring delle imprese.

In tale quadro si colloca una enfaticizzazione diffusa in letteratura sulle ricadute di tali trasformazioni strutturali sui fabbisogni di istruzione e di formazione professionale. In primo luogo, viene segnalato

---

<sup>38</sup> Alla dizione stessa di posto di lavoro (*job*) spesso viene preferita quella di spazio lavorativo (*work place*).

come l'appiattimento delle organizzazioni abbia reso meno comuni le progressioni di carriera, che vengono spesso rimpiazzate da forme di leadership in team e progetti, mentre un rapido ritmo del cambiamento tecnologico rende sempre più rapidamente obsoleti molti posti di lavoro, mestieri e competenze professionali. (Bersin, 2017)

Inoltre, si evidenzia come occorra concentrarsi su scenari di consolidamento e sviluppo delle competenze della forza di lavoro digitale, anche nel campo delle *social technologies* e della *digital fluency*. Le tecnologie sociali, ovvero i *social media* e le piattaforme online che si basano sull'interazione di più agenti, sono una delle vere novità dell'era digitale. L'utilizzo delle stesse per finalità di marketing è fondamentale per le imprese. Se esse non sono visibili sui motori di ricerca, nell'era digitale semplicemente non esistono. Per cui le imprese sono state indotte ad attuare *social media strategies* con cui provare a raggiungere velocemente il consumatore pubblicizzando il proprio prodotto. In aggiunta, le *social technologies* possono essere utilizzate per lo sviluppo di capitale sociale sia tra i lavoratori all'interno dell'azienda, per fare gruppo e aumentare il loro grado di partecipazione alle scelte delle imprese, che tra le aziende stesse, mediante reti informali in grado di scambiare conoscenze utili istantaneamente, o semplicemente di avere un rapporto più stabile e continuato nel tempo, così da aumentare la fiducia reciproca (Vernier, 2017). Per *digital fluency* si intende non il mero utilizzo delle piattaforme informatiche, ma l'abilità di raggiungere facilmente il risultato desiderato mediante l'uso delle tecnologie digitali. Questo sembra il principale fattore che spiega l'aumento di produttività e la crescita del fatturato dei settori in cui questa competenza è più diffusa. Secondo Vernier (2017), attualmente si è di fronte a un nuovo *digital divide* tutto interno alle imprese digitalizzate, tra quelle più abili nell'impiego di mezzi informatici che hanno successo e le altre che si limitano a sopravvivere.

Nell'ottica aziendale, il rapporto tra tecnologie e persone diventa un punto chiave dei processi produttivi interni; quindi, lo sviluppo dell'identità<sup>39</sup> e delle relazioni interpersonali sono tematiche che si ripresentano con rinnovate potenzialità, ma anche con problematiche inedite rispetto alle precedenti fasi di sviluppo che hanno interessato i sistemi economici.

Per concludere, nelle prime due parti viene delineato il quadro generale delle trasformazioni strutturali in atto, così come vengono colte dalla letteratura economica. Su questa base, nelle parti III, IV, V e VI viene condotto un esame di come in ambito economico si sta riflettendo sulle modalità con cui la struttura dell'occupazione e le forze di lavoro si stiano adattando o si possano adattare ai rapidissimi cambiamenti tecnologici, economici e ambientali in atto. Quindi l'attenzione si trasferisce sull'istruzione e sulla formazione dei lavoratori, come strumenti di adattamento alle trasformazioni, nonché sulle

---

<sup>39</sup> Le *social technologies* sono in grado di influenzare lo sviluppo dell'identità delle persone e delle loro capacità di espressione, relazione e collaborazione con gli altri in modi che possono avere importanti implicazioni per le organizzazioni e per il management. I *social networks* hanno infatti cambiato il modo di sviluppare la propria personalità e rendono più difficile acquisire una profonda consapevolezza di sé mediante due canali: l'eliminazione della noia e la possibilità di autorappresentarsi nei mondi digitali, cioè senza un contatto fisico (Vernier, 2017).

prospettive di carriera lavorativa collegate alle diverse scelte formative, come leva di una attiva partecipazione ad esse degli agenti primi del cambiamento.

In tali parti, seguendo lo schema proposto da Green e Henseke (2017), viene fornito un quadro comparativo dell'evoluzione dell'offerta e della domanda di lavoratori con elevato livello di istruzione (soprattutto laureati) in Europa e in Italia.

Nella terza parte, analizzando l'andamento dell'offerta di lavoro con istruzione elevata in Europa si osserva come la crescita abbia proceduto a velocità alquanto differenziate nei diversi paesi, nonostante gli impegni alla convergenza presi dalle autorità europee.<sup>40</sup> Infatti, non solo si osservano notevoli differenze tra le percentuali delle forze di lavoro con elevata istruzione nei vari Paesi europei, ma vi è anche una notevole varianza nel loro tasso di crescita. Ad esempio, la Finlandia, che aveva nel 2004 la più alta percentuale di giovani con un titolo di terzo livello, è stata superata a causa della sua crescita lenta durata per più di un decennio.<sup>41</sup> Al contrario, l'Italia, che è fortemente in ritardo rispetto all'obiettivo comunitario del 40%<sup>42</sup> e che, per giunta, sta superando a fatica una fase di calo delle iscrizioni all'università, ha sperimentato una crescita apprezzabile nella percentuale di laureati. Questo non è paragonabile con il grande salto in avanti registrato dalla Svizzera, la nazione che ha registrato il massimo incremento nella percentuale di laureati. In ogni caso, si può notare come, a partire dal 2004, si noti una debole, anche se statisticamente significativa, tendenza nei paesi con una bassa percentuale di laureati sulla popolazione a veder crescere le proprie forze di lavoro con istruzione terziaria ad un ritmo più veloce negli anni successivi.

Vengono successivamente prese in considerazione le prospettive di crescita futura dell'offerta di lavoro con istruzione elevata, sottolineando l'importanza del ricambio generazionale delle forze di lavoro connesso a doppio filo con la maggior propensione dei giovani all'istruzione terziaria. Laddove il divario è maggiore, con i giovani ad un livello di istruzione molto più alto rispetto agli adulti, ci si può aspettare un tasso di crescita elevato del livello di istruzione di tutte le forze di lavoro, poiché le coorti di lavoratori più vecchie iniziano a ritirarsi e vengono sostituite dai giovani.

Dall'analisi della situazione in Europa, è facile osservare come tale divario sia positivo in tutti i paesi, in linea con le aspettative secondo cui le forze di lavoro nel complesso starebbero diventando dappertutto maggiormente istruite. Eppure vi sono sostanziali differenze nell'andamento nel divario tra i vari Stati europei. Ad esempio, si può notare come questo sia minore in Germania; ciò porta a suggerire che nei

---

<sup>40</sup> Basti citare il Bologna Process e la "strategia Europa 4.0", adottata per aumentare la competitività delle imprese dell'Unione e sostenere maggiormente la convergenza tra i Paesi membri, cercando di limitare le differenze ancora esistenti.

<sup>41</sup> Solo di due punti percentuali tra il 2004 e il 2015.

<sup>42</sup> L'Unione Europea, con la strategia di crescita denominata "Europa 2020", proposta dalla Commissione Europea nel 2010, ha posto come obiettivo, per quel che riguarda il comparto dell'istruzione terziaria, oltre alla riduzione del tasso di abbandono al di sotto del 10%, la crescita del numero dei laureati nei Paesi membri, quantificata attraverso il superamento della soglia del 40% di laureati sul totale dei giovani (fascia d'età 30-34 anni) in ogni singolo paese membro.

prossimi anni il mercato del lavoro dei laureati tedeschi sia destinato a presentare valori sempre più diffusi e lontani rispetto alla media europea. In Irlanda, al contrario, il divario risulta al secondo posto in ordine di grandezza, dopo la Francia, indicando come, quello che è già il paese più istruito in Europa, si stia avvantaggiando ancora di più rispetto agli altri paesi. In generale, non vi sono segni evidenti che il processo di convergenza in atto nel decennio 2004-2015 possa prolungarsi ancora nei prossimi anni. In sintesi, si può concludere che in tutti i paesi presi in considerazione le forze di lavoro stanno diventando più istruite, in quanto la percentuale di popolazione con istruzione terziaria è cresciuta e continuerà a farlo. Tuttavia, tale crescita sta avvenendo ad un ritmo molto diversificato tra i diversi paesi e non vi sono segni di una chiara convergenza in futuro.

L'attenzione però non viene rivolta unicamente ai laureati. Partendo dalla crescita della scolarizzazione di secondo livello, dal continuo incremento nel numero dei diplomati e dalla contemporanea riduzione del tasso di passaggio dei diplomati all'università (AlmaDiploma, 2016), vengono prese in considerazione alcune ipotesi per quanto riguarda le prospettive lavorative future dei diplomati. L'attenzione è, quindi, rivolta in particolare alle nuove figure professionali del c.d. “*blue collar* aumentato” e dell'operaio digitale. La prima figura rappresenta un nuovo modo di intendere la figura dell'operaio, il quale non interviene manualmente nel ciclo e non opera in una relazione di reciprocità con una sola macchina: nei reparti in cui la presenza umana è più scarsa, gli operai si dedicano al monitoraggio di più fasi, di più macchinari, di frazioni più ampie del processo produttivo. Per queste ragioni il fattore chiave consiste nell'essere capaci di usare il ciclo, non la singola macchina, perché alla specializzazione eccessiva viene preferita la visione d'insieme. La descrizione del nuovo operaio mette al lavoro nella c.d. “fabbrica intelligente” un *blue collar* digitalizzato. Soprattutto nelle imprese aperte all'internazionalità, questo dovrà possedere una conoscenza di base della lingua inglese, essendo del resto il livello d'istruzione “normale” del *blue collar* 4.0 la scuola secondaria superiore, soglia ritenuta indispensabile in molti settori o impianti.

Per quanto riguarda le cosiddette *soft skills*, esse sembrano acquisire sempre maggiore importanza rispetto alle competenze tecniche. Inoltre, al lavoratore viene richiesta una grande familiarità con gli strumenti di comunicazione che assicurano la velocità nell'apprendimento, tant'è che il futuro delle competenze possedute dai lavoratori nelle imprese viene sempre più declinato in termini di alfabetizzazione informatica. È in questo modo che l'operaio-artigiano viene sostituito da un tipo particolare di operaio: l'utilizzatore dei media digitali che si comporta con grande naturalezza in ambienti digitali e importa nel suo lavoro le competenze e le pratiche digitali acquisite nella vita quotidiana. Spesso, nelle aziende che più massicciamente hanno deciso di digitalizzare i propri processi produttivi, questa lingua universale viene messa anche al servizio di procedure formative velocemente fruibili che generano un operaio “aumentato” dall'uso dei media digitali, ma “diminuito” nell'esperienza

specializzata. Il digitale e la multimedialità sembra dunque che abbiano contribuito ad abbassare il livello delle competenze operaie tradizionali. Ovvero, il cambiamento tecnologico tende a rendere meno importante l'esperienza specifica dei lavoratori. In altri termini, il dubbio che sorge, e che diverrà sempre più penetrante nei prossimi anni, è che il nuovo lavoro sia - o possa essere - alla fine dequalificato. L'idea di un innalzamento complessivo delle competenze di tutte le figure professionali attive nella fabbrica 4.0 potrebbe essere, pertanto, fuorviante.

Sempre con riferimento alle prospettive lavorative per i diplomati, nell'ultimo paragrafo della terza parte viene presa in considerazione la possibilità che, mediante la sostituzione dei posti di lavoro nel settore industriale con nuovi posti nel settore terziario, in particolar modo nell'area dei servizi qualificati, si possano generare nuovi "good jobs" per le coorti di diplomati che entreranno nei mercati del lavoro nei prossimi anni. Le indagini condotte da Carnevale, Strohl, Cheah e Ridley (2017) per i mercati del lavoro degli Stati Uniti d'America, rendono facilmente comprensibile come la crescita più lenta dei "buoni posti di lavoro" per i lavoratori senza una laurea possa essere attribuita al declino a lungo termine dei lavori tradizionalmente indirizzati ai *blue collar*. In passato, infatti, questi buoni posti di lavoro erano presenti quasi interamente nella manifattura e negli altri settori che occupavano i *blue collar*, come il trasporto e la costruzione. Tuttavia, l'occupazione operaia nel settore industriale è diminuita principalmente a causa dello sviluppo del *digital manufacturing* e dell'*offshoring* di posti di lavoro, oltre che della crisi iniziata nel 2007. Dei 3 milioni di buoni posti di lavoro per lavoratori senza laurea che sono andati persi negli Stati Uniti, 2,5 milioni erano nel settore della produzione industriale. Anche i requisiti educativi per accedere ai buoni posti di lavoro per gli individui sprovvisti di laurea si sono evoluti. Il numero di posti di lavoro occupati da lavoratori che non hanno più di un diploma di scuola superiore è diminuito negli Stati Uniti di oltre 1 milione di unità dal 1991. Tali posti di lavoro sono passati principalmente a lavoratori in possesso di titoli accademici di primo livello (quindi di istruzione terziaria), che hanno acquisito più di 3 milioni di nuovi posti di lavoro durante il medesimo periodo. Ciò fornisce una chiara dimostrazione di come l'economia e i mercati del lavoro, alla luce delle trasformazioni strutturali analizzate nei primi capitoli di questo lavoro, abbiano assunto nove caratteristiche, andando poi ad incidere fortemente anche sui comportamenti e sulle scelte individuali. Nonostante ciò, nel complesso, la diminuzione dei buoni posti di lavoro per lavoratori senza laurea nei settori tradizionali è stata compensata, almeno in parte, dalla contemporanea crescita delle occupazioni ricopribili da diplomati nel settore dei servizi specializzati. Questo ha mantenuto le opportunità lavorative per i non laureati a livelli accettabili. Oggi è possibile per i diplomati trovare dei buoni posti di lavoro nelle imprese che si occupano di fornire servizi specializzati, come avviene nei comparti della sanità, della finanza e dell'*information technology*. Tali nuovi posti di lavoro hanno sostituito costantemente i posti di lavoro persi nell'industria manifatturiera tradizionale dei *blue collar*.

Nella quarta parte, viene proseguita la ricostruzione del quadro comparativo sull'evoluzione dei mercati del lavoro con elevato livello di istruzione in Europa e in Italia, analizzando i mutamenti intervenuti dal lato della domanda. Innanzitutto, viene approfondita la nozione di posto di lavoro per laureati (*graduate job*). Questo può essere definito come un posto di lavoro nel quale una parte sostanziale delle competenze utilizzate viene normalmente acquisita nel corso dell'istruzione terziaria, ma anche negli anni successivi ad essa, nei quali le competenze vengono maturate sul lavoro mettendo a frutto le facoltà di apprendimento acquisite dai laureati (Green e Henseke, 2016). Le competenze che vengono utilizzate in un posto di lavoro per laureati possono includere competenze professionali, abilità cognitive, creazione di conoscenza, capacità di elaborazione delle informazioni e di gestione, come così come capacità comunicative e relazionali di alto livello. Tale definizione, basata sul ruolo svolto dalle competenze, corrisponde ad un uso alquanto diffuso del termine in ambito politico, accademico e aziendale, ed è distinta dal concetto sin troppo semplicistico di posto di lavoro per laureati inteso semplicemente come “quello che fanno i laureati”.

Al fine di fornire un quadro esaustivo e valido per tutti i Paesi membri dell'Unione Europea, vengono esaminate le diverse determinanti della creazione di posti di lavoro per laureati. Esse dipendono dalle caratteristiche e dalle strutture socio-economiche dei singoli paesi, dagli stili e dalle pratiche manageriali che fanno parte delle differenti culture imprenditoriali, dalle specificità di fondo dei diversi mercati del lavoro, dal ruolo e dalla valenza del cambiamento tecnologico nei sistemi economici nazionali e dalle diverse caratteristiche che le strutture industriali dei vari paesi possono assumere. Focalizzandoci su quest'ultimo punto, si può sostenere che i sistemi industriali caratterizzati da migliori processi di apprendimento e di flessibilità sono quelli che si stanno adattando meglio alle mutate condizioni del contesto economico e istituzionale. Al contrario, quelli attualmente più arretrati stanno sperimentando maggiori difficoltà di adattamento. Le determinanti della capacità di adattamento nelle strategie di impresa sono individuabili nelle caratteristiche della struttura industriale dei diversi paesi europei, e possono essere evidenziate con riferimento alla specializzazione settoriale (con riferimento all'alto o basso contenuto tecnologico dei beni prodotti e dei servizi forniti), alle dimensioni medie d'impresa e al grado di innovazione tecnologica (causa ed effetto del tipo di competitività perseguita dalle imprese). Queste caratteristiche strutturali del sistema industriale influenzano le condotte imprenditoriali, venendo a loro volta influenzate da quest'ultime.

Al fine di pervenire ad un'interpretazione convincente delle differenze tra Paesi si fa riferimento anche alle caratteristiche dei sistemi nazionali di istruzione secondaria e terziaria e di formazione professionale. Nel caso della Germania è noto che il "sistema duale" produce molti apprendisti altamente qualificati. Quindi, alcuni posti di lavoro che in altri paesi potrebbero richiedere l'impiego di

lavoratori con istruzione universitaria, nel sistema tedesco possono essere destinati a manodopera formata in attività non classificabili come istruzione di livello terziario.

Ma il punto cruciale della quarta parte è rappresentato dalla descrizione dei differenti volti assunti in Europa dai processi di polarizzazione dell'occupazione tra il 2014 e il 2015. A tale proposito, risulta che la crescita dei posti di lavoro associati a competenze professionali elevate e la diminuzione di quelli associati a competenze professionali intermedie è generale. Tuttavia, nell'Europa settentrionale e nell'Europa anglosassone la crescita dei posti di lavoro associati a competenze professionali elevate è molto pronunciata e, oltre ai posti di lavoro associati a competenze professionali intermedie, calano anche i posti di lavoro associati a competenze professionali di basso livello. Mentre nell'Europa continentale e nell'Europa meridionale la crescita dei posti di lavoro associati a competenze professionali elevate è molto minore. Nell'Europa meridionale, infine, la polarizzazione assume una conformazione asimmetrica, ove a crescere di più sono i posti di lavoro associati a competenze professionali di basso livello, mentre i posti di lavoro associati a competenze professionali intermedie calano maggiormente rispetto alle altre tre ripartizioni .

Ciò suggerisce che, nonostante l'accesso alle medesime tecnologie e l'esposizione a simili configurazioni della domanda aggregata, vi sono forti specificità nei diversi gruppi di paesi, assimilabili a diversi modelli di capitalismo, in cui le trasformazioni strutturali vengono trasmesse in modo differenziato alla struttura dell'occupazione e delle qualifiche professionali.

Soffermandoci su alcuni dei fattori trainanti dei recenti cambiamenti nella struttura dell'occupazione dei diversi paesi, si può sostenere che, per quanto riguarda l'impatto del cambiamento tecnologico sull'occupazione e sulla natura dell'attività lavorativa, esso può essere misurato sia mediante il legame tra tecnologia e competenze (*skill-biased technical change*), sia facendo riferimento alla quantità di attività di routine che i diversi lavori prevedono (*routine-biased technical change* - RTBC). Quest'ultimo punto è assai interessante, dato che le tipologie di attività umane che possono essere più facilmente automatizzate sono quelle fortemente routinarie: attività ripetitive che possono essere codificate e programmate in una qualche forma di algoritmo eseguita da una macchina (Autor et al, 2003). Pertanto, a determinare la sopravvivenza di un posto di lavoro non è solo il livello di competenze associate ad esso, ma anche la quantità di attività (*task*) routinarie che lo compongono.

Un altro fattore in grado di influenzare fortemente la struttura dell'occupazione e di favorire la crescita della polarizzazione è rappresentato dalla "commerciabilità" dei posti lavoro - effetto della liberalizzazione del commercio e dell'aumento dell'integrazione economica globale - secondo la quale alcuni tipi di attività economica (o compiti o posti di lavoro) sono più commerciabili di altri. Secondo Blinder e Krueger (2009), la determinante principale dell'*offshorability* dei diversi tipi di posti di lavoro è data dall'entità dell'interazione sociale diretta che essi richiedono. I recenti sviluppi tecnologici hanno

ampliato la gamma di posti di lavoro commerciabili a molte occupazione nel settore dei servizi che richiedono un'interazione sociale, ma non necessariamente di natura “faccia a faccia”, come, ad esempio, il lavoro nei *call center*. In questo senso, la tesi di Blinder incorpora la tecnologia come forza trainante, ma in modo molto diverso dall'ipotesi di RBTC. In tale argomentazione le tecnologie dell'informazione hanno la possibilità di ampliare la gamma di posti di lavoro potenzialmente trasferibili all'estero, non di sostituire direttamente i lavoratori. Tuttavia, l'opinione generale è che l'effetto degli scambi sulla struttura dell'occupazione sia simile a quello descritto dalla RBTC, rafforzando così la tendenza alla polarizzazione.

La quarta parte si conclude cercando di mettere a fuoco ipotesi attendibili circa la domanda futura di lavoro qualificato. Il quadro che si delinea appare altamente incerto, soprattutto se si fa riferimento ai cambiamenti di varia natura presentati nella prima parte e ai loro effetti congiunti sulla creazione di posti di lavoro per laureati. Infatti, fare previsioni sul futuro dei *graduate jobs* risulta molto difficile. I due fattori principali sono rappresentati dalle future tendenze economiche e dalle co-evoluzioni della tecnologia e dell'organizzazione del lavoro, le quali tracciano i contorni della domanda di lavoro altamente qualificato. Entrambi sono soggetti a notevoli incertezze.

Generalmente si ipotizza che la crescita economica persisterà finché le forze di lavoro aumenteranno e il ritmo dell'innovazione non rallenterà notevolmente. Ma ci sono alcuni fattori di incertezza, come ad esempio l'invecchiamento della popolazione, la globalizzazione, il cambiamento climatico, le conseguenze a lungo termine del crescente indebitamento pubblico e privato e le possibili implicazioni delle tecnologie di intelligenza artificiale (*AI-technologies*) sulla creazione di innovazione, che hanno la potenzialità di limitare la crescita a lungo termine della domanda di lavoro con elevate competenze. Anche se il FMI a partire dal gennaio 2017 prospetta un'attività economica più sostenuta nel 2017 e nel 2018 rispetto al 2016, i fattori di rischio (come le posizioni politiche dell'amministrazione Trump e la sua prossimità a posizioni protezionistiche, il rallentamento della crescita economica nei mercati emergenti, le incertezze maturate con "Brexit" e la richiesta di indipendenza della Catalogna, la delicata situazione geo-strategica di parti nevralgiche del mondo) tendono a frenare crescita e integrazione economica, creando grandi incertezze intorno a tali proiezioni.

Per quanto riguarda l'evoluzione tecnologica e l'impatto che essa avrà sull'organizzazione del lavoro e, soprattutto, sulla domanda di lavoratori altamente qualificati, alcuni economisti sono allertati dalle previsioni di un'accelerazione dell'automazione talmente generalizzata da comportare la sostituzione/soppressione di posti di lavoro altamente qualificati, ritenuti finora insostituibili con l'ausilio delle macchine attuali (Frey e Osborne, 2017), comportando, ovviamente, una riduzione dei posti di lavoro anche per i laureati.

Altri autori, invece, puntano la propria attenzione (e la propria fiducia) sul continuo incremento dei tassi di innovazione, aspettandosi che tali processi innovativi - nella ricerca, nello sviluppo, nell'applicazione e nella diffusione - facciano aumentare la domanda di lavoro di laureati (Autor, 2015). Data l'impossibilità di prevedere con sicurezza le tendenze a medio termine dell'economia, o, ancor di più, la tendenza futura della domanda di competenze elevate, gli analisti devono estrapolare dei riscontri utili dalle tendenze attuali e integrare questa conoscenza del presente con le analisi delle nuove tecnologie che si prevede saranno introdotte nei prossimi anni.

A tal proposito, analizzando dati recenti riguardanti i mercati del lavoro degli Stati Uniti, lo sviluppo più sorprendente, partendo dal quale si possono tentare valutazioni per il futuro, è rappresentato dalle evidenze di stagnazione e persino di *backtracking* nell'evoluzione della domanda di competenze elevate. L'attenzione viene richiamata sul fatto che vi sarebbe stata una "grande inversione" nella crescita dei posti di lavoro che implicano un uso intensivo delle abilità cognitive (Beaudry et al., 2016) e che nel 2010 si sarebbe arrestata la crescita del premio di reddito dei lavoratori formati all'università (Valletta, 2016). Dunque, se il recente andamento della domanda di lavoro altamente qualificato negli Stati Uniti fosse predittivo di ciò che accadrà in Europa, e se i timori degli analisti del cambiamento tecnologico sul futuro del lavoro trovassero fondamento, allora le prospettive di aumento della quota dei posti di lavoro per laureati sembrerebbero assai più limitate. Dato che la domanda di lavoro dei laureati si deve confrontare con un'offerta di lavoro che sembra destinata ad aumentare nel prossimo futuro, seppure a ritmi irregolari e non convergenti tra i diversi paesi europei, le prospettive occupazionali nel prossimo decennio potrebbero essere poco ottimistiche per questa componente delle forze di lavoro. Ma dato che il quadro complessivo è molto incerto occorrono approfondimenti sugli scenari futuri.

La quinta parte si propone di approfondire i trend e le dinamiche della sottoccupazione della manodopera qualificata in Europa. A tal scopo, viene, innanzitutto, definito il concetto di sottoccupazione dei laureati (*graduate under-employment*), in base al quale un laureato è considerato sottoccupato se è impiegato in un posto di lavoro per il quale la qualifica più alta richiesta per ottenerlo è al di sotto del livello di istruzione terziaria. La sottoccupazione dei laureati comporta svantaggi poiché in tale condizione essi ricevono una retribuzione inferiore e tendono ad essere insoddisfatti del proprio lavoro, anche perché non usano le competenze apprese durante gli studi. Purtroppo, la sottoccupazione per alcuni laureati è molto persistente, tanto è vero che, anche se non completamente confermati, alcuni studi mostrano come l'essere impegnati in lavori non abbastanza qualificati può costringere il lavoratore a convivere a lungo con prospettive di carriera limitate.

Vengono, quindi, discusse le determinanti della sottoccupazione di laureati e diplomati. Queste sono rintracciabili, sul piano macro, nei macrosquilibri dei mercati del lavoro, e, sul piano micro, nell'efficienza delle differenti agenzie educative e delle imprese nell'abbinare competenze possedute e

richieste, nell'eterogeneità delle competenze e nelle difficoltà di inserimento e di socializzazione, che spesso danno vita al confronto competenze vincenti e competenze perdenti.

Un ruolo chiave nell'analisi comparata della sottoccupazione dei laureati in Europa viene attribuito alla nozione di "domanda relativa", ovvero al rapporto tra la quota di posti di lavoro per laureati (*graduate jobs*) sulle forze di lavoro occupate e la quota di laureati sulle forze di lavoro occupate, in quanto essa sembra rappresentare il vero fattore di crescita dell'occupazione (o della sottoccupazione) dei laureati. Verhaest e van der Velden (2013) hanno mostrato come ponendo in relazione tra loro la quota della sottoccupazione dei laureati e la domanda relativa, è facilmente comprensibile come i paesi con alti livelli di sottoccupazione tendano ad essere quelli nei quali la domanda relativa risulta bassa. Va però detto che la relazione non è così automatica; la sottoccupazione si viene a determinare sia a causa dello squilibrio aggregato tra laureati e posti di lavoro adatti a questi, sia a causa dell'efficienza con cui essi riescono ad abbinarsi ai posti di lavoro esistenti a livello micro. Ciò che viene dimostrato, comunque, è che la diversificazione negli squilibri aggregati spiega una parte importante delle differenze presenti tra i diversi paesi e gruppi di paesi.

La comparazione delle economie dei diversi Paesi membri testimonia l'estrema eterogeneità e criticità della sottoccupazione in Europa, con valori stabili o addirittura decrescenti nel Nord e Centro Europa, ma in crescita nell'Europa Meridionale e in Irlanda. Anche se i dati derivati dall'analisi delle competenze possedute dagli occupati laureati hanno mostrato una certa tendenza dei sottoccupati ad avere competenze inferiori rispetto ai laureati impiegati in *graduate jobs*, questa eterogeneità rappresenta solo una piccola parte della sottoccupazione presente in ogni paese e non contribuisce a spiegare le grandi differenze tra i vari stati. Come si può spiegare, allora, questa forte variabilità riscontrata nella presenza di sottoccupazione dei laureati nei diversi paesi europei? Stante il fatto che nessuna semplice classificazione può riuscire a spiegare l'ampio divario esistente, analizzando i dati si può notare come i paesi anglofoni, ossia Canada, Irlanda, Regno Unito e Stati Uniti si collochino sui valori più elevati per quanto riguarda il numero di sottoccupati sul totale dei lavoratori laureati occupati, mentre la maggior parte dei paesi nordici (o scandinavi) si collocano nella metà più bassa dello spettro. Se le molteplici e differenti costellazioni di mercati del lavoro e organizzazioni educative possono contribuire ad una diversa efficienza nei sistemi di *matching* tra competenze domandate ed offerte nei vari gruppi di paesi, allora tali caratteristiche di sistema potrebbero essere viste come possibile spiegazione di una varianza geograficamente racchiusa in gruppi di paesi (e di mercati del lavoro e organizzazioni scolastiche e formative) piuttosto omogenei.

Per riassumere i dati e i riscontri raccolti nella quinta parte, si può affermare che vi è una notevole eterogeneità nella presenza di sottoccupazione in Europa e nel resto mondo, e questo riflette parzialmente la relazione tra la quota di posti di lavoro altamente qualificati e l'offerta di laureati. L'aspetto predominante è rappresentato da un aumento della sottoccupazione dei laureati nel corso

dell'ultimo decennio, sebbene tale aumento non sia stato generalizzato. L'aumento sembra localizzarsi principalmente nell'Europa meridionale e in Irlanda, e risulta più consistente laddove lo squilibrio aggregato tra la quota di “*graduate jobs*” e quella dei laureati sulle forze di lavoro occupate è peggiorato in misura maggiore.

L'ultimo punto affrontato in questa parte riguarda l'individuazione delle possibili linee di connessione da seguire in futuro tra gli studi universitari e la carriera lavorativa. A tale proposito, si fa riferimento alla c.d. tesi delle “cinque strade”, che potrebbe diventare un benchmark per gli Stati e le autorità europei, sull'esempio degli Stati Uniti, nei quali è stata studiata e adottata. Partendo dall'analisi svolta nel contesto americano da Carnevale, Garcia e Gulish (2017), è possibile esaminare lo sforzo messo in atto da alcuni Stati americani nell'integrare i dati relativi all'istruzione universitaria con quelli riguardanti le forze di lavoro, in modo da fornire informazioni utili per migliorare il sistema universitario e quello della formazione, per connettere gli studenti e i lavoratori ai percorsi di carriera, e per soddisfare le esigenze dei datori di lavoro. Se ben realizzato, questo sistema potrebbe consentire agli studenti e ai lavoratori di comprendere meglio le loro scelte, riguardanti i programmi di studio universitari, in modo tale da prepararli nel modo migliore e soddisfare le loro vite e le loro carriere. Inoltre, le università potrebbero meglio aggiornare e rafforzare i programmi per migliorare i risultati degli studenti, e i datori di lavoro sarebbero in grado di identificare e assumere in modo più preciso i lavoratori di talento. Di conseguenza, i responsabili politici potrebbero assegnare risorse in modo efficace ed efficiente per costruire economie più robuste.

Gli autori citati mostrano come i realizzatori di questo sistema stiano utilizzando le tecnologie disponibili per migliorare l'utilizzo dei dati in cinque aree critiche: (a) aiutare gli esperti di sviluppo economico locale e di risorse umane, le imprese e le organizzazioni scolastiche a ridurre gli elevati costi derivanti dal perseguire percorsi di istruzione destinati a persone non adeguatamente informate; (b) assistere i dirigenti universitari nel prendere decisioni relative ai corsi di studio che tengano conto delle esigenze dei mercati del lavoro; (c) assicurare che i programmi di istruzione e formazione post-secondari costruiscano un equilibrio tra le conoscenze fondamentali dei discenti e ciò di cui avranno bisogno di sapere ed essere in grado di fare sul posto di lavoro; (d) migliorare l'azione di *counselling* da parte della scuola superiore e di consulenza da parte delle università per rendere il processo di esplorazione, entrata e completamento del ciclo di studi universitari più semplice per gli studenti; (e) aiutare i lavoratori a capire come sfruttare l'istruzione post-secondaria e le varie opzioni di formazione al momento di cambiare la propria occupazione e per meglio “navigare” nelle loro carriere. Queste cinque azioni farebbero aumentare la trasparenza e l'*accountability* sia nel sistema scolastico post-secondario, sia nelle dinamiche dei mercati del lavoro.

Il fine ultimo delle pratiche appena descritte e adottate in alcuni degli stati della confederazione americana consiste nel collegare il sistema educativo alle carriere lavorative, poiché ciò può

potenzialmente aiutare i governi locali ad utilizzare i fondi pubblici per l'istruzione e la formazione in modo più efficiente ed a promuovere lo sviluppo e la crescita economica. Ciò potrebbe rivitalizzare il sistema educativo di terzo livello, accrescendo l'occupabilità dei laureati.

La sesta parte affronta argomenti che sono una naturale prosecuzione del tema della sottoccupazione dei lavoratori altamente istruiti. Infatti vengono presi in considerazione l'andamento e la dispersione dei differenziali retributivi tra lavoratori laureati. Prima di avviare questa analisi è doveroso sottolineare, nonostante tutte le cautele, il valore economico persistente del titolo universitario: per questo vengono prese in esame alcune evidenze riguardanti gli Stati Uniti sulle differenze retributive tra istruzione secondaria e terziaria, mediante le quali è possibile cogliere la grande importanza della scelta della specializzazione universitaria. In particolare, uno studio sul funzionamento del sistema universitario dello stato del Texas, condotto da Carnevale, Fasules, Bond Huie e Troutman (2017), ha confermato come studiare all'università costituisca ancora una delle prime grandi decisioni di investimento che un giovane compie nel corso della sua vita, la quale ha conseguenze economiche durature. Come si è detto, la scelta della specializzazione effettuata dagli studenti all'università è uno dei più grandi predittori dei risultati salariali ottenuti nell'arco della vita lavorativa. Non a caso, le differenze di reddito tra le varie specializzazioni (negli Stati Uniti ammontano a quasi 3.4 milioni di dollari durante il ciclo di vita) sono molto più ampie della differenza tra i redditi dei laureati e quelli dei lavoratori aventi un titolo d'istruzione di livello inferiore (1 milione di dollari). Secondo i dati raccolti sempre negli Stati Uniti, le specializzazioni alle quali sono associate i maggiori rendimenti sono: architettura e ingegneria; informatica, statistica e matematica; medicina. I laureati in architettura e ingegneria in genere percepiscono oltre il 50 per cento in più rispetto ai laureati in aree diverse. Un fattore chiave per spiegare queste differenze è rappresentato dal percorso di occupazione e dalla carriera lavorativa che i laureati si trovano ad affrontare al momento della conclusione degli studi. In molti casi c'è un forte allineamento tra specializzazioni e particolari occupazioni. Generalmente, infatti, essere impegnati in un'occupazione coerente con l'area di specializzazione del laureato consente l'ottenimento di redditi più elevati, anche se ciò non è sempre vero. Il fattore più importante che influenza i redditi dei laureati del sistema universitario texano è rappresentato, dunque, dalla loro scelta di specializzazione, anche standardizzando rispetto al reddito familiare e all'origine etnica e razziale.

Successivamente si rivolge l'attenzione all'Europa, cercando di descrivere le differenti cause della dispersione tra le retribuzioni dei laureati e dei differenziali retributivi in tale contesto.

Dal lato della domanda, possono essere considerate tra le determinanti principali le differenze nella struttura dell'occupazione, in particolare con riferimento alla polarizzazione dell'occupazione presente in più paesi, alla possibile crescita nell'eterogeneità delle agenzie di istruzione universitaria e alla forte varietà degli studi superiori e delle conoscenze precedentemente acquisite dagli studenti. In alcuni Paesi,

come, ad esempio, in Grecia e in Portogallo, la situazione è ulteriormente aggravata da un abbassamento generale delle retribuzioni, che ha comportato pesanti ricadute sui redditi sia dei laureati che dei lavoratori con un livello di istruzione inferiore. Anche l'aumento della quota di laureati sottoccupati potrebbe portare ad ulteriori peggioramenti delle retribuzioni; i laureati si ritroverebbero così a dover competere verso il basso, accettando retribuzioni sempre più basse e ad occupare posti di lavoro con un livello di competenze richiesto sempre più inferiore. Non a caso, una chiara manifestazione della differenziazione nella distribuzione dei salari è data dalla constatazione di una penalità salariale causata dalla sottoccupazione.

Dal lato dell'offerta, vengono evidenziate tra le variabili determinanti le disuguaglianze socio-economiche, quelle nella materia di studio in cui ci si è specializzati, l'università frequentata e il grado di qualifica raggiunto.

Concentrandosi sul ruolo svolto dalle organizzazioni universitarie, si possono brevemente citare i fattori che possono contribuire alla scarsa performance dei sistemi di istruzione terziaria nel fornire agli studenti le competenze necessarie per avere successo sul lavoro, costringendoli quindi ad accontentarsi di occupazioni *low-skilled* e a rivedere al ribasso le aspettative sulle loro retribuzioni. Questi fattori includono: lo scarso sviluppo delle conoscenze all'interno delle scuole del livello secondario (licei, istituti tecnici o professionali); opzioni di studio limitate nell'istruzione terziaria e non sempre ben allineate alle esigenze dei mercati del lavoro; incertezza sul valore delle credenziali educative ottenute; limitata collaborazione tra università e imprese; servizi di orientamento professionale limitati; scarsa disponibilità di fondi pubblici per attività di ricerca e didattica.

L'analisi svolta sulla base del lavoro di Green e Henseke (2017) mostra come resista ancora un vantaggio "relativo" dei laureati nei confronti dei lavoratori con titoli di istruzione di livello inferiore. Inoltre, viene confermata anche l'esistenza di un differenziale retributivo significativo tra istruzione terziaria e secondaria superiore. Infatti, in buona parte dei paesi europei, tra il 2003 e il 2013, i laureati hanno acquisito un reddito medio da lavoro significativamente maggiore rispetto a quello dei lavoratori con un livello di istruzione secondaria. Anche in questo caso, però, è possibile notare importanti differenze tra gli andamenti registrati nei vari paesi. Il divario risulta molto ridotto in Grecia, in Italia e nei paesi nordici. Anche se alcuni degli scarti tra differenziali di reddito per livello di istruzione osservati nei vari paesi sono probabilmente dovuti ai divari di competenze dei laureati e dei non laureati, altri fattori strutturali, come i regimi di tassazione del reddito contribuiscono significativamente a diversificare i differenziali retributivi. Le differenze medie tra i redditi da lavoro sono mutate in generale davvero poco nei diversi paesi tra il 2003 e il 2013: la variazione media è stata di 1,7 punti percentuali a favore delle forze di lavoro laureate. Ma ci sono alcune varianti. In Grecia e in Portogallo, il divario retributivo è addirittura diminuito, mentre in Regno Unito si è assistito ad un differenziale crescente a vantaggio dei laureati nei confronti dei lavoratori aventi una formazione di livello secondario.

Quest'ultimo riscontro viene confermato anche dall'analisi dell'andamento delle retribuzioni dei laureati in termini reali. Anche a tal proposito viene prospettato un quadro frammentato, che segnala una stabilità o una variazione di segno positivo in Centro e Nord Europa, accompagnata però da un costante e significativo calo nei Paesi dell'Europa meridionale. Più nel dettaglio, i redditi dei laureati *well-matched*<sup>43</sup> in molti paesi hanno sperimentato in termini reali un duraturo periodo di ristagno o sono cresciuti molto lentamente. Queste tendenze contrastano con il netto calo dei redditi reali dei laureati verificatosi invece in Grecia, Italia e Portogallo.

Le cifre nel caso della Grecia rappresentano l'effetto drammatico che la crisi finanziaria e la necessaria politica di austerità successiva hanno avuto sul tenore di vita anche per quei laureati impiegati in occupazioni altamente qualificate: In un arco di dieci anni si è verificata una riduzione annuale dei redditi reali pari al 7,3%, portando, alla fine del periodo in questione, ad una riduzione pari al 50%. Solo i laureati in Austria e nei paesi nordici hanno visto notevolmente migliorare in media la loro posizione in termini di reddito reale. Occorre sottolineare che, anche se le cifre potrebbero non sembrare elevate, piccole differenze nel tasso di crescita equivalgono, nel lungo periodo, a notevoli differenze nei livelli di reddito da lavoro: ad esempio, mentre i guadagni reali dei laureati olandesi "ben occupati" sono cresciuti di appena il 5% tra il 2003 e il 2013, i laureati svedesi hanno guadagnato circa il 16% in più nel 2013 rispetto al 2003.

Successivamente, viene analizzata l'elevata correlazione tra sottoccupazione e dispersione dei differenziali retributivi dei laureati, confrontando i lavoratori *well-matched* con quelli sottoccupati e giungendo all'individuazione di una crescente eterogeneità nella dispersione delle retribuzioni in Europa. I dati, infatti, dimostrano che in tutti i paesi europei, i laureati sottoccupati guadagnano un reddito significativamente inferiore rispetto ai laureati *well-matched*. Questo risulta un riscontro diffuso e accettato nella letteratura. Il gap nelle retribuzioni è minore in Grecia, Italia, Belgio e Danimarca. Al contrario, i paesi anglofoni, Irlanda e Gran Bretagna, si trovano all'altra estremità dello spettro, essendo i due paesi nei quali è stato riscontrato il divario maggiore. La domanda da porsi, a questo punto, è se, come sembra, ci siano prove che testimoniano una crescente dispersione del reddito da lavoro tra i laureati *well-matched* e i laureati sottoccupati, che va ad avvantaggiare i primi sui secondi. Nel complesso, le stime non suggeriscono un aumento costante e generalizzato della dispersione del premio salariale associato alla condizione di mancato allineamento tra competenze possedute e j richieste. La penalizzazione salariale dovuta alla sottoccupazione, infatti, è cresciuta in alcuni paesi - Italia, Austria e Irlanda - ma si è ridotta in altri, come ad esempio in Germania. Ciò non fa che confermare l'estrema eterogeneità del quadro descritto per quanto concerne i redditi dei laureati in Europa.

---

<sup>43</sup> Vale a dire dei lavoratori aventi un titolo di istruzione di livello terziario e occupati in posti di lavoro che richiedono un livello di competenze in linea con le capacità e le competenze possedute dagli stessi lavoratori laureati.

In conclusione, vengono riepilogate le principali criticità del contesto italiano. Il nostro Paese, infatti, presenta una delle percentuali più basse di laureati e un forte calo delle retribuzioni reali. Infatti, gli adulti laureati in Italia sono solo il 18% della popolazione: si tratta di una delle percentuali più basse tra i paesi OCSE. Le discipline umanistiche rappresentano il campo di studio preferito (30% degli adulti con istruzione superiore, la percentuale più alta tra i paesi Ocse). Si tratta di una scelta legittima, che, però, in prospettiva, non premia sul piano occupazionale. Tali scelte dipendono anche da un orientamento dei neolaureati poco legato ai fabbisogni emergenti dell'economia e finiscono spesso per penalizzare le donne, più sovente laureate in discipline a basso tasso di occupazione (ad esempio, nel settore dell'istruzione, delle belle arti e delle discipline umanistiche, nelle scienze sociali, nel giornalismo e nell'informazione; nonché nel settore della sanità e dei servizi sociali). Merita una riflessione anche lo scarso numero di laureati, in generale, e di laureati tecnico-scientifici, in particolare. Più giovani laureati in Scienze, Tecnologia, Ingegneria e Matematica (STEM) secondo molti, rappresentano una necessità per l'economia del futuro. È dunque fondamentale, facendo salva la libertà di scelta che può dipendere anche da motivazioni diverse dall'investimento, orientare meglio i giovani rendendoli consapevoli dei profili e delle competenze più richiesti dalle imprese.

Eppure, nonostante il basso numero di laureati e il calo del valore reale delle loro retribuzioni nel nostro Paese continua ad aumentare il numero di laureati sottoccupati e la loro *wage penalty* (Green e Henseke, 2017). La crisi economica ha ovviamente influito, appesantendo il trend, con un aumento della quota dei sottoccupati tra i laureati del 5,6% rispetto al 2007, senza contare che il tasso di disoccupazione, per questa categoria, è salito al 16 per cento (sette punti in più rispetto alla media europea). Le nuove generazioni sono state più penalizzate negli ultimi 15-20 anni, avendo dovuto spesso adattarsi a occupazioni di ripiego rispetto ai più anziani. In tale quadro, aumentando la quota di giovani (ma anche di adulti) laureati sottoccupati, non può che crescere la penalizzazione salariale legata a tale condizione.

La questione più critica è comunque rappresentata dal fatto che in Italia si è formato un circolo vizioso tra bassa domanda e bassa offerta di qualifiche elevate su cui vanno condotte ricerche più approfondite e dalla cui inversione dipende lo sviluppo futuro anche nel quadro della realizzazione di meracti del lavoro a dimensione europea.

Nella settima e ultima parte, utilizzando i riscontri empirici disponibili in letteratura, si è cercato di delineare un quadro di sintesi degli scenari generali e settoriali che vengono prospettati come probabili nel lungo termine. Come si è già detto, le trasformazioni a cui si è fatto riferimento in precedenza restituiscono una situazione assai vischiosa, e quindi rendono difficile la previsione, dando vita ad un quadro molto frammentato. Gli scenari generali proposti dagli studiosi si possono così distinguere a seconda del grado di fiducia nutrito nei confronti delle conseguenze delle trasformazioni tecnologiche

ed economiche che riescono ad analizzare. Ai due estremi della riflessione abbiamo due visioni contrapposte, una, quella di coloro che Gordon (2016) chiama i “tecno-ottimisti”, predice una rapidissima crescita della produttività dovuta al progresso tecnologico, ma che questa accresciuta produttività comporterà un’era di persistente disoccupazione. La visione opposta, quella dei tecno-pessimisti, prevede invece che gli anni a venire saranno più o meno identici a quelli passati, ovvero con una crescita dell’occupazione combinata alla storica scarsa crescita della produttività del lavoro.

Su uno dei fronti quindi si collocano gli studiosi che presagiscono in qualche modo la fine del lavoro umano. Si tratta di una visione pessimistica, basata sulle evidenze che testimoniano come, nel caso degli Stati Uniti, ci sia stato un sensibile calo dei salari e del numero dei lavoratori impegnati in attività a medio-basso livello di qualificazione, nelle imprese che hanno puntato sull’automazione dei processi produttivi<sup>44</sup> (Acemoglu e Restrepo, 2017). Le previsioni più negative stimano che, sempre con riferimento agli Stati Uniti, quasi la metà delle forze di lavoro attualmente attive siano impiegate in occupazioni che potrebbero essere automatizzate nei prossimi anni (Frey e Osborne, 2017). Tali autori stimano che ben il 47% dell’occupazione statunitense (702 diversi tipi di lavoro) sia ad alto rischio di sostituzione con macchine nel giro di venti anni. Tra le categorie più a rischio figurano quelle nel settore dei trasporti e della logistica, insieme agli impiegati e amministrativi e a chi lavora nella produzione dei beni nel settore manifatturiero.

Sul fronte opposto si collocano, invece, alcune previsioni sostanzialmente ottimistiche sul ruolo dell’innovazione, la quale potrebbe essere in grado di generare, soprattutto mediante le tecnologie digitali, un numero rilevante di nuovi posti di lavoro caratterizzati da un livello di competenze richiesto mediamente alto (Autor, 2015), in grado di compensare i posti di lavoro sostituiti mediante l’automazione<sup>45</sup>.

In posizione neutrale ed eclettica si collocano le previsioni che cercano di andare oltre al semplice calcolo dei posti di lavoro soppressi a causa del cambiamento tecnologico, ponendo l’accento sulla percentuale di attività lavorative, presenti in ogni singola occupazione, che verrà interessata dagli sviluppi tecnologici. Questo è un punto di vista forse meno suggestivo ad un primo sguardo, ma che rappresenta un’ottima prospettiva, soprattutto dal punto di vista aziendale, per osservare i cambiamenti che stanno interessando il lavoro in ogni sua dimensione.

---

<sup>44</sup> Ogni robot in più ridurrebbe il rapporto tra occupati e popolazione di 0.34 punti percentuali e i salari dello 0.5%. In uno scenario, invece, in cui i robot triplicassero, si avrebbe una riduzione di al massimo un punto percentuale, dell’occupazione e dei salari.

<sup>45</sup> Autor in *“Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation”* sostiene che, come nel passato, l’automazione continuerà in futuro a sostituire il lavoro umano in certe attività, ma che allo stesso tempo diverrà una risorsa complementare nello svolgimento di altre attività (con un fabbisogno superiore di skill), contribuendo all’aumento della produttività e della domanda di lavoro da parte delle imprese.

Quest'ultima parte si chiude approfondendo il tema delle trasformazioni settoriali e delle loro ricadute sul futuro dei mercati del lavoro. Ampio spazio viene dedicato al paradigma "Industria 4.0." e a come, per suo tramite, stia avvenendo una netta ridefinizione del concetto di lavoro e del ruolo del lavoratore, con particolare attenzione alle future mansioni che potranno essere ricoperte da laureati e diplomati. Particolare interesse destano, soprattutto nella comprensione degli scenari futuri, i possibili effetti sull'occupazione dei nuovi modelli di business quali l'economia circolare, e in particolare la *green economy*, che comprende tutte quelle imprese a basso impatto ambientale, i cui posti di lavoro sono detti *green jobs*.<sup>46</sup> Le statistiche riportate da Frey (2015) mostrano come i *green jobs* possano costituire una grande opportunità di occupazione. In uno studio dell'OCSE si stima che i settori più importanti nel dare un contributo alla crescita verde, in un arco temporale che si estende fino al 2030, siano le energie rinnovabili, soprattutto solare e eolico, con una parallela riduzione dell'occupazione nei settori energetici tradizionali. In Italia dall'analisi di Symbola e Unioncamere (2016) si evince come lo stock degli occupati collocati in *green jobs* sia pari a quasi 3 milioni (2.964,1 mila), corrispondenti al 13,2% dell'occupazione complessiva nazionale. L'occupazione *green* nel 2015 è cresciuta di 21.300 unità, pari al +0,7%, contribuendo a oltre il 10% dell'aumento complessivo dell'occupazione del Paese. Il contributo al Pil è stato nel 2015 di 190,5 miliardi di euro, pari al 13% del totale complessivo.

In conclusione, si tratta, come già annunciato in precedenza, di comprendere come le trasformazioni tecnologiche, economiche e ambientali impattano sulla struttura occupazionale dei Paesi cosiddetti post-industriali, delineando sviluppi futuri tanto difficili da schematizzare, quanto fondamentali da decifrare per la crescita sostenibile dell'economia nazionale e mondiale.

---

<sup>46</sup> Più esattamente, i *green jobs* sono i lavori in agricoltura, produzione, ricerca e sviluppo, attività amministrative e servizi che contribuiscono a preservare o ripristinare la qualità ambientale; "in particolare includono i lavori che aiutano a proteggere gli ecosistemi e la biodiversità, ridurre i consumi di energia, di materiali e il consumo di acqua mediante strategie ad alta efficienza, la decarbonizzazione dell'economia e la riduzione al minimo o l'eliminazione completa di ogni forma di spreco o inquinamento". (Frey, 2015)

## Riferimenti bibliografici

- Abramovitz M. (1989), *Thinking About Growth*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Acemoglu D. and Restrepo P. (2017), *Robots and jobs: evidence from US labour markets*, NBER Working paper series, Working paper 23285.
- AlmaDiploma (2016), XI Indagine: Esiti a distanza dei Diplomati, Rapporto 2017, Bologna, Associazione di Scuole AlmaDiploma.
- Anderson C. (2007), *La coda lunga. Da un mercato di massa a una massa di mercati*, Torino, Codice Edizioni.
- Antonelli G. and Pegoretti G. (2008), Knowledge endowment and composition as dynamic capabilities, in R. Leoncini, S. Montresor (eds.), *Dynamic capabilities between firm organization and local systems of production*, London, Routledge, pp. 289-323.
- Antonelli G., Antonietti R. and Guidetti G. (2010), Organizational change, skill formation, human capital measurement: Evidence from Italian manufacturing firms", *Journal of Economic Surveys*, Vol. 24, N. 2, pp. 206–247.
- Antonelli G. and Cappiello G. (2017) (eds.), *Smart development in smart communities*, London, Routledge.
- Ascani A. and Iammarino S. (2017), Multinational enterprises, service outsourcing and regional structural change, Working Paper, mimeo.
- Audretsch D. (2007), *The entrepreneurial society*, Oxford, Oxford University Press.
- Autor D.H. (2015), Why are there still so many jobs? The history and the future of workplace automation, *Journal of education and work*, pp 163-191.
- Autor D.H., Levy F. and Murnane R.J. (2003), The skill content of recent technological change: An empirical investigation, *Quarterly journal of economics*, Vol. 118, November, pp. 1279–1333.
- Autor D.H. and Handel M.J. (2013), Putting tasks to the test: Human capital, job tasks, and wages, *Journal of Labor Economics*, Vol. 31, N. 2, Part 2, pp. S59-S96.
- Autor D.H. and Katz L.F. (2010), Grand challenges in the study of employment and technological change: A white paper prepared for the National Science Foundation, Harvard University and NBER, mimeo, September 29.
- Beaudry, P., Green D. A. and Sand B. M. (2016), The great reversal in the demand for skill and cognitive tasks, *Journal of Labor Economics*, Vol. 34, pp. S199-S247.
- Bersin J. (2017), Catch the wave. The 21<sup>st</sup>-century career, *Deloitte Review*, Special issue: Vol. 21., pp. 62-79.
- Blinder A. and Krueger A.B. (2009), Alternative measures of offshorability: A survey approach, CEPS Working Paper No. 190, August.
- Bower J. and Christensen C. (1995), Disruptive technologies: Catching the wave, *Harvard Business Review*, Vol. 73, N. 1, pp. 43–53.
- Boys J. et al. (1988), *Higher Education and Preparation for Work*, London, Jessica Kingsley Publishers.
- Brennan J. and Mc Geever P. (1988), *Graduates at work*, London, Jessica Kingsley Publishers.
- Buera F.J. and Kaboski J. (2012), The rise of the service economy, *American economic review*, Vol. 102, N. 6, pp. 2540-2569.
- Bush V. (1945), Science: The endless frontier. A Report to the President, Washington, United States Government Printing Office.
- Calhoun C. (2006), The university and the public good, *Thesis Eleven*, Vo. 84, N. 1, pp. 7-43.
- Carnevale A.P., Strohl J., Cheah B., and Ridley N. (2017), *Good Jobs That Pay without a BA*, Washington, Georgetown University, Center on Education and the Workforce.
- Carnevale A.P., Garcia T.I. e Gulish A., (2017), *Career Pathways: five ways to connect college and careers*, Washington, Georgetown University, Center on Education and the Workforce.
- Carnevale A.P., Fasules M.L., Bond Huie S.A. e Troutman D.R., (2017), *The Economic Value of Bachelor's Degrees from The University of Texas System*, Washington, Georgetown University, Center on Education and the Workforce.
- Cappiello G., Orsingher C. e Sobrero M. (2016), Traiettorie tecnologiche e comportamenti di consumo: tra inerzia e spinta al cambiamento, HerAcademy, Background Paper , N. 1.
- Crescenzi R. and Iammarino S. (2017), Global investments and regional development trajectories: the missing links, *Regional studies*, Vol. 51, N. 1, pp. 97-115.

- Fariselli P. (2012), La risorsa informazione e le tecnologie digitali di rete: abbondanza e scarsità, in Antonelli G. et al., *Economia come scienza sociale: teoria, istituzioni, storia. Studi in onore di Alberto Quadrio Curzio*, Bologna, Il Mulino.
- Fariselli P. (2014), *Economia dell'innovazione*, Torino, Giappichelli Editore.
- Frey C.B. and Osborne A.M. (2017), *The future of employment: how susceptible are jobs to computerization? Technological forecasting and social change*, Oxford, University of Oxford.
- Gagliardi, Iammarino S. and Rodríguez-Pose A. (2015), *Offshoring and the geography of jobs in Great Britain*. Cepr, Discussion Paper, N. 10855.
- Green F. and Henseke G. (2017), Graduates and 'graduate jobs' in Europe: A picture of growth and diversification, UCL Institute of Education, London, Working Paper, mimeo.
- Habermas J. (1989), *Structural transformation of the public sphere*, Cambridge, Massachusetts.
- Hagel J., Schwartz J. and Bersin J. (2017), Navigating the future of work. Can we point business, workers, and social institutions in the same direction?, *Deloitte Review*, Special issue: Vol. 21., pp. 26-45.
- Hermann M., Pentek T., Otto B. (2015), Design principles for Industrie 4.0 scenarios: A literature review, Technische Universität Dortmund - Audi Stiftungslehrstuhl Supply Net Order Management, Working Paper N. 1.
- Iammarino S., Rodríguez-Pose A. and Storper M. (2017), Why regional development matters for Europe's Economic Future, European Commission, Working Paper, N. 7.
- Learning and Skills Council (2008), *National Employers Skills Survey 2007: Main Report*.  
Internet: <http://readingroom.lsc.gov.uk/lsc/National/natnessurvey2007mainreport-may08.pdf> (access 20.8.2009).
- Jasperneite J. (2012), Industrie 4.0: Alter Wein in neuen Schläuchen?, *Steuerungsebene*, December, pp. 24-28.
- Kagermann, H., Wahlster W. and Helbig J. (2013), Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group, Forschungs Union – Alcatel, April.
- Kline S.J. and Rosenberg N. (1986), An overview of innovation, in Landau R, Rosenberg N. (eds.), *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*, Washington, DC, National Academy Press, pp. 275-305.
- Leoni R., Tiraboschi A. e Vanoncini B. (1998), Accordi di partecipazione, performance d'impresa e guadagni di competitività: ipotesi per uno sviluppo dell'occupazione produttiva, Bergamo, Università di Bergamo, mimeo.
- Leoni R., Cristini A., Mazzoni N. e Labory S. (2000), Disegni organizzativi, stili di management e performance d'impresa. Risultati di un'indagine in un campione di imprese industriali, XV Convegno Nazionale AIEL, Ancona, Università di Ancona, settembre, mimeo.
- Leoni R. (2006), Le competenze lavorative in Italia: declinazioni, misurazioni, correlazioni e dinamiche, in Tomassini M. (a cura di), *Organizzazione apprendimento competenze. Indagine sulle competenze nelle imprese industriali e di servizi in Italia*, Roma, ISFOL, I libri del Fondo sociale europeo, 2006.
- Magone A. e Mazali T. (2016), *Industria 4.0, uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Milano, Edizioni Guerini e Associati.
- Markides C. (2006), Disruptive innovation: In need of a better theory, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 23, pp. 19-25.
- McKinsey Global Institute (2013), *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*, San Francisco, MGI.
- Muffatto M. (1996), Core competencies dell'impresa e competenze individuali, *Quaderni AiIG, Risorse Umane e competenze organizzative*, N. 2, pp.7-42.
- National Research Council (2012), *Education for life and work: developing transferable knowledge and skills in the 21st century*, Washington, DC, The National Academies Press.
- NCHEMS (2000), Knowledge and Skills Needed to Succeed in the 21<sup>st</sup> Century Workplace, *NCHEMS News*, N. 16, pp. 2-4.
- Nelson R.R. (1987), *Understanding technological change as an evolutionary process*, Amsterdam, North-Holland.

- Ogata N. (2009), Competence based approach reconsidered, in Pavlin S. and Judged A.N. (eds.), *Development of Competencies in the World of Work and Education: Conference Proceedings*, University of Ljubljana, DECOWE, 2009, pp. 3-8.
- OECD (2016), *Skills for a digital world*, Background Paper for Ministerial Panel 4.2, Paris, OECD.
- Ratti F. (1989), La sfida delle competenze, *Sviluppo e Organizzazione*, N. 115.
- Schneider H. (2017), *Creative destruction and the sharing economy. Uber as disruptive innovation*, Cheltenham Glos, Edward Elgar.
- Schumpeter J.A. (1975), *Capitalism, socialism and democracy*, New York, Harper pp. 82-85 [pubbl. orig. 1942].
- Shy O. (2001), *The economics of network industries*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Spencer L.M. and Spencer S.M. (1995), *Competenza nel lavoro*, Milano, Franco Angeli.
- Stiglitz (2017), The overselling of globalization, Paul A. Volcker Prize Lecture, National Association of Business Economists, Washington D.C., March 6.
- The Economist (2017), Can't be asked. Effort, not ability, may explain the gap between America and China, *The Economist*, August 19TH-25TH, pp. 29-32.
- Tuning (2006), Tuning educational structures in Europe, <http://www.unideusto.org/tuningeu/documents.html>
- Valletta R.G. (2016), Recent flattening in the higher education wage premium: Polarization, skill downgrading, or both?" *NBER Working Paper* No. 22935 December 2016.
- Vargo S.V. and Lusch R.F. (2017), Service-dominant logic 2025, *International journal of research in marketing*, Vol. 34, N. 1, pp. 46-67.
- Venier F. (2017), *Trasformazione digitale e impatto organizzativo. Le aziende italiane e la sfida del cambiamento*, Trieste, EUT.
- Verhaest D. and Van der Velden R. (2013), Cross-country differences in graduate overeducation, *European Sociological Review*, Vol. 29, pp. 642-653.
- Zott, C., Amit, R. and Massa, L. (2011), The business model: recent developments and future research, *Journal of management*, Vol. 37, N. 4, pp. 1019-1042.

HerAcademy predispone contributi originali su temi di interesse del Gruppo con la collaborazione del Centro di Ricerca Interuniversitario per i Servizi di Pubblica Utilità (CRISP).

Il lavoro pubblicato riflette esclusivamente le opinioni degli autori, senza impegnare la responsabilità del Gruppo Hera.



[www.gruppohera.it/heracademy](http://www.gruppohera.it/heracademy)

*coordinamento generale progetto  
e cura redazionale:*

Direzione Centrale Personale e Organizzazione  
in collaborazione con il Comitato Scientifico di HerAcademy  
[heracademy@gruppohera.it](mailto:heracademy@gruppohera.it)

*hanno contribuito*

Direzione Centrale Relazioni Esterne