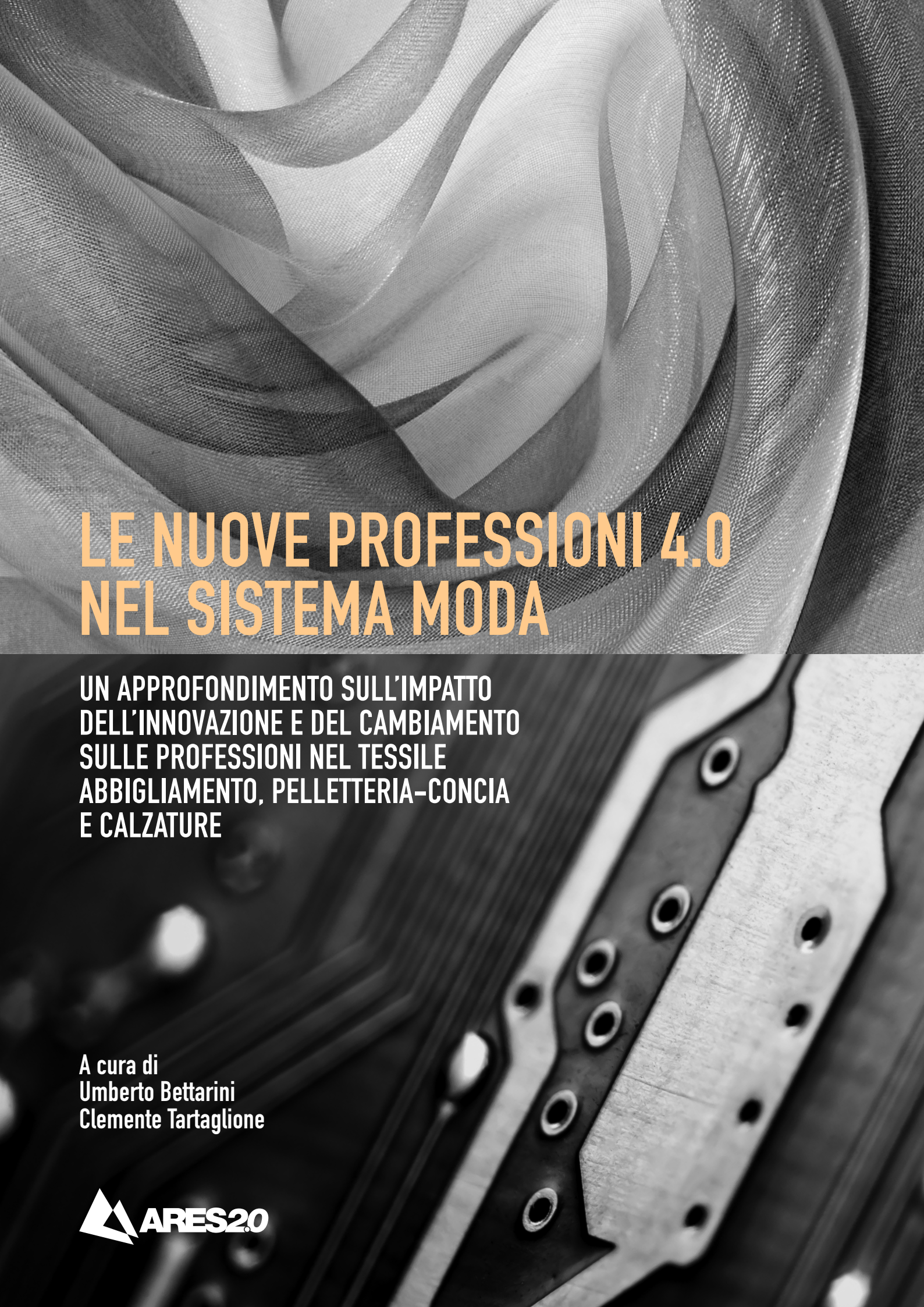

LE NUOVE PROFESSIONI 4.0 NEL SISTEMA MODA

UN APPROFONDIMENTO SULL'IMPATTO DELL'INNOVAZIONE E DEL CAMBIAMENTO SULLE PROFESSIONI NEL TESSILE ABBIGLIAMENTO, PELLETTERIA-CONCIA E CALZATURE

A cura di
Umberto Bettarini
Clemente Tartaglione

ARES2.0

Promosso da

Confindustria Moda
Femca Cisl
Filctem CGIL
Uiltec UIL

Finanziato da

Fondimpresa

Realizzato da

Ares 2.0

Con il contributo di

Cosefi
E-work
Politecnico Calzaturiero
Soges

SOMMARIO

Introduzione

1. L'industria 4.0 come opportunità per la competitività d'impresa

1.1 Che cos'è l'industria 4.0? Una prima definizione operativa
1.2 Una fotografia statistica del sistema moda
1.3 L'industria 4.0 come risposta alla sfida del cambiamento nel sistema moda

2. L'impatto dell'industria 4.0 sul sistema delle competenze

2.1 La componente umana e i sistemi cyber-fisici: quale impatto sul lavoro?
2.2 Il sistema delle competenze nel metasettore moda in una prospettiva 4.0: un focus sulla filiera tessile-abbigliamento e la filiera pelletteria-concia e calzaturiera

3. Le nuove figure professionali nella prospettiva della quarta rivoluzione industriale

3.1 La quarta rivoluzione industriale tra nuove figure professionali e vecchie figure in profonda trasformazione
3.2 Le nuove figure professionali nel metasettore moda dal tessile-abbigliamento, alla pelletteria-concia fino alle calzature

4. Strategie di sostegno all'innovazione delle competenze e all'affermazione delle nuove figure professionali

4.1 Le esigenze strategiche delle imprese e il ruolo dell'attore pubblico
4.2 Istruzione e formazione continua come strumenti essenziali per lo sviluppo 4.0

Conclusioni

Bibliografia

INTRODUZIONE

"Ogni nazione, se intende rimanere competitiva sul mercato, deve avere una solida base manifatturiera. Anche oggi, quasi un quarto dell'economia statunitense è frutto diretto della produzione manifatturiera di beni fisici. Se si considera anche la loro distribuzione e la loro vendita, stiamo parlando di quasi tre quarti dell'economia americana" (Anderson 2012). Con queste parole, Chris Anderson, in uno dei lavori pionieristici sulla quarta rivoluzione industriale, provava a descrivere l'esigenza di rilanciare le economie dei paesi industrializzati a partire dal sistema manifatturiero. Pochi mesi prima, alla fiera di Hannover nel 2011, il governo tedesco, in sinergia con l'istituto Fraunhofer e alcune grandi imprese del paese, lanciò il piano Industrie 4.0: un vero e proprio disegno di politica industriale volto a contrastare i fenomeni di delocalizzazione e perdita di competitività del sistema manifatturiero tedesco e rilanciare l'economia a partire dalla produzione industriale.

In quegli anni, perciò, veniva riaffermata la centralità del sistema manifatturiero come volano dell'economia e nasceva l'idea che le tecnologie disponibili avrebbero potuto guidare una nuova rivoluzione industriale, basata sull'interconnessione delle diverse componenti produttive, sull'innovazione di processo e di prodotto, su un approccio orientato a soddisfare la domanda personalizzata dell'utente finale in tempi rapidi. Quello che veniva teorizzato, quindi, non afferiva a un mero processo di automazione produttiva o di implementazione delle capacità di calcolo e di raccolta dati entrambi elementi già presenti da tempo all'interno delle nostre economie, ma ad un modello produttivo smart, basato sull'interazione costante e circolare tra i diversi elementi del sistema produttivo, reso possibile grazie a sensori e piattaforme interconnesse sulla rete internet.

Oggi, a distanza di alcuni anni, quei principi enunciati nel 2011 stanno permeando ogni sfera del dibattito pubblico. Da un lato, infatti, sono proliferate le pubblicazioni scientifiche e gli articoli giornalistici che contribuiscono ad arricchire il dibattito tra gli stakeholder, dall'altro, è cresciuto l'interesse diretto dei governi nazionali che hanno attivato diverse politiche pubbliche atte a incentivare il processo di riconversione tecnologica e di sostegno a questa possibile quarta rivoluzione industriale. Ci riferiamo, ad esempio, al Piano Nazionale Industria 4.0, varato dal governo italiano, al programma Industrie du Futur proposto dalla Francia, al piano spagnolo Industria Conectada 4.0, all'Advanced Manufacturing Partnership statunitense, fino ad arrivare al Made in China 2025 proposto dal governo di Pechino per rimanere al passo con i progetti di sviluppo europei e nordamericani.

Se, perciò, è del tutto evidente come lo sviluppo tecnologicoe l'attivazione di politiche pubbliche stiano contribuendo a mettere in atto alcuni cambiamenti importanti nei processi produttivi delle economie più industrializzate, è altrettanto evidente come questi non siano sufficienti per consentirci di parlare di una vera e propria rivoluzione industriale in corso. La piena realizzazione di quest'ultima, infatti, implica un radicale cambiamento di paradigma, che impatta non solo sulla tecnologia a disposizione e sul sistema economico, ma anche sui sistemi formali (welfare) e informali (relazioni sociali), sul disegno dei luoghi abitati (città e campagne), sul sistema della formazione e delle competenze necessarie ai nuovi lavoratori, sugli stili di trasporto, sulle migrazioni.

In particolare, come ben sottolineato dallo storico Paul David, il limite più forte al pieno dispiegamento delle opportunità tecnologiche è la velocità con cui il sistema saprà adattarsi e trasformarsi sfruttando le potenzialità delle innovazioni in maniera sistemica, concependo nuovi modi di disegnare i processi, organizzare il lavoro e combinare le informazioni. Oggi come in passato, quindi, il processo di adattamento al nuovo paradigma tecnologico passa attraverso la centralità della formazione interprofessionale e della formazione primaria e secondaria, le quali hanno il compito di diffondere i nuovi principi introdotti dal cambiamento di paradigma e formare i singoli addetti alle nuove sfide della produzione.

Partendo da questa necessaria centralità della formazione come volano per il cambiamento, questo rapporto di ricerca proverà a ricostruire come le diverse leve del mutamento tecnologico stanno impattando sul sistema delle professioni. I principi dell'industria 4.0, infatti, porteranno inevitabilmente alla scomparsa di alcune figure professionali, che saranno facilmente sostituite dall'automazione, e metteranno al centro del sistema figure nuove o profondamente rinnovate. Parallelamente, le tecnologie abilitanti produrranno un mutamento rispetto al tipo di competenze necessarie per le imprese che vogliono cavalcare questa nuova possibile rivoluzione industriale. Si tratta di elementi che hanno una loro portata su tutti i settori economici e che assumono una centralità ancora maggiore in un contesto come il sistema moda italiano, caratterizzato da una forte pressione internazionale e dal necessario bisogno di mantenersi competitivo producendo valore aggiunto.

Facendo seguito a queste considerazioni preliminari, l'obiettivo finale del presente lavoro di ricerca sarà quello di provare a interpretare i trend in corso rispetto al sistema moda, inteso nella sua accezione più ampia (tessile-abbigliamento, calzature, pelletteria e concia), fornendo una ricostruzione puntuale di come i principi dell'industria 4.0 potrebbero impattare sul sistema delle professioni e delle competenze professionali. Si tratta, perciò, di un lavoro analitico che ha lo scopo di aiutare le parti sociali e il decisore pubblico a migliorare il matching tra i fabbisogni professionali e il sistema della formazione interprofessionale e della formazione di primo e di secondo livello, al fine di sostenere il sistema moda nel suo processo di adattamento alle sfide dell'industria 4.0.

Dal punto di vista operativo, il lavoro di ricerca si strutturerà su quattro distinti pilastri analitici. In primo luogo, si provvederà a una definizione puntuale del concetto di industria 4.0 e a una sua interpretazione all'interno del contesto del sistema moda. Successivamente, il lavoro proverà a ricostruire come la quarta rivoluzione industriale andrà a impattare sul sistema delle competenze professionali con particolare riferimento a ciascuno dei comparti oggetto della nostra analisi. Questa fase sarà propedeutica all'approfondimento rispetto alle nuove figure professionali, le quali saranno descritte e analizzate attraverso delle schede di sintesi, mutuate dai principali schemi di codificazione attualmente utilizzate dall'INAPP (ex Isfol). Infine, il lavoro analitico farà da corollario a una parte dedicata alle policy formative e più in generale alle possibili strategie di sostegno all'innovazione.

Al fine di razionalizzare il lavoro e di renderlo di più facile lettura, l'impatto sulle professioni e sulle competenze professionali sarà realizzato enfatizzando i tratti comuni a ciascuno dei 4 sotto settori oggetto dell'analisi (tessile-abbigliamento, calzature, pelletteria e concia). Solo successivamente saranno approfondite in maniera separata quelle figure e quelle competenze che hanno delle specificità proprie in ciascuno dei settori.

1. L'industria 4.0 come opportunità per la competitività d'impresa

1.1 Che cos'è l'industria 4.0 ? Una prima definizione operativa

Manifattura 4.0, fabbrica digitale, industria intelligente, sono tutte espressioni utilizzate dai diversi commentatori e dai vari governi nazionali per definire un medesimo sistema di produzione ideal tipico basato sullo sviluppo delle tecnologie digitali, sull'interconnessione tra diverse componenti produttive e su un approccio orientato all'innovazione di processo e di prodotto. In pratica, quando ci riferiamo a queste espressioni stiamo enfatizzando l'avvento di una possibile quarta rivoluzione industriale.

Si tratta di un cambiamento di paradigma che non è stato teorizzato in ambito scientifico-accademico, ma che trae le sue origini da un ambizioso piano industriale tedesco del 2011 che, come già citato nell'introduzione, è stato sviluppato per rafforzare il sistema produttivo delle economie più consolidate, provando a invertire i processi di post-industrializzazione e di terziarizzazione verificatisi negli ultimi decenni.

Trattandosi, quindi, di un indirizzo di politica industriale prima ancora che di una riflessione analitica, occorre essere cauti nel suo utilizzo in termini predittivi (Kroh 2016) per due distinte ragioni. Da un lato, infatti, non possiamo stabilire a priori se il sistema economico sarà pienamente capace di accogliere con successo i nuovi principi enunciati dal paradigma della manifattura 4.0. Dall'altro, il processo immaginato potrebbe proporsi, non come una radicale trasformazione dell'economia e conseguentemente della società, ma come una semplice versione accelerata delle tendenze esistenti già da alcuni decenni (Valenduc e Vendramin 2016), che trovano una nuova prospettiva grazie all'utilizzo massivo della robotica e alle possibilità introdotte dall'interconnessione tra le diverse componenti del sistema produttivo.

Inoltre, occorre precisare che i principi introdotti dal governo tedesco nel piano industria 4.0 non fanno riferimento all'intero sistema manifatturiero, bensì alla sua parte più innovativa e ad alto contenuto di valore aggiunto. Dobbiamo, infatti, distinguere tra la manifattura replicativa, standard, che continuerà a essere attratta dai paesi low cost, e la manifattura innovativa, che invece ha buone possibilità non solo di restare nelle economie avanzate, ma anche di catturare quote crescenti di mercato attraverso l'innovazione di processo e di prodotto (Rullani 2015).

In questa prospettiva, quindi, prendendo in prestito le parole di Radziwon e colleghi (2014), possiamo definire l'industria 4.0 come "una soluzione produttiva che favorisce processi flessibili e adattivi per risolvere i problemi derivanti dalla complessità crescente. Una soluzione che da un lato è correlata all'automazione, intesa come combinazione di software, hardware e meccanica che dovrebbe portare all'ottimizzazione della produzione, e dall'altro lato si associa ad una prospettiva di collaborazione dove l'intelligenza deriva da un'organizzazione dinamica e partecipativa".

Per le imprese, tutto ciò sarà possibile grazie all'integrazione delle nuove risorse tecnologiche abilitanti nei diversi livelli del processo decisionale, sfruttando gli innumerevoli benefici della rete.

A questo riguardo, la letteratura ha individuato sei principali categorie tecnologiche che possono sorreggere l'impalcatura della fabbrica intelligente e permetterle di svilupparsi. Ci riferiamo al cosiddetto Internet delle Cose (IoT), all'analisi dei Big Data, alle tecnologie su misura (Wearable Technologies), all'utilizzo di una rete di server remoti per archiviare, gestire e processare i dati (Cloud Computing), alla manifattura additiva, e all'automazione attraverso la robotica.

L'utilizzo su vasta scala di prodotti basati sull'Internet delle Cose già oggi offre alle imprese la possibilità di mettere in perpetua comunicazione e scambio non solo le persone (C2C), ma anche le persone con le macchine (C2M) e soprattutto le macchine tra loro (M2M) (Cooper e James 2009). Tutto ciò, consente di sviluppare sistemi cyber-fisici (CPS) che permettono una costante rappresentazione virtuale dei processi produttivi, garantendo così una migliore capacità di

sorveglianza, controllo e intervento tempestivo in ogni fase della lavorazione. Parallelamente, lo sviluppo di robot dotati di una sempre maggiore autonomia e precisione, unito all'avvento della stampa 3D, consente di migliorare la produzione e ridurre i livelli di difettosità. Infine, l'esponenziale aumento della capacità di immagazzinamento e di elaborazione dei dati permette un controllo permanente dell'intero ciclo di vita dei prodotti al fine di realizzare beni e servizi personalizzati e basati sulle scelte e le modalità di consumo del cliente finale (Roblek et al 2016).

Come ben espresso da Klaus Schwab, fondatore del World Economic Forum, "sono la combinazione di queste nuove tecnologie e la loro interazione attraverso domini fisici, digitali e biologici che rendono la quarta rivoluzione industriale diversa dalle rivoluzioni precedenti". Dapprima ci furono il vapore e la meccanizzazione del lavoro svolto con l'energia umana o animale, poi venne l'elettricità, la catena di montaggio e la nascita della produzione di massa. La terza era dell'industria è giunta con l'avvento dei computer e l'automazione, quando i robot iniziarono a sostituire gli esseri umani in catena di montaggio. Ora stiamo entrando nella quarta rivoluzione industriale, in cui i computer e l'automazione si uniranno in modo nuovo, con i robot controllati da sistemi di intelligenza artificiale in grado di apprendere e operare in rete tra di loro.

Dal punto di vista dell'organizzazione aziendale, questo nuovo approccio è sostenuto da quattro distinte architravi: decentralizzazione e ricomposizione della catena del valore a livello mondiale; offerta personalizzata; eliminazione delle barriere tra industria e servizi; commistione tra produzione e consumo (Tullini 2016). Si tratta di quattro concetti fondamentali la cui piena applicazione determinerebbe "un aumento della velocità di passaggio dal prototipo al prodotto industrializzato, una miglior qualità del prodotto e un aumento della produttività" (Tiraboschi e Seghezzi 2016).

L'innovazione di prodotto spingerà sempre più le imprese verso la prototipazione virtuale, l'innovazione nei materiali, la ricerca per sviluppare prodotti sempre più tecnologici e conformi alle esigenze diversificate e in continua trasformazione del cliente finale. L'ausilio della robotica incrementerà la precisione con cui verranno realizzati i lavorati e i semi lavorati, mentre la stampa 3D consentirà di riprodurre con semplicità e precisione alcune componenti fondamentali. Gli stessi operatori presenti nella catena del valore saranno facilitati nei loro compiti dall'impiego di robot collaborativi e da innovative interfacce uomo-macchina che ne potenzieranno sia la capacità esecutiva sia quella decisionale (Acatech 2011).

L'innovazione di processo, invece, produrrà la messa in rete della catena dell'offerta in un processo di cambiamento tecnologico profondo che dalla linea produttiva investirà sempre più anche tutto l'assetto organizzativo del lavoro. La capacità di riconfigurare il processo dalla singola risorsa produttiva alla rete logistica globale, diviene quindi una capacità strategica. In questo contesto, automazione, ICT e capacità gestionali svolgeranno sempre più un ruolo fondamentale per risolvere la complessità della produzione.

Parallelamente, l'innovazione di processo si sostanzierà in una crescente integrazione dei servizi con le attività di produzione. All'interno della fabbrica del futuro, infatti, non vi sono solo le attività di produzione, "ma un circuito di attività immateriali come l'ideazione, la ricerca, il design, la modellizzazione, la logistica, la comunicazione, la gestione degli ordini nelle filiere globali, i marchi e i significati connessi, la commercializzazione, il rapporto sempre più interattivo col mondo della distribuzione e del consumo" (Rullani 2015).

In pratica, la manifattura 4.0 sottende un processo di integrazione tra le attività della produzione con quelle della logistica e dei servizi. Da un lato, infatti, l'innovazione di processo implica un maggiore controllo di tutta la filiera e quindi accrescerà l'importanza strategica della logistica e dei servizi di distribuzione, dall'altro l'importanza dei fattori immateriali e l'orientamento al cliente finale determineranno la crescente domanda di servizi. Si tratta quindi di un processo di forte integrazione tra attività produttive e servizi che può rendere forviante il termine stesso di "Industria 4.0, in quanto riconducibile etimologicamente a una

realtà esclusivamente manifatturiera che non è quella nella quale si incarna la quarta rivoluzione industriale" (Tiraboschi e Seghezzi 2016).
Infine, tutto il processo sarà orientato a sviluppare soluzioni che possano corrispondere efficacemente alle esigenze del consumatore finale. Dalla produzione di massa e mass customization per modelli offerti in diverse varianti già predefinite si va verso il prodotto personalizzato: dal codesign degli accessori scelti in ragione delle richieste del pubblico sino alla produzione di tipo "one of a kind", cioè un'unità prodotta per codice di prodotto, abbandonando la ripetibilità dei processi, la standardizzazione delle operazioni e la modularità dei componenti della fabbrica attuale. In questa prospettiva si inserisce l'opportunità di utilizzare sensori presente nei beni commercializzati, attraverso i quali accedere ad informazioni che consentono di ottimizzare e aggiornare in continuazione quanto già venduto, oltre ad offrire tutta una serie di servizi personalizzati resi erogabili anche da remoto.

1.2 Una fotografia statistica del sistema moda

Il sistema moda, nella sua rappresentazione di metasettore che va dalla produzione dei filati e delle pelli, alla progettazione, alla lavorazione e al confezionamento degli abiti e delle calzature, rappresenta per l'Europa e per l'Italia in particolare un asse strategico fondamentale. Si tratta di un ambito produttivo di grande valore, che sotto la spinta della globalizzazione e dei vantaggi competitivi espressi dai paesi di nuova industrializzazione, si è progressivamente spostato verso la produzione di prodotti di alta gamma, ridisegnando l'intera filiera nella direzione di un sistema ibrido in cui cresce sia il ruolo delle nuove tecnologie applicate, sia il ruolo di quel complesso sistema di servizi (styling, marketing, retail) portatore di contenuti immateriali del prodotto. In quest'ottica, è del tutto evidente come il modello proposto dall'industria 4.0 può offrire importati soluzioni organizzative per sostenere il processo di consolidamento del settore moda italiano, facilitando l'integrazione della filiera e contribuendo alla produzione di lavorati finali di migliore qualità e sempre più coerenti alle esigenze dei consumatori.
Dal punto di vista dei numeri, ci riferiamo a un complesso di 57.966 imprese, principalmente di piccole e piccolissime dimensioni, che impiegano oltre 460.000 addetti, per un valore medio della produzione di 77 miliardi di euro. In altri termini, stiamo parlando di un complesso industriale che occupa il 12,7% della forza lavoro attiva nel settore manifatturiero e che realizza quasi il 9% del valore della produzione manifatturiera.
Questo sistema economico si caratterizza per tre elementi distintivi: la struttura d'impresa basata sulla piccola dimensione e sull'organizzazione in distretti territoriali, il posizionamento nel mercato internazionale, la forte presenza di occupazione femminile.
In primo luogo, come si evince da una lettura dei dati Istat sulla struttura delle imprese, il ruolo della piccola e della piccolissima impresa è fondamentale per lo sviluppo del metasettore moda. Se, infatti, il 54% dei lavoratori del settore manifatturiero è impiegato in un'impresa con meno di 50 dipendenti, questo dato cresce a 61,4% per le imprese tessili, a 68,2% per le imprese del settore del cuoio e delle calzature, fino ad arrivare a 70,4% nelle imprese della moda. Questo elemento è dovuto alle scelte organizzative che hanno caratterizzato lo sviluppo del settore nel tempo e che ha visto prevalere un modello basato sul distretto industriale. Di fatto, nonostante le pressioni dovute alla globalizzazione, l'industria della moda italiana è rimasta principalmente organizzata in un arcipelago di aree territoriali specializzate in cui prevale la micro e piccola impresa che capitalizza una condizione di prossimità geografica come opportunità di contaminazione e conoscenza. Si tratta di un elemento che si riflette anche nella lettura dei dati ripartiti per macro area territoriale, dove la sola Lombardia rappresenta quasi il 40% degli addetti e del fatturato del comparto tessile, seguita da Toscana, Piemonte e Veneto. Quattro regioni che insieme sviluppano l'80% delle attività della filiera tessile. Stesso livello di concentrazione territoriale si registrare nella pelletteria e calzature, dove la Toscana rappresenta la prima regione per occupati e fattura-

to con una quota attorno a un terzo del totale. Si tratta di un settore dove giocano un ruolo di particolare importanza anche le regioni Veneto, Marche, Campania e Lombardia. Cinque regioni che assorbono quasi il 90% dell'occupazione. Per quanto riguarda il settore dell'abbigliamento, pur in un quadro di maggiore diffusione delle iniziative imprenditoriali, non mancano realtà territoriali di specializzazione. A questo proposito, torna ad essere la Lombardia il principale bacino territoriale, seguito a distanza dal Veneto, Toscana ed Emilia Romagna a cui si accodano Campania e Puglia: un insieme di regioni che realizzano 80% del fatturato e dell'occupazione del comparto.

In secondo luogo, il sistema moda italiano si caratterizza per il suo posizionamento internazionale. Con oltre 48,7 miliardi di fatturato (Istat, 2016) derivanti dalle esportazioni, pari a oltre il 60% del fatturato totale, il settore rappresenta il 12% dell'export manifatturiero italiano. Se si esclude il biennio 2008-2009, il valore delle esportazioni del sistema moda italiano ha visto un costante aumento in valore assoluto, frutto della capacità delle imprese di costruire una riconoscibilità internazionale in quelle fasce di prodotto di medio-alta gamma. Questa grande competitività internazionale, vede nel mercato dell'Unione Europea il suo principale ambito di sbocco (il 50% dell'export è commercializzato entro i confini comunitari), seguito dall'area Asiatica (20,3%) e dall'area europea non comunitaria (17,3%). È interessante notare, come negli ultimi anni i paesi BRICS (Brasile, Russia, India, Cina e Sud Africa) stanno rapidamente crescendo di importanza, arrivando a comprare beni pari al 7,8% del fatturato internazionale italiano.

Infine, la forte occupazione femminile è la terza caratteristica distintiva del sistema moda. Se, infatti, il sistema manifatturiero italiano si avvale per il 70% di forza lavoro maschile, in tutti i comparti afferenti al sistema moda i livelli occupazionali femminili si collocano decisamente sopra la media. Nell'industria tessile e in quella della fabbricazione delle pelli, infatti, i dati ci mostrano una sostanziale parità di genere, mentre nel comparto abbigliamento la presenza femminile si attesta al 72%. In pratica, in un contesto come quello italiano in cui l'occupazione femminile è ben al di sotto della media europea, il sistema moda oltre alla sua importanza economica contribuisce anche a una funzione sociale, incidendo positivamente sui differenziali occupazionali di genere.

Ovviamente, quelli descritti sono i numeri di un settore che non è stato risparmiato da una lunga crisi. A livello aggregato, infatti, dal 2008 al 2016 le imprese tessili, abbigliamento pelle e calzature hanno visto comprimere la propria base occupazionale del 22,8% a fronte di una riduzione del 15,2% su tutto il settore manifatturiero (Istat, Contabilità nazionale). Questo calo dell'occupazione si è sostanziato in una diminuzione dell'11,4% del fatturato complessivo nel periodo 2008-2016.

La dinamica occupazionale e quella delle vendite non hanno seguito lo stesso percorso per tutti e tre i comparti oggetto dell'analisi. Il calo dell'occupazione, infatti, ha colpito principalmente il settore tessile e quello dell'abbigliamento (rispettivamente -31,5% e -32,4%) mentre è stato meno marcato nel settore della concia e delle calzature (-12,1%). Inoltre, se i primi due settori hanno visto un calo dell'occupazione progressivo, nella filiera della pelle, dopo un drammatico crollo nel biennio 2008-2009 il dato si è pressoché stabilizzato. Infine, rispetto al fatturato, il settore dell'abbigliamento è quello che ha pagato maggiormente gli effetti della crisi (-20,2%) seguito da quello dell'industria tessile (-14,6%). In controtendenza, invece, è il settore della pelle, concia e calzature, che nonostante la crisi ha fatto registrare un aumento di fatturato del 3% nel periodo 2008-2015.

In un'ottica di sviluppo dell'industria 4.0, oltre alla forte crisi economica, un altro dato piuttosto preoccupante è dato dal livello inadeguato degli investimenti. Occorre, infatti, sottolineare come nel 2015 il sistema moda nel suo complesso abbia realizzato investimenti per un totale di 3,2 miliardi di euro pari al 5,6% degli investimenti totali nel settore manifatturiero. Si tratta di un dato che mette a nudo uno dei principali problemi del settore e cioè l'inadeguatezza degli investimenti rispetto al peso specifico della produzione. Se, infatti, come abbiamo detto in precedenza il sistema moda

realizza quasi il 9% del valore della produzione manifatturiera è del tutto evidente che gli investimenti prodotti non sono al passo con quelli degli altri settori. Questa strutturale debolezza è aggravata dai dati sulla dinamica degli investimenti. Dal 2008 a oggi, infatti, il volume degli investimenti è calato del 9%, contribuendo a un'ulteriore indebolimento (- 0,2%) del sistema moda rispetto all'intero settore manifatturiero in termini di capacità di investimento. Ciò significa che nonostante la necessità di competere sui mercati internazionali attraverso una produzione d'eccellenza orientata all'innovazione, il sistema moda fa ancora fatica a tradurre queste necessità in piani di investimento di ampia portata.
Tuttavia alcune tendenze stanno progressivamente cambiando all'interno del settore. Dal 2008 ad oggi è mutata profondamente la natura degli investimenti. In particolare, se all'inizio della crisi la quota investita dalle imprese in impiantistica aggiuntiva superava il 60% degli investimenti complessivi, oggi questo dato ha subito una forte flessione attestandosi di poco sopra il 50%. Parallelamente, le imprese hanno scelto di incrementare gli investimenti sia nel campo della ricerca e sviluppo (+44,5%) che in quello della dotazione di apparecchiature ICT (+30,5%). Si tratta di una scelta interessante ai fini della nostra ricerca, in quanto entrambi questi elementi rientrano a pieno titolo tra i capisaldi per lo sviluppo dell'industria 4.0.

1.3 L'industria 4.0 come risposta alla sfida del cambiamento nel sistema moda

La fotografia statistica appena presentata ci mostra come nonostante la crisi il sistema moda rappresenti ancora oggi un settore fondamentale per l'economia italiana. Tuttavia, i dati sulla dinamica occupazionale e su quella delle vendite mettono in guardia sulla tenuta complessiva del sistema di fronte alle nuove sfide. È, infatti, evidente come la forte competizione internazionale e gli effetti di una domanda interna profondamente depressa dalla crisi abbiano messo in difficoltà la competitività del sistema. In questo contesto, quindi, le possibilità offerte dalla manifattura 4.0 appaiono come strategiche per un rafforzamento competitivo.
Nel sistema moda, infatti, la dimensione dei costi di produzione rappresenta un fattore importante, che tuttavia non si configura come l'unica condizione per stare sul mercato. Fattori reputazionali, come la riconoscibilità del prodotto e del marchio, la sostenibilità e la qualità dei materiali utilizzati e dei processi impiegati, il design e l'ergonomia, rappresentano elementi di primo piano che concorrono a determinare le scelte dei consumatori e il successo delle imprese. Le aziende, perciò, sono chiamate a scegliere su quale combinazione di questi elementi puntare e su come strutturarsi per dare conseguenza alle proprie scelte.
In quest'ottica, la manifattura 4.0 si configura come una valida alternativa al mero processo di delocalizzazione. Le imprese del settore, infatti, hanno tradizionalmente costruito la loro fortuna sulla realizzazione di prodotti riconosciuti nel mondo per la loro qualità, sia dal punto di vista materiale che da quello del design. Si tratta, inoltre, di un settore che si è strutturato lungo filiere produttive di piccole dimensioni, dove le imprese hanno cumulato un know how interno molto sviluppato e diffuso sul territorio. Ci riferiamo, da un lato, a tutte quelle competenze tecniche utili alla produzione materiale dei tessuti, degli abiti e delle calzature, dall'altro a quelle competenze immateriali, che vanno dalla dimensione della progettazione e del design fino alle capacità di fare networking e creare sinergie con le grandi griffe internazionali.
I processi di conversione tecnologica sottesi dalla manifattura 4.0 possono aiutare le imprese a migliorare la propria capacità di allocazione delle risorse, rendendo più efficienti i processi produttivi e valorizzando le competenze umane. Si tratta di uno sforzo in termini di innovazione e sviluppo che potrebbe aiutare a migliorare la riconoscibilità dei marchi Made in Italy, perfezionando ulteriormente la loro qualità, velocizzando i tempi di consegna e avvicinando i prodotti ai gusti e alle esigenze del consumatore finale. In particolare, l'adozione di modelli orientati alla fabbrica 4.0 possono aiutare le imprese a rispondere a quattro macro sfide: cambiamento negli stili di consumo; ottimizzazione di

processo; consolidamento della posizione internazionale ed espansione dei mercati di sbocco; valorizzazione delle competenze interne.

I cambiamenti nelle condizioni economiche, sociali e culturali hanno profondamente modificato gli stili di consumo della popolazione italiana. Nonostante la crisi economica, infatti, la maggioranza dei consumatori con l'acquisto di vestiario e calzature cerca di dare risposta a due bisogni: quello basico strettamente materiale e quello più sofisticato di natura culturale ed estetica. In questa prospettiva, l'ultimo decennio si è caratterizzato per la maturazione di una diffusa sensibilità ambientale, l'attenzione da parte dei consumatori alla qualità tecnica e tecnologica dei prodotti, la valorizzazione della tradizione artigiana. Il sistema moda, perciò, ha la necessità di rispondere a queste nuove sensibilità proponendo prodotti che sappiano coniugare la qualità della tradizione artigiana, con le nuove tecnologie e con una certa attenzione alla sostenibilità ambientale, coinvolgendo tanto le imprese della fase a "monte" quanto quelle a "valle" del ciclo tessile e del ciclo calzaturiero. Naturalmente, si tratta di un coinvolgimento su piani diversi: le imprese che operano sulle fasi a monte sono chiamate a dare un contributo più sbilanciato sulla componete tecnologica, mentre quelle a valle dovranno rivolgere una particolare attenzione alle funzioni immateriali.

In tale prospettiva i principi dell'industria 4.0 permettono di intercettare agilmente questi nuovi stili di consumo sia attraverso l'innovazione di prodotto che di processo. In primo luogo, l'utilizzo massivo della tecnologia digitale rende l'industria 4.0 un modello di impresa a basso impatto ambientale, in quanto l'innovazione di processo consente di minimizzare gli scarti di lavorazione e di ridurre gli sprechi energetici, mentre la ricerca costante di nuove soluzioni tecnologiche porterà allo sviluppo di materiali innovativi e sempre più sostenibili per l'ambiente. Inoltre, il corredo tecnologico di cui si dota la manifattura 4.0 consente lo sviluppo di processi produttivi decentrati e il più possibile smaterializzati. La digitalizzazione e l'avanzata capacità di archiviazione dei dati porterà all'eliminazione dell'utilizzo della carta, mentre la sensoristica e la robotica consentiranno il controllo a distanza del processo e conseguentemente la riduzione delle emissioni prodotte dagli spostamenti delle persone. In secondo luogo, la tecnologia digitale offre delle grandi opportunità, sia per la realizzazione di prodotti dotati di una crescente qualità, sia in termini di capacità di personalizzazione e adattamento a quelle che sono le richieste del cliente finale attraverso la progettazione modulare, ovvero una modalità di generazione di modelli composti da più componenti standard presi da un archivio digitale. Si tratta di un processo favorito dalle tecnologie CAD e CAM2, che permette di realizzare prodotti ad alta precisione, flessibili alle esigenze del momento e facilmente personalizzabili secondo i gusti del cliente finale. Inoltre, le potenzialità dell'analisi dei big data integrata dalla possibilità di inserire all'interno degli indumenti e delle calzature sensori che monitorino gli stili di utilizzo, consentono di produrre beni ottimizzati al ciclo di vita dell'utilizzatore finale. In tale prospettiva, l'industria 4.0 riesce a rispondere alle esigenze di personalizzazione dei prodotti sia in fase di progettazione che in fase di monitoraggio. Infine, l'industria 4.0 consente di integrare l'elemento tecnologico alla maestria e al saper fare tipico dell'artigianato Made in Italy. La digitalizzaione, infatti, consente di passare da processi organizzati secondo la logica manual intensive, a linee di produzione in cui il talento creativo, lo stile e il saper fare si esprimano nella capacità di guidare operazioni compiute da sistemi robotizzati e da macchinari a guida digitale, che consentono lavorazioni delicatissime con standard di precisione altrimenti improponibili (Torresi 2015). In termini pratici, la prototipazione virtuale attraverso la tecnologia CAD e CAM2 per la progettazione integrata e modulare dei diversi componenti delle scarpe e degli abiti, migliora l'efficienza produttiva e la qualità dei prodotti senza necessariamente sostituire il confezionamento a mano, ma integrandolo in un processo di valorizzazione comune.

Oltre a favorire il matching tra domanda e offerta di beni, l'industria 4.0 si configura come una soluzione organizzativa in grado di rispondere all'esigenza del sistema moda di ottimizzare la propria efficienza produttiva, velocizzando i processi, tagliando i costi

inutili e migliorando l'integrazione della filiera. In particolare, attraverso l'industria 4.0 è possibile l'integrazione tra la produzione, la tensione creativa, le funzioni commerciali e di marketing. L'industria 4.0, infatti, mette a sistema tutta la catena del valore in un'ottica di controllo strategico e ottimizzato.

Innanzitutto, la progettazione attraverso i software digitali favorisce la diffusione di linguaggi di progettazione comuni nell'elaborazione dei dati progettuali e nella trasmissione delle informazioni tecnico-stilistiche. Ciò ha delle ricadute positive sulle diverse componenti interne all'azienda e favorisce i processi di networking tra le imprese per lo scambio di modelli o per la co-progettazione a distanza. Si tratta, inoltre, di elementi tecnologici che consentono una riduzione dei costi di produzione, in quanto velocizzano il processo e consentono interazioni virtuali a distanza fra gli addetti.

Dal punto di vista del controllo della qualità, l'utilizzo delle tecnologie IoT e della robotica consentono di monitorare l'intero processo produttivo e sviluppare pratiche di controllo qualità non più solamente ex post, ma durante tutte le fasi della lavorazione. Si tratta di un elemento fondamentale, che consente di intervenire tempestivamente, lungo tutta la catena che va dalla progettazione dei modelli alla realizzazione finale, evitando di perdere tempo e risorse preziose e quindi migliorando la capacità competitiva dell'impresa.

Infine, sempre nel campo dell'innovazione di processo, le tecnologie abilitanti possono aiutare l'impresa del sistema a stare sul mercato proponendo una visione strategica che fa della logistica e della supply chain variabili centrali da tenere sotto stretto monitoraggio. Si tratta di uno degli elementi meno considerato dalle imprese italiane, che troppo spesso faticano a ragionare in termini sistemici. Tuttavia, per rafforzare la loro posizione di mercato sono chiamate a uno sforzo nell'ottimizzazione del processo lungo l'intera filiera, attraverso una visione di insieme e una gestione consapevole dei fornitori.

La combinazione tra una radicale innovazione di processo e la realizzazione di prodotti di maggiore qualità rappresenta una leva fondamentale per favorire le imprese nel proprio processo di consolidamento internazionale. L'apertura di nuovi mercati internazionali che vadano oltre i tradizionali confini europei e statunitensi, ma che sappiano posizionarsi anche su mercati emergenti come quello cinese, russo e giapponese, infatti, appare una priorità strategica fondamentale per mantenere alto il livello di competitività del sistema moda. Per fare questo le imprese hanno la necessità di essere ben riconoscibili in quelle nicchie di mercato ad alto contenuto di valore aggiunto. Tuttavia, la produzione di beni di qualità non rappresenta l'unica variabile per la competitività. È chiaro, infatti, che per entrare nei mercati emergenti, caratterizzati dal basso costo sia della mano d'opera che delle materie prime, diventa fondamentale mettere pienamente in pratica i principi di ottimizzazione del processo.

Infine, l'investimento sul capitale umano e sulle attività di ricerca e sviluppo rappresentano una condizione imprescindibile per cogliere l'opportunità del cambiamento e rilanciare il sistema moda italiano. I principi enunciati dall'industria 4.0 impongono una tensione costante verso l'innovazione che deve essere supportata sia da adeguati investimenti sia da una formazione continua degli addetti del settore. Si tratta di un elemento che è stato posto al centro del dibattito dalla stessa Commissione europea. "Anticipare le esigenze di competenze e promuovere la cooperazione tra industria, formazione professionale e scolastica è considerata una delle azioni critiche da attuare nei prossimi anni per garantire che il sistema moda ad alto valore aggiunto, continui a costituire un importante motore di crescita e occupazione in Europa". (Commissione europea, 2014).

Questo è forse il tema principale su cui sia le imprese che le amministrazioni pubbliche dovranno interrogarsi. Se, infatti, per favorire un adeguamento tecnologico delle aziende in linea con i principi dell'industria 4.0 è sufficiente utilizzare la leva degli incentivi pubblici, per far sì che la nuova tecnologia produca dei reali benefici occorre immaginare un intervento strategico e di prospettiva, che metta a sistema il mondo della formazione interprofessionale e quella di primo

e secondo livello con i bisogni reali delle imprese. Su questi temi si tornerà approfonditamente nel corso dei prossimi capitoli.

2. L'impatto dell'industria 4.0 sul sistema delle competenze

2.1 La componente umana e i sistemi cyber-fisici: quale impatto sul lavoro?

Secondo uno studio del World Economic Forum pubblicato nel 2016, il 65% dei bambini che inizia ad andare a scuola in questi anni, quando terminerà il ciclo di studi, farà un lavoro che ora non esiste. Al di là della retorica troppo spesso utilizzata nel dibattito pubblico, è del tutto evidente come il pieno sviluppo della quarta rivoluzione industriale sottenda alcuni cambiamenti dirompenti nel mondo del lavoro. Si tratta di dinamiche che assumono una forte centralità all'interno del nostro discorso sulle professioni e sulle competenze per il sistema moda, in quanto modificano il rapporto tra l'uomo e la macchina determinando dei possibili cambiamenti sia dal punto di vista del saldo occupazionale, sia da quello delle caratteristiche del lavoro del futuro. Trattandosi di un tema così complesso e che riguarda processi che sono ancora lontani da una loro piena realizzazione, non vi è ancora una visione univoca che possa fare sintesi su quello che sarà il lavoro del futuro. Nel corso di questo paragrafo, perciò, passeremo in rassegna le principali posizioni dei diversi studiosi e commentatori italiani e internazionali al fine di fornire una ricostruzione analitica di quelli che potranno essere i futuri sviluppi dell'industria 4.0 rispetto al tema dell'occupazione e dell'organizzazione del lavoro.

Gli effetti dell'applicazione dei principi dell'industria 4.0 sull'occupazione sono da tempo sotto la lente di ingrandimento dei governi, delle parti sociali e degli esperti di settore. In tutti i paesi industrializzati, infatti, sono forti le preoccupazioni rispetto all'uso massivo dell'automazione. Si tratta di un tema che già da tempo mette a confronto visioni opposte che provano a interpretare i recenti trend occupazionali, frutto non solo del cambiamento tecnologico, ma anche di tendenze economiche sottese dalla crisi epocale che ha caratterizzato quest'ultimo decennio. Occorre, infatti, sottolineare come la relazione diretta tra la manifattura 4.0 e l'occupazione si configuri come una correlazione condizionata da fattori che non dipendono solo dallo sviluppo tecnologico. Da un lato la crisi economica e dall'altro i processi di delocalizzazione dovuti alla globalizzazione, rappresentano alcune delle principali cause di perdita occupazionale delle manifatture occidentali. Questi fattori potrebbero essere considerati le fondamenta su cui i governi, le imprese e gli studiosi si sono interrogati per giungere all'enunciazione dei principi fondanti dell'industria 4.0. Ciò significa che quando si va a immaginare quale potrebbe essere il saldo occupazionale di questa nuova possibile rivoluzione industriale, bisognerebbe non confondere le cause con le conseguenze e quindi leggere i fenomeni tenendo in considerazione che molti posti di lavoro sarebbero comunque destinati a scomparire per via dei processi di cambiamento nell'allocazione internazionale del lavoro o per la difficoltà di molte imprese a difendere il loro posizionamento competitivo sul mercato globale.

Inoltre, occorre precisare che il cambiamento di paradigma che sta caratterizzando questa nuova fase economica e che produrrà degli inevitabili cambiamenti nel mondo del lavoro, non è un fenomeno nuovo nella storia economica dei paesi industrializzati e non afferisce semplicemente a un processo di riconversione tecnologica. Come sottolineato da Edoardo Segantini in un prezioso articolo sul Corriere della Sera (2016) "la rivoluzione industriale non fu soltanto sostituzione di muscoli con motori, ma anche reinvenzione del lavoro" in un lento processo di adattamento. A questo fattore si deve aggiungere, che "al di là dell'incremento della produttività, la tecnologia ha sempre permesso la creazione di nuove filiere produttive, le quali, a loro volta, hanno dato la possibilità di rilanciare l'occupazione" (Cingolani 2017). Se, quindi la storia ci insegna che per vedere a pieno i possibili benefici della quarta

rivoluzione industriale occorrerà aspettare che il sistema nella sua interezza riesca ad adattarsi, è necessario sottolineare come l'attuale prospettiva, pone un problema inedito rispetto alle precedenti fasi economiche. Per la prima volta, infatti, in discussione non sono solo le figure professionali dotate di uno scarso bagaglio di competenze, le quali almeno nel breve periodo possono addirittura rimanere economicamente più vantaggiose rispetto all'utilizzo massivo della tecnologia, quanto quelle che dispongono di competenze medio-alte (Ford 2015). La tecnologia digitale, ci riferiamo principalmente ai principi del machine learning, alla comunicazione M2M e alla capacità di accumulare e processare un numero di dati sempre maggiore, consente di automatizzare funzioni sempre più complesse e di rendere meno competitivo l'uomo nello svolgimento delle sue attività direzionali e analitiche.

Alla luce di queste considerazioni, come ben ricostruito nel saggio di Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee, *Race Against the Machines* (2011), tre principali filoni interpretativi hanno provato a spiegare i recenti sviluppi nei livelli occupazionali dei paesi industrializzati: ciclicità (Krugman); stagnazione (Cowen); fine del lavoro (Rifkin; Martin Ford). Se il primo contributo attribuisce il problema occupazionale a fattori temporanei dati dalla congiuntura economica sfavorevole, il secondo approccio considera l'attuale quadro di calo generalizzato dell'occupazione manifatturiera come la continuazione di un processo di lungo periodo che sta portando a un lento declino della capacità delle manifatture tradizionali di innovare e aumentare la produttività. Infine, il terzo approccio, muovendo dal famoso libro di Jeremy Rifkin *The end of work*, vede un futuro catastrofico per il mondo del lavoro, che è destinato a essere in larga parte sostituito dalla tecnologia. Se il lavoro di Rifkin si configura come pionieristico, in quanto scritto nel lontano 1995, quando la tecnologia era ancora lontana dai traguardi attuali, è Martin Ford (*The Lights in the Tunnel* - 2009, *Rise Of The Robots* - 2015) che trasporta i principi della fine del lavoro ai giorni nostri immaginando che "a un certo punto nel futuro le macchine saranno in grado di svolgere il lavoro di una grande percentuale del persone "normali" nella nostra popolazione e queste persone non saranno in grado di trovare nuovi posti di lavoro".

Nei confronti di queste tre differenti spiegazioni, Brynjolfsson e McAfee si posizionano in maniera innovativa, proponendosi come quarto modello interpretativo. I due economisti, infatti, pur condividendo le preoccupazioni rispetto al fatto che la tecnologia ha un forte potenziale di sostituzione del lavoro umano, immaginano una possibile integrazione tra uomo e macchina. "Anche in un epoca di tecnologie digitali incredibilmente potenti, alcune abilità umane acquisiscono ulteriore importanza mentre altre diventano obsolete e poco produttive". In partica i due studiosi immaginano un futuro "né di grande recessione né di grande stagnazione, bensì di una grande ristrutturazione", in cui alcune professionalità diventeranno sempre più importanti mentre altre scompariranno, o per usare le loro parole, "perderanno la corsa contro le macchine".

Queste differenze di prospettive trovano un loro riscontro anche nell'analisi di scenario basata su numeri e stime, in cui permane una forte dualità tra visioni più pessimistiche caratterizzate da una prospettiva di ampia sostituzione del lavoro, ad altri approcci basati sull'integrazione tra la robotica e la componente umana. Se prendiamo ad esempio, lo studio della PricewaterhouseCoopers (2017), emerge come negli Stati Uniti il 38% dei posti di lavoro potrebbe scomparire nei prossimi quindici anni, mentre secondo il Word Economic Forum, si prevede una contrazione globale dell'occupazione stimata in 5 milioni di posti di lavoro in meno nel 2020 rispetto agli attuali posti di lavoro nell'area dei paesi OCSE, con saldi occupazionali molto diversi per ciascun paese e con prospettive di crescita per quanto riguarda il settore del terziario avanzato.

Per quanto riguarda il caso italiano, il citato studio del Word Economic Forum prevede un saldo invariato con la creazione di 200 mila nuovi posti di lavoro e la distruzione di altrettanti, mentre una ricerca di Assolombarda (2016) sottolinea come la piena applicazione dei principi della manifattura 4.0 potrebbe avere un effetto positivo sull'occupazione pari a un

aumento netto dei posti di lavoro nel settore manifatturiero di circa il 10%. Tuttavia, come sottolineato da questa ricerca, tale processo sarà figlio di un'iniziale distruzione di almeno 8 milioni di posti di lavoro. La ricerca sottolinea, inoltre, che "se gli effetti della perdita dei posti di lavoro sono con molta probabilità destinati a verificarsi nei prossimi anni per effetto del cambio di paradigma tecnologico, la creazione dei nuovi posti di lavoro dipende dal contesto organizzativo e istituzionale in cui l'evoluzione digitale andrà a contestualizzarsi".

Le forti divergenze di prospettiva tra visioni più pessimistiche e modelli che immaginano un futuro in cui l'avvento della tecnologia convive con alti livelli occupazionali, possono essere ricondotte al modello di automazione che si prende in considerazione. La relaziona tra il lavoratore e i diversi sistemi cyber-fisici, infatti, può generare due distinti scenari: quello cosiddetto dell'automazione profonda e quello della specializzazione (Kurtz e Ganz 2014). Nel primo caso le attività umane sono interamente dirette e governate da macchinari che svolgono in autonomia il loro ruolo (Seghezzi 2016). In altre parole, i sistemi cyber fisici, coadiuvati dall'avvento dell'intelligenza artificiale, sostituirebbero in maniera sostanziale l'attività umana in quanto in grado di controllare il processo nella sua complessità grazie a sensori e infrastrutture wireless. Il lavoro degli operatori, quindi, si limiterebbe a semplici attività di monitoraggio di questi sistemi e compiti di problem-solving, qualora intervengano delle anomalie nel sistema. Nello scenario di specializzazione, invece, il ruolo dei sistemi cyber fisici è integrato a quello dell'uomo. Quest'ultimo, infatti, mantiene il controllo del processo produttivo servendosi degli strumenti tecnologici, che vanno considerati come un'estensione delle sue capacità: "uno strumento avanzato di gestione della produzione atto a migliorare i risultati, incidendo positivamente sia sulla qualità del lavoro sia quella della produzione" (Seghezzi 2016). In questo scenario non siamo in presenza di una radicale sostituzione del lavoro, ma di un rapporto di cooperazione tra uomo e macchina, che dal punto di vista occupazionale inciderebbe in maniera sostanziale sul sistema delle competenze, mentre solo marginalmente sui livelli occupazionali.

A prescindere dalla prospettiva adottata e dal grado di ottimismo nei confronti del futuro, è evidente come il cambiamento di paradigma produrrà importanti ripercussioni non solo sui livelli occupazionali, ma anche e soprattutto sull'organizzazione del lavoro e sul sistema delle competenze necessarie per svolgere le proprie mansioni. A questo riguardo, come spiega Gianpaolo Vitali del CNR, la manifattura 4.0 sottende un processo di job enirchment, in quanto "in un contesto caratterizzato da fabbriche dove prodotti, processi e tecnologie evolvono con dinamiche articolate, la conoscenza umana, nonché, la sua capacità di interpretare fenomeni produttivi complessi e identificare soluzioni basate sull'esperienza, rappresenta un elemento fondamentale". Le persone dovranno sempre più rapidamente acquisire conoscenze che consentano lo sviluppo di "pensiero digitale" affinché possano gestire il processo in un modo nuovo. Coloro che non saranno in grado di leggere i dati, analizzarli e determinarne la natura in modo indipendente, perderanno competitività. Gli stessi lavoratori dipendenti, dovranno avere una maggiore autonomia nella gestione delle proprie mansioni (Scheer, 2012) e una rinnovata capacità di problem solving. In tutti i campi, infatti, si assiste alla svalorizzazione progressiva del lavoro esecutivo, ossia del lavoro che, in fabbrica o in ufficio, si limita a eseguire programmi o ordini calati dall'alto (in coerenza con la vecchia logica fordista) e relativi all'impiego di conoscenza codificata, standard. In altre parole, chi lavora nella fabbrica del futuro sarà "chiamato ad essere polivalente, cooperante e comunicativo: un lavoratore più istruito, digitalizzato, che comunica in reparto, lavorando gomito a gomito con team leader, ingegneri, tecnologi, logistici, manutentori" (Magone e Mazali 2016).

Connesso con l'estensione delle competenze, il tema della flessibilità rappresenta il secondo fattore di cambiamento qualitativo del lavoro nell'orizzonte della manifattura 4.0. La dinamicità della nuova fabbrica impone il passaggio da una conoscenza riproducibile, ovvero, meccanica e di tipo puramente applicativa,

a forme sempre più flessibili di conoscenza, che presuppongano una sperimentazione costane di nuove soluzioni operative. Parallelamente, la possibilità di controllo a distanza e la crescita della dimensione non materiale della produzione, modificheranno il modello organizzativo, ridefinendo i rapporti di produzione in un'ottica di flessibilità orizzontale. Come si può leggere da un rapporto dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL 2017) le nuove tecnologie ITC hanno rivoluzionato il lavoro e la vita quotidiana, consentendo alle persone di essere interconnesse sia nella sfera lavorativa che personale. Questa crescente capacità di interscambio può determinare anche "l'invasione del lavoro retribuito negli spazi e nei tempi normalmente riservati alla vita personale. L'odierno lavoro di ufficio e, più generalmente, il lavoro della conoscenza è sostenuto da internet e può essere portato fuori da qualsiasi localizzazione e da qualsiasi tempo". Si tratta di una possibilità, che ha determinato (e che determinerà in maniera sempre più preponderante) sia un aumento del telelavoro, sia un'organizzazione aziendale sempre più basata su crescenti livelli di autonomia nell'organizzazione del lavoro. Se, infatti, l'orario di lavoro e il luogo diventano dimensioni meno rilevanti, anche il concetto di lavoro subordinato nel suo significato tradizionale perde progressivamente di importanza. Ciò, oltre a creare non pochi problemi dal punto di vista del rispetto degli standard normativi di lavoro, ha fatto recentemente parlare di work porosity (porosità del lavoro), alla stregua di un nuovo paradigma dei tempi di lavoro non più fondato sulla separazione netta tra tempi di vita e tempi di lavoro, ma su una loro alternanza e complementarietà, e conseguentemente di diritti post moderni e di nuova generazione come, per esempio, il cosiddetto diritto alla disconnessione tipizzato per primo dal legislatore francese.

Infine, il mix di questi fattori potrebbe determinare un processo di progressiva specializzazione professionale. In particolare, agganciandoci a un lavoro di analisi realizzato da Annalisa Magone e Tatiana Mazali (2016) emergeranno due macro figure professionali idealtipiche definite "blue collar aumentato" e "ingegnere di nuova concezione". Il primo, in quanto dotato di apparati di elaborazione digitale che gli consentono di agire in un ambiente di realtà aumentata, riesce ad accrescere le proprie capacità di monitoraggio dei processi e parallelamente a dedicarsi contemporaneamente al controllo di più fasi e macchinari. Il secondo, invece, opererà secondo logiche di forte integrazione con le altre figure professionali presenti in reparto in una logica di collaborative engineering al fine di ottimizzare i tempi grazie alla cooperazione e agli scambi informativi tra esperti di diverse discipline.

2.2 Il sistema delle competenze nel metasettore moda in una prospettiva 4.0: un focus sulla filiera tessile-abbigliamento, e la filiera pelletteria-concia e calzaturiera

I cambiamenti di scenario presentati nel corso dei paragrafi precedenti daranno luogo a una serie di trasformazioni che si manifesteranno non solo all'interno del processo produttivo, ma anche in termini di competenze, abilità, conoscenze comportamenti organizzativi. Dalla concia alla realizzazione delle scarpe, dalla filatura dei tessuti al confezionamento degli abiti, tutti i settori del sistema moda saranno coinvolti in un importante processo di cambiamento che determinerà nuovi fabbisogni di conoscenze e, come vedremo nel corso del prossimo capitolo, l'emergere di nuove professioni.

Al fine di fornire un quadro esaustivo dei cambiamenti che potrebbero intercorrere nella definizione dei nuovi fabbisogni di competenze per un sistema moda in chiave 4.0, nel corso di questo paragrafo ci serviremo di tre livelli di analisi. Attraverso il primo livello di analisi sintetizzeremo e formalizzeremo i driver di trasformazione proposti nei paragrafi precedenti al fine di focalizzare a pieno il cambiamento di paradigma sotteso dall'avvento dell'industria 4.0 e il suo possibile impatto sul sistema produttivo, sull'organizzazione del lavoro e sui fabbisogni di competenze. Attraverso il secondo livello di analisi, invece, raggrupperemo nuove competenze, abilità e conoscenze delineate dalle dinamiche emergenti in vere e proprie famiglie (es. com-

petenze, sociali, orientamento a, etc.) utili a descrivere con più immediatezza, e a un più elevato livello di sintesi, le trasformazioni principali che caratterizzeranno le professioni del sistema moda. Infine, attraverso il terzo livello di analisi metteremo in relazione le principali famiglie professionali, (es. manager, ingegneri, operatori, etc.) con le competenze maggiormente coinvolte dai cambiamenti individuati. Si tratta di un percorso di analisi che oltre a restituire un quadro complessivo dei principali cambiamenti in corso, sarà propedeutico alla successiva analisi di quelle professioni che saranno maggiormente coinvolte nel processo di trasformazione verso l'industria 4.0.

Per facilitare la lettura dei risultati della nostra analisi, l'intero metasettore moda è stato ricomposto in un unico aggregato omogeneo. Come confermato anche da uno studio di settore dell'European Skills Council (2014), l'avvento della manifattura 4.0 impatterà senza particolari differenze in ciascuna delle filiere oggetto di questo studio. Le uniche differenze significative si riscontreranno nelle competenze specialistiche relative all'utilizzo dei diversi macchinari tecnologici e nella conoscenza dei distinti processi produttivi. Tuttavia, anche in queste due fattispecie, senza addentrarci in un discorso di dettaglio sui singoli macchinari e sui singoli processi, i quali sono intrinsecamente differenti per professione e per comparto produttivo, possiamo limitarci a costatare come in tutto il sistema moda si assiste a un maggiore fabbisogno di competenze tecnico-specialistiche.

Alla luce delle considerazioni appena fatte, la tavola sinottica qui sotto prova a entrare nel merito del primo livello di analisi, sintetizzando e schematizzando quanto già detto nei paragrafi 1.2 e 1.3, attraverso una ricostruzione del cambiamento in atto in termini di come i diversi driver potrebbero impattare sul sistema produttivo e conseguentemente su quello delle competenze.

Come possiamo osservare, i processi globali spinge-

L'impatto del cambiamento sul sistema moda

Sfera di cambiamento	Driver di cambiamento	Impatto atteso
Cambiamento economico/legislativo	• Liberalizzazione dei mercati • Miglioramento delle condizioni economiche e salariali nei paesi a recente industrializzazione	• Competizione internazionale crescente • Maggior interesse per nuovi mercati di sbocco • Minor competitività della manifattura riproducibile • Costante tensione verso la qualità di prodotto e di processo
Cambiamenti nella struttura demografica	• Invecchiamento della forza lavoro • Crescente richiesta di prodotti specifici per una popolazione sempre più anziana • Crescita della popolazione mondiale e delle classi medie nei paesi a recente industrializzazione	• Diversificazione della domanda • Minor capacità di adattamento al cambiamento da parte della forza lavoro più anziana • Aumento potenziale della domanda internazionale
Cambiamenti nella domanda e negli stili di consumo	• Utilizzo non strumentale dei beni prodotti dal sistema moda • Crescente attenzione alla sostenibilità dei prodotti • Crescente attenzione alla qualità e alla sicurezza dei prodotti • Nuovi stili di consumo che ricercano la tradizione artigianale	• Rinnovata tensione verso l'estetica e la qualità dei prodotti • Necessità per le imprese di intercettare i gusti di una domanda mutevole e personalizzata • Ottimizzazione di processo per rispondere alle nuove esigenze in tempi rapidi • Integrazione dei servizi con la produzione
Cambiamenti tecnologici	• Evoluzione delle tecniche di produzione • Evoluzione dei materiali • Introduzione di nuovi macchinari • Nuovi strumenti di progettazione digitale • Sviluppo del sistema di vendita e-commerce	• Operatori dotati di forti competenze tecnologiche • Investimenti in nuovi macchinari e nuove tecnologie gestionali • Ricerca e sviluppo dome dimensione chiave • Digitalizzazione del processo e del sistema di vendite

ranno le imprese a competere sui mercati attraverso la ricerca costante di qualità, inserendosi in nicchie di prodotto ben definite. La manifattura a basso contenuto di valore aggiunto, infatti, sarà sempre più destinata a scomparire a vantaggio dei paesi caratterizzati da un vantaggio di costo. Ciò determinerà un'attenzione all'innovazione di prodotto e di processo, che porterà le imprese a rafforzare la dimensione della ricerca e sviluppo, un maggiore controllo di tutta la filiera produttiva e l'integrazione dei servizi correlati (logistica, marketing, consulenza strategica) alle attività manifatturiere tradizionali. Parallelamente, assisteremo a una crescente importanza dei mercati dei paesi a recente industrializzazione, che sia per crescita economica sia per incremento della loro popolazione, diventeranno dei mercati di sbocco sempre più appetibili per le imprese del sistema moda italiano. Si tratta di un elemento fondamentale che porterà all'emergere di figure professionali dotate di competenze linguistiche e di forte conoscenza dei nuovi mercati internazionali.
I cambiamenti nella domanda, inoltre, determineranno la necessità di avere un processo produttivo sempre più efficiente in grado di rispondere in tempi rapidi a una richiesta di beni personalizzati, di qualità, che sappiano coniugare nuovi materiali con una rinnovata attenzione ai temi della sicurezza e della sostenibilità ambientale. Customizzazione, logistica integrata, prototipazione virtuale e efficienza di processo, perciò, diventeranno dimensioni chiave in tutte le fasi di produzione con un evidente impatto in termini di competenze richieste, non solo per quanto riguarda le figure apicali, ma anche per quelle più operative. In particolare, in un contesto in cui le preferenze cambiano in maniera rapida, le imprese hanno la necessità di capire cosa vogliono i consumatori e come trasformare queste richieste in realtà sia nella produzione che nelle vendite. Ciò impone che i designer/progettisti siano consapevoli delle preferenze dei consumatori, che i responsabili della produzione sappiano garantire che la produzione avvenga nei tempi stabiliti e che il processo di fabbricazione rispetti gli elevati standard di qualità che i prodotti devono mostrare per rimanere sul mercato.
Infine, lo sviluppo tecnologico impone alle imprese di dotarsi di operatori che conoscano l'intero processo e che sappiano interfacciarsi con macchinari sempre più complessi e che siano in grado monitorare più macchinari contemporaneamente.
In estrema sintesi, quindi, osserviamo come tutti i driver appena elencati spingano verso un processo generalizzato di job enrichment che investirà tutti i comparti del sistema moda e la quasi totalità delle figure professionali. Risulta, perciò, evidente che per trovare una piena applicazione, l'industria 4.0 nel sistema moda necessiti di essere alimentata da meccanismi di formazione continua.
Scendendo a un livello di dettaglio maggiore, la tabella che segue fa sintesi di come i diversi driver di cambiamento andranno a modificare i fabbisogni professionali rispetto alle conoscenze e alle principali famiglie di competenze che saranno coinvolte dal possibile sviluppo della manifattura 4.0.
Da un punto di vista generale, osserviamo che le figure professionali chiamate a gestire l'industria 4.0 nel settore moda dovranno avere un bagaglio di conoscenze e competenze maggiore rispetto al passato. In particolare, l'elemento caratterizzante sarà certamente la capacità di saper padroneggiare più ambiti della conoscenza in un'ottica multitasking. La manifattura 4.0, infatti, in quanto organizzazione integrata della produzione, impone la presenza di manager e operatori che conoscano i meccanismi aziendali nel loro complesso e che sappiano mettersi in connessione con le diverse divisioni d'impresa. In un contesto di ricorrente mutamento della domanda e di forte competizione internazionale, infatti, le attività di analisi di mercato, di ricerca e sviluppo, di produzione, di distribuzione e di vendita devono fortemente essere interconnesse al fine di rendere tutto il processo efficiente e veloce.
L'industria 4.0 nel sistema moda, inoltre, si configura come un modello produttivo che richiede doti di problem-solving in quanto l'intera produzione si basa si processi adattivi e flessibili di natura non routinaria. Tutte le figure professionali, perciò, supportate da una tecnologia che consente il monitoraggio a distanza, saranno chiamate a intervenire lungo la ca-

Principali cambiamenti attesi in relazione alle conoscenze e alle principali famiglie di competenze

Conoscenze	Legislazione e tematiche legate alla salute e sicurezza, tematiche ambientali, corporate social responsability, lingua inglese avanzata, lingue straniere dei paesi a recente industrializzazione, E-skills, marketing, conoscenza tecnica generale, dei prodotti e dei processi, conoscenza dei meccanismi di funzionamento della filiera, conoscenza dei macchinari e dei device per il loro controllo a distanza, conoscenza dei processi globali.
Competenze sociali	Lavorare in gruppo, lavorare in sinergia con le diverse divisioni aziendali, comunicazione, capacità di fare rete.
Competenze tecnico produttive	Analisi dei dati, gestione di macchinari complessi, controllo a distanza del processo.
Competenze orientate al problem-solving	Multiskilling, interdisciplinarietà degli approcci, intraprendenza, creatività, sperimentazione e verifica, adattabilità.
Competenze orientate al self-management	Capacità di pianificazione, capacità di gestione del tempo e dello stress, flessibilità, capacità di approcci multipli e concomitanti, capacità di lavorare a distanza.
Competenze di natura manageriale	Approccio strategico e di visione, orientamento al cambiamento, alla qualità, al miglioramento continuo.
Competenze orientate all'imprenditorialità	Orientamento al cliente e all'innovazione, spiccata comprensione del core business, competenze logistiche.

tena per affrontare costantemente nuovi problemi di ottimizzazione. Le competenze tecnico-scientifiche, principalmente legate al saper utilizzare i nuovi macchinari, insieme alle capacità comunicative e di team working saranno i requisiti fondamentali per mettere in connessione i diversi operatori e agire in un'ottica di impresa come sistema integrato. Parallelamente, la struttura produttiva impone al lavoratore flessibilità e capacità di gestione autonoma del lavoro. Se, infatti, le mansioni non sono più routinarie, ciascun addetto è chiamato a interpretare il proprio ruolo in un'ottica di auto-organizzazione al fine di generare risultati che non prevedono un processo standard, ma che sono il frutto di una continua azione di sperimentazione e di adattamento. In altre parole, stiamo parlando di imprese che ricercheranno sul mercato lavoratori che abbiano forti motivazioni e un atteggiamento proattivo, profondamente orientato al miglioramento continuo e all'innovazione.

Come possiamo osservare, perciò, oltre alle conoscenze di dominio e più in generale a tutte quelle competenze legate al sistema moda tradizionalmente inteso, l'addetto 4.0 dovrà possedere conoscenze trasversali di natura sociale, manageriale e di orientamento al problem-solving. In pratica, il processo di job enrichment di cui abbiamo discusso, passa non solo dalla necessità di formare il personale all'utilizzo delle nuove tecnologie abilitanti, ma da un profondo ripensamento del ruolo stesso del lavoro, il quale non sarà più di natura meramente esecutiva ma, anche per quanto riguarda le professioni meno qualificate, avrà forti ambiti di autonomia decisionale.

Se quanto abbiamo appena detto si riferisce a una serie di caratteristiche che l'addetto del settore moda, inteso in termini generali, dovrà possedere per competere in un'economia 4.0, occorre declinare questo processo di estensione delle competenze ai diversi ambiti professionali. È del tutto evidente, infatti, che le ricadute di questo processo avranno caratteristiche diverse nei diversi livelli professionali. A tal proposito la tabella che segue ci aiuta ad analizzare come i cambiamenti in corso potranno impattare sui profili di competenze nelle diverse macro categorie professionali.

Relazione tra i principali gruppi professionali, conoscenze e competenze richieste

Manager	Le figure apicali in una prospettiva 4.0 saranno chiamate a: - Saper leggere i cambiamenti in corso - Conoscere i processi globali - Guidare il processo nella direzione dell'apertura di nuovi mercati e nella customizzazione - Sviluppare la sostenibilità e la responsabilità sociale di impresa - Conoscere le potenzialità tecnologiche - Avere visione della filiera e della catena della logistica - Motivare il personale nel processo di formazione continua *Questi elementi si traducono in un fabbisogno di competenze che si articola su 5 macro aree:* - Competenze manageriali che facilitino la comprensione dei cambiamenti delle relazioni tra domanda e offerta e supportino la capacità di sviluppo di nuovi business e di ottimizzazione dei processi - Competenze sociali che ispirino i dipendenti e i collaboratori alla crescita personale e al lavoro di squadra - Competenze logistiche che favoriscano l'integrazione di processo - Competenze centrate, a tutti i livelli, su un approccio multiculturale accompagnato da solide e crescenti basi di comunicazione in lingue straniere a supporto della tendenza all'off-shoring e all'outsourcing - Competenze di self-management a supporto della necessità di lavorare sotto pressione e in condizioni di competitività crescente
Ingegneri della produzione e ingegneri per la ricerca e sviluppo	Gli ingegneri di produzione e gli esperti di ricerca e sviluppo saranno chiamati a: - Sviluppare processi integrati che rispondano alla domanda personalizzata di prodotti in tempi sempre più rapidi - Ottimizzare il processo riducendo gli scarti e tenendo in considerazione la dimensione della sostenibilità - Utilizzare materiali innovativi, rispettosi dell'ambiente e della salute - Sviluppare nuovi prodotti in linea con la domanda diversificata - Sviluppare nuovi materiali - Sviluppare la capacità di cross fertilization tra impresa e università. Sempre più richiesta capacità di internalizzare nell'impresa quanto realizzato dalle università, così come la capacità di promuovere l'impresa presso le università - Conoscere tecniche specifiche (processi organizzativi e della produzione, caratteristiche specifiche dei prodotti) e di contesto (legislazione, sicurezza, ambiente, forme contrattuali) che devono potersi associare alla conoscenza delle business views e della domanda del cliente - Avere visione della filiera e della catena della logistica *Questi elementi si traducono in un fabbisogno di competenze che si articola su 6 macro aree:* - Competenze sociali di team working orientate all'innovazione e all'interdisciplinarietà e fondati su basi di conoscenza sempre più ampie e in continuo rinnovamento tematico e tecnico - Competenze sociali, linguistiche e interculturali, nonché spiccate doti comunicative - Competenze di risk management orientate ad avere consapevolezza che la realizzazione e l'utilizzo di nuovi materiali può avere degli effetti sul ambiente e sulla salute - Competenze nell'analisi dei dati e nella diagnosi a supporto delle scelte sulla Supply Chain - Competenze di management nell'acquisto e utilizzo di brevetti necessari allo sviluppo aziendale - Competenze relazionali in un'ottica di network-based Knowledge
IT professional	Gli esperti informatici saranno chiamati a: - Supportare il processo di innovazione delle aziende monitorando i sistemi informatici e contribuendo alla loro integrazione nel sistema produttivo - Diagnosticare problemi e trovare soluzioni tecnologiche per sostenere l'ottimizzazione di processo - Fornire l'impalcatura informatica per rispondere alle esigenze di customizzazione dei prodotti - Interagire costantemente con il management e con gli addetti alla produzione per monitorare il corretto utilizzo delle strumentazioni tecnologiche e pianificare i nuovi investimenti *Questi elementi si traducono in un fabbisogno di competenze che si articola su 4 macro aree:* - Competenze tecniche e digitali avanzate e sempre aggiornate - Competenze di supporto infrastrutturale e gestionale ai differenti processi produttivi di impresa - Competenze relazionali per il team working e per l'interazione con il management e gli addetti alla produzione - Competenze di risk management in relazione alla sicurezza informatica e alla segretezza dei prodotti e dei brevetti

Progettisti, designer e figure professionali connesse con le attività creative	Le figure professionali nell'ambito della creatività saranno chiamate a: - Progettare beni personalizzabili e in linea con le richieste mutevoli del mercato - Migliorare i processi di progettazione rendendoli più rapidi e processabili lungo tutta la catena - Conoscere le tendenze di mercato - Interagire costantemente con tutti i livelli produttivi - Operare con macchinari di progettazione digitale - Coniugare le nuove tecnologie ai saperi tradizionali *Questi elementi si traducono in un fabbisogno di competenze che si articola su 5 macro aree:* - Competenze tecniche e digitali avanzate e sempre aggiornate - Competenze informatiche nell'utilizzo di programmi CAD e CAM2 - Competenze di marketing e di lettura dei trend della moda - Competenze manageriali per sviluppare nuove collezioni in linea con la domanda - Competenze relazionali per il team working e per l'interazione con il management e gli addetti alla produzione
Operatori di vendita e marketing	Gli addetti alle vendite saranno chiamati a: - Svolgere attività di indagine di mercato per individuare sia strategie di penetrazione verso nuovi mercati sia strategie di difesa in relazione ai nuovi competitors - Conoscere in dettaglio i processi e i prodotti per favorire la loro collocabilità di mercato e la loro vendita - Avere consapevolezza delle dinamiche di mercato emergenti - Sviluppare strategie di vendita personalizzate - Conoscere l'inglese e altre lingue utili allo sviluppo del commercio internazionale *Questi elementi si traducono in un fabbisogno di competenze che si articola su 4 macro aree:* - Competenze informatiche in particolare relative alla dimensione dell'acquisto e della vendita on line - Competenze linguistiche e interculturali avanzate - Competenze relazionali nel rapporto con i clienti e con le altre divisioni aziendali - Competenze imprenditoriali per indirizzare le strategie di business internazionali
Operatori della produzione	Gli operatori alla produzione saranno chiamati a: - Conoscere i nuovi macchinari e le nuove dotazioni tecnologiche - Conoscere i linguaggi di progettazione digitali - Rinnovare costantemente le proprie conoscenze tecniche - Conoscere i nuovi processi e avere una consapevolezza generale elle catene essenziali dei processi produttivi attivati e controllati allo scopo di migliorare le competenze diagnostiche e di autocorrezione - Potenziare la propria capacità decisionali e la propria autonomia lavorativa - Interagire a distanza con i macchinari attraverso l'ausilio di nuove apparecchiature - Intensificare i rapporti con le aree di progettazione in un'ottica di interscambio *Questi elementi si traducono in un fabbisogno di competenze che si articola su 3 macro aree:* - Competenze tecnico-scientifiche costantemente aggiornate - Competenze manageriali finalizzate a una maggiore proattività, a una rinnovata flessibilità e alla gestione dello stress - Competenze relazionali e di team working

Le conoscenze e le competenze analizzate nella tabella ci forniscono delle informazioni preliminari per capire in quale direzione stanno andando le principali professionidel sistema moda. Si tratta di un lavoro propedeutico allo sviluppo del prossimo capitolo, dove le tendenze appena elencate saranno sviluppate in maniera puntuale attraverso lo studio di quelle unità professionali che sono maggiormente sottoposte a un processo di trasformazione.

3. Le nuove figure professionali nella prospettiva della quarta rivoluzione industriale

3.1 La quarta rivoluzione industriale tra nuove figure professionali e vecchie figure in profonda trasformazione

Le dinamiche occupazionali e le trasformazioni all'interno delle competenze richiamate nel corso dei paragrafi precedenti avranno delle ovvie ripercussioni anche rispetto alle figure professionali necessarie per la trasformazione del sistema economico entro una prospettiva di industria 4.0. E' del tutto evidente, infatti, come lo sviluppo dei sistemi cyber fisici, l'interazione tra l'uomo e i macchinari e la riorganizzazione dei processi produttivi determineranno un riassetto del fabbisogno professionale delle imprese. Si tratta di un processo che inevitabilmente darà luogo allo sviluppo di nuove figure professionali, la trasformazione di alcune professioni in termini di arricchimento delle competenze associate allo svolgimento delle proprie mansioni e la scomparsa di alcuni mestieri che saranno facilmente sostituiti dall'automazione o che diventeranno obsoleti all'interno di una prospettiva di trasformazione del modello produttivo.

In questo contesto, diverse pubblicazioni nazionali e internazionali ci vengono in soccorso per provare a ricostruire le principali dinamiche in atto e determinare quali saranno le principali figure professionali che diventeranno protagoniste della possibile quarta rivoluzione industriale. In termini generali il messaggio che emerge dai principali rapporti di ricerca mette in evidenza due principali tendenze.

In primo luogo, la letteratura sembra essere concorde nel definire che nonostante industria 4.0 rappresenti una misura di politica industriale per rilanciare il peso dell'industria manifatturiera all'interno del sistema economico, l'aumento di produttività indotto dalle nuove tecnologie e le forti pressioni all'automazione contribuiranno a ridurre sensibilmente la manodopera impiegata nelle tradizionali funzioni di assemblaggio e più in generale in tutte quelle mansioni più routinarie.

Inoltre, come sottolineato in "Man and Machine in industry 4.0," uno studio del 2015 a cura della BCG su 40 categorie professionali, le professioni operaie saranno soggette a un profondo processo di cambiamento che imporrà alle imprese di "riqualificare la propria forza lavoro, rinnovare i propri modelli organizzativi e sviluppare approcci strategici per il reclutamento e la pianificazione della forza lavoro". In altre parole, il lavoro in fabbrica non scomparirà, ma si trasformerà in quanto "la tecnologia renderà l'attività di produzione meno impegnativa dal punto di vista fisico e meno ripetitiva, ma parallelamente più dinamica e quindi più flessibile e orientata al problem solving e alla velocità di pensiero" (BCG 2015).

In secondo luogo, le trasformazioni all'interno delle tradizionali professioni operaie e la loro riduzione in termini occupazionali, sarà compensata dalla creazione di nuove figure professionali nei settori dell'IT, dell'analisi dei dati, della ricerca e sviluppo e più in generale all'interno di quelle nuove aree di mercato che andranno a svilupparsi in un'ottica di innovazione di processo. A tal proposito, una ricerca presentata dal sito IoT Analitycs ha fatto emergere 5 nuove figure professionali nel campo dell'informatica (si veda box). Si tratta, in particolare, di tutte quelle professioni che possono contribuire alla riconversione produttiva, programmando i nuovi sistemi e i nuovi macchinari e ottimizzando i processi anche attraverso lo sviluppo di applicazioni che ne favoriscano l'usabilità.

Le 5 figure professionali più importanti secondo il sito IoT Analytics

Industrial data scientist

Si tratta di una figura professionale in forte crescita, il cui ruolo consiste nell'estrarre e preparare dati, condurre analisi avanzate, applicandone i risultati per migliorare i prodotti o la produzione. Gli industrial data scientist devono comprendere sia i processi di produzione che i sistemi IT e possedere solide capacità di analisi per identificare correlazioni e trarre conclusioni rispetto alle cause dei problemi. A tal fine, saranno necessarie capacità di programmazione, comprese le capacità di utilizzare sia i linguaggi di programmazione statistica, come R, sia i linguaggi di programmazione generici, come Python. Gli addetti a queste mansioni avranno bisogno della flessibilità per affrontare gli argomenti in modo continuo o rispondere a richieste specifiche, nonché essere in grado di lavorare sia in loco che in remoto.

Coordinatore della robotica

Il coordinatore della robotica avrà il compito di supervisionare i robot in officina e rispondere a malfunzionamenti o segnali di errore. Il coordinatore svolgerà sia le attività di manutenzione ordinaria che quelle di emergenza e coinvolgerà altri esperti, se necessario. Se un robot deve essere messo fuori servizio, il coordinatore lo sostituirà con un sostituto per ridurre i tempi di fermo della produzione. In molti casi, i produttori saranno in grado di riqualificare gli operatori di macchina per assumere questo ruolo, riducendo la necessità di nuovi assunti.

Architetto delle soluzioni IT/IoT

Per gestire la crescente quantità di macchine e prodotti connessi in tempo reale, gli architetti delle soluzioni IT si assumono la responsabilità della progettazione generale del sistema. Sono coinvolti nella mappatura delle esigenze aziendali in base ai requisiti di sistema e ai requisiti tecnici. In collaborazione con altre figure professionali producono le specifiche tecniche, integrando diverse tecnologie, piattaforme e persone. Ache l'architetto delle soluzioni IT possiede una vasta gamma di competenze, che mettono in relazione il know-how aziendale e l'esperienza IT con la gestione dei dati, l'applicazione e le competenze tecnologiche.

Ingegnere informatico/programmatore industriale

Le soluzioni tecniche individuate dall'architetto delle soluzioni IT viene poi processata e sviluppata dall'ingegnere informatico industriale. Si tratta di una figura professionale estremamente specialistica, che necessiterà di tre distinti tipi di competenze. In primo luogo, il programmatore dovrebbe essere esperto in alcuni dei principali linguaggi di uso generale come Java, C ++ o Python. In secondo luogo, dovrebbe essere in grado di lavorare con applicazioni specifiche: ad esempio, Matlab e Simulink per simulazioni industriali o R per la programmazione generale di analisi dei dati. Infine, c'è un componente hardware importante nell'ambiente di programmazione industriale: robot e dispositivi intelligenti devono essere programmati.

Industrial UI/UX designer

Un'altra famiglia di lavoro che sta lentamente emergendo è quella dei designer delle interfacce per l'utente (UI) e per la user experience (UX). Dalle dashboard intuitive su tablet e telefoni cellulari, alle interfacce macchina e robot, alle applicazioni della realtà aumentata: l'ambiente industriale vedrà un notevole aumento di interfacce utente che devono essere ottimizzate per l'usabilità. L'ampia responsabilità di un progettista di UX è garantire che il prodotto passi logicamente da un passaggio all'altro. I progettisti dell'interfaccia utente d'altra parte hanno il compito di progettare ogni schermo o pagina con cui un utente interagisce, assicurando che l'interfaccia utente comunichi visivamente il percorso tracciato da un progettista di UX.

L'effetto congiunto di queste due dinamiche è stato approfondito dallo studio del World Ecomic Forum sul futuro del lavoro (2016) che ha provato a mettere in relazione e misurarne l'impatto in termini occupazionali nelle quindici economie più sviluppate. Secondo questo studio, infatti, la natura del cambiamento nei prossimi cinque anni è tale che i processi di automazione e riorganizzazione aziendale potrebbero portare alla scomparsa di oltre 7 milioni di posti di lavoro nelle professioni amministrative e operaie e alla creazione di oltre 2 milioni di nuovi posti di lavoro, principalmente in "famiglie di lavoro" più specializzate, come computer science, matematica, analisi dei dati e ingegneria.

Al di là del dato numerico complessivo su cui, come abbiamo già detto, non c'è una visione univoca all'interno dell'ampia letteratura specializzata, l'elemento di valore del rapporto delle World Economic Forum rispetto al nostro lavoro di approfondimento sta nell'aver analizzato l'impatto relativo di ciascun gruppo professionale sul dato aggregato ovvero quali figure professionali saranno soggette a una maggiore pressione espansiva e quali, invece, tenderanno a perdere competitività.

In quest'ottica, le professioni maggiormente a rischio sono quelle connesse al lavoro impiegatizio di natura amministrativa che in una prospettiva di industria 4.0 sono minacciate dalla sempre più efficace capacità di calcolo, di gestione e analisi dei dati da parte dei computer, mentre solo al secondo posto di questa classifica si collocano tutte quelle attività legate alla produzione manifatturiera più tradizionale. I processi in atto, perciò, non mettono in crisi solamente tutte quelle professioni operaie che una volta automatizzate garantiscono una produttività più alta e una maggiore efficienza economica, ma anche quelle professioni impiegatizie intermedie che vedono nella digitalizzazione dei processi una forte minaccia occupazionale. Non è un caso, infatti, che l'analisi del World Economic Forum sottolinei come il settore che assisterà a una maggiore contrazione dei posti di lavoro disponibili, sarà quello sanitario, seguito da quello energetico e da quello finanziario. Infine, un'altra categoria professionale profondamente minacciata dai processi in atto è quella dei manutentori. Come abbiamo visto, infatti, la tecnologia digitale consente ai diversi dispositivi di comunicare tra loro segnalando eventuali malfunzionamenti del sistema. In questa prospettiva, perciò, l'individuazione dei guasti diventa un'attività semi automatizzata, mentre l'uomo interverrà solo nel luogo esatto del problema e non più sull'intera rete.

Tra le professioni più ricercate in futuro secondo il World Economic Forum, invece, ci saranno tutte quelle figure apicali connesse alle strategie di investimento delle aziende e di gestione del patrimonio insieme alle figure manageriali in senso stretto. Poco più indietro in questa speciale classifica si posizionano quelle figure tecniche ad alta specializzazione come gli esperti di informatica, i matematici, gli esperti di analisi dei dati, gli ingeneri e gli esperti alle vendite. Infine, il rapporto sul futuro del lavoro sottolinea come nei prossimi 5 anni potrebbe esserci un leggero aumento nella richiesta di formatori e di figure professionali legate al mondo dell'istruzione.

Lo scenario che emerge dalla nostra ricostruzione dei dati prodotti dal World Economic Forum, la quale al di là dei numeri è confermata dalla quasi totalità dei rapporti di ricerca a disposizione, ricalca abbastanza fedelmente quanto abbiamo già detto rispetto al tema delle competenze professionali. È evidente come questa possibile quarta rivoluzione industriale faccia emergere un processo di polarizzazione occupazionale. Le professioni meno qualificate, infatti, si evolveranno richiedendo un maggiore investimento in termini di competenze, ma dovrebbero registrare una certa tenuta complessiva rispetto al numero di occupati, in quanto resteranno competitive per via del basso costo sul mercato del lavoro. Parallelamente, si dovrebbe assistere a una crescita di quelle figure professionali ad elevato livello di competenze, sia di tipo tecnico (informatici, matematici, ingeneri) sia di tipo manageriale, il cui mestiere non solo risulta poco sostituibile dai processi di automazione, ma diventa fondamentale proprio in un'ottica di governo strategico del processo di innovazione. Infine, le figure professionali intermedie sono quelle maggiormente a rischio, in quanto i processi di automazione e di digitalizzazione rischiano di minarne la competitività sia in termini di costo del lavoro sia in termini di capacità produttiva.

Questo scenario di polarizzazione rappresenta un tema

di preoccupazione in quanto rischia di incrementare i livelli di diseguaglianza economica all'interno delle principali economie industrializzate. Si tratta di un elemento che è al centro anche della discussione avviata in Italia tra i principali stakeholder. Come sottolineato dall'Undicesima Commissione Lavoro, Previdenza Sociale del Senato all'interno della relazione *Impatto sul Mercato del Lavoro della Quarta rivoluzione Industriale*, "la trasformazione di Industria 4.0 si innesta, nel nostro Paese, in uno scenario socio-economico già polarizzato e nel quale quindi possono ulteriormente accentuarsi le tendenze ovunque presenti alla ulteriore polarizzazione delle competenze, dei redditi e dei territori. Ne sono conseguenza le disuguaglianze nella distribuzione della ricchezza, la diffusa paralisi della mobilità sociale e l'incremento della stessa povertà assoluta".

Tale preoccupazione è ampliata dal fatto che il Centro europeo per lo sviluppo della formazione professionale (CEDEFOP) ha sottolineato come "in Italia la percentuale di lavori caratterizzati da mansioni di tipo routinario e intermedio sia superiore alla media europea con il conseguente rischio di una riduzione, a causa dell'automazione, di una ampia fetta di lavoratori facilmente sostituibili". In questa prospettiva, perciò, la politica italiana e le parti sociali sono preoccupate di come i processi in atto possano contribuire in maniera radicale a rafforzare la dinamica di polarizzazione già presente, accentuando così i divari tra le persone.

Si tratta di tendenze che, come sottolineato durante l'audizione di fronte all'Undicesima Commissione Lavoro del Senato dal presidente dell'Istat di Giorgio Alleva (2017), stanno avendo dei risvolti concreti già in questi anni. Se l'andamento occupazionale delle professioni tra il 2011 e il 2016 riflette alcune dinamiche proprie della crisi economica, al suo interno si possono rilevare anche dei chiari segnali di cambiamento della domanda. I dati presentati dall'Istat, infatti, mostrano un aumento dell'occupazione nelle professioni intellettuali e scientifiche (oltre 400 mila unità in più), in quelle a elevata specializzazione (oltre 330 mila unità) e in quelle non qualificate (oltre 260 mila unità). Parallelamente, variazioni negative si sono osservate nelle professioni artigiane e agricole (-579mila) e nelle professioni esecutive di tipo impiegatizio (-106mila) e in misura meno rilevante negli altri segmenti professionali.

Questa analisi condotta dell'Istat per la Commissione Lavoro del Senato basata sulle 221 categorie professionali al di sopra dei 20.000 occupati ha permesso inoltre di identificare 27 professioni "vincenti" (con variazioni positive dell'occupazione superiore alle 20mila unità, per un aumento complessivo di 1,6 milioni di occupati) e 24 professioni "perdenti" (con variazione negativa del numero di occupati superiore alle 20mila unità, per una diminuzione complessiva di poco più di 1 milione di occupati).

Tra le "vincenti" occorre segnalare sia figure professionali meno specializzate come le professioni legate alla cura della persona, gli addetti alla logistica, i commessi alle vendite al minuto e diverse professioni legate alla ristorazione, sia professioni più qualificate, come gli addetti agli affari generali (procedure di pianificazione, progettazione, amministrazione e gestione di un'impresa), i tecnici della produzione manifatturiera, gli analisti e i progettisti di software, gli specialisti nei rapporti con il mercato e nel marketing, alcune professioni sanitarie riabilitative e quelle qualificate nei servizi sanitari e sociali. Tra le professioni "perdenti", invece, si trovano tutte quelle figure legate alla crisi delle costruzioni edili e le professioni associate prevalentemente a mansioni di ufficio a media qualifica come contabili, addetti alla segreteria, il personale addetto a compiti di controllo e verifica, gli addetti all'immissione di dati.

Infine, lo scenario di polarizzazione presentato dall'Istat ha trovato un'ulteriore conferma anche da due indagini che stanno monitorando gli annunci di lavoro on-line in Italia e nel mondo per capire come si sta evolvendo la domanda di figure professionali.

Il rapporto WollyBi ha monitorato circa un milione e mezzo di annunci di lavoro online, lungo un periodo di tempo che va dal febbraio 2013 all'aprile 2016 registrando una forte prevalenza di richieste legate alle aree aziendali di amministrazione e gestione, da una parte, e marketing e vendita, dall'altra, con una prevalenza di annunci che riguardano le professioni tecniche e quelle scientifico-intellettuali. Parallelamente, il portale Face4Job, che attraverso un algoritmo monitora in tempo reale le varie offerte di lavoro che si apro-

no sui diversi siti specializzati, evidenzia come in Italia le professioni attualmente più richieste siano legate al settore dell'Information Technology e al settore manifatturiero. In quest'ultimo, tuttavia, la richiesta non si concentra sulle figure operaie bensì su ingegneri, programmatori e figure legate alle attività commerciali.

3.2 Le nuove figure professionali nel metasettore moda dal tessile-abbigliamento, alla pelletteria-concia fino alle calzature

Le dinamiche occupazionali tratteggiate nel paragrafo precedente faranno sentire i loro effetti anche all'interno del metasettore moda producendo delle profonde trasformazioni nei fabbisogni professionali. Anche in questo contesto, infatti, alcune professioni saranno facilmente sostituite dall'automazione, mentre altre diventeranno progressivamente più centrali. Ci riferiamo, da un lato, alla possibile scomparsa di quelle figure professionali le cui mansioni routinarie sono anche pericolose per la salute dell'uomo, come ad esempio gli addetti ai macchinari per la produzione di scarpe con compiti di incollatura delle diverse componenti o gli addetti alla tintoria. Dall'altro, invece, è possibile immaginare l'emergere di figure professionali che si posizionano a cavallo tra le tradizionali mansioni del settore e quelle dei servizi avanzati, come marketing, logistica, informatica.
Al di là di quelle professioni che saranno più ricercate e quelle che progressivamente andranno a sparire, all'interno delle singole unità professionali assisteremo a una trasformazione delle competenze e delle conoscenze necessarie. Si tratta di un passaggio che come abbiamo visto porterà le professioni a diventare via via più articolate. In tale prospettiva, quindi, al lavoratore verrà richiesto un costante processo di arricchimento delle proprie competenze sia tecniche che trasversali e una certa attitudine motivazionale.
In questo quadro di trasformazione, la classificazione europea ESCO[1] ci mostra come il nostro perimetro di riferimento si compone di 107 professioni, di cui 21 afferenti al sistema calzaturiero, 34 alla moda, 22 al sistema della concia e della pelletteria e 30 al mondo del tessile. Si tratta di un panorama ricco di sfaccettature, con alcune professioni che si sovrappongono tra i diversi settori o che presentano specificità molto limitate per comparto.
Il presente paragrafo, partendo proprio da questa classificazione, intende selezionare e analizzare sia quelle figure professionali che saranno sottoposte alle maggiori trasformazioni, sia quelle nuove figure professionali ancora non presenti nella classificazione ESCO. Attraverso questa selezione, perciò, si fornirà una rappresentazione analitica e immediata dei principali elementi di trasformazione all'interno del sistema professionale della moda, delle calzature e della pelletteria utile a individuare gli ambiti primari in cui in futuro occorrerà concentrare gli investimenti sia di natura economica che in ambito di politiche formative.
Dal punto di vista metodologico, la selezione delle figure professionali si poggia sia su un criterio verticale che su uno orizzontale. In primo luogo, infatti, sono state selezionate quelle figure professionali nuove o quelle che subiranno una profonda trasformazione delle competenze all'interno di ciascuna delle principali famiglie professionali[2] (Manager, Professionisti e professioni tecniche qualificate, Professioni impiegatizie e commerciali, Artigiani, operai e professioni non qualificate). In secondo luogo, la selezione è stata effettuata tenendo conto dei diversi settori su sui si compone la nostra indagine. In questa prospettiva, abbiamo individuato sia figure professionali che sono trasversali a tutti i comparti del metasettore moda, sia figure appartenenti specificatamente al mondo del tessile-abbigliamento, della concia e pelletteria, delle calzature.
In questo esercizio di restituzione, ci siamo avvalsi di alcune tabelle d'analisi, mutuate da quelle prodotte dal sistema INAPP Professioni (ex Isfol) e dalla stessa classificazione ESCO, in cui sono stati riassunti i principali cambiamenti in atto rispetto alle competenze e alle conoscenze di ciascuna delle figure professionali oggetto di approfondimento.

1 ESCO è la classificazione multilingue delle qualifiche, competenze, abilità e professioni in Europa.
2 Al fine di fornire una ricostruzione sintetica delle nuove professioni del metasettore moda, le principali famiglie professionali sono state aggregate nel seguente modo: Manager (raggruppamento ESCO 1); professionisti e professioni tecniche qualificate (raggruppamenti ESCO 2 e 3), professioni impiegatizie e commerciali (raggruppamenti ESCO 4, 5), artigiani, operai e professioni non qualificate (raggruppamenti ESCO 6, 7 e 8).

Per una lettura corretta dei dati che saranno presentati occorre, infine, precisare che definiamo competenza ciò che una persona dimostra di saper fare (anche intellettualmente) in modo efficace, in relazione ad un determinato obiettivo, compito o attività in uno specifico ambito disciplinare o professionale. Con il termine conoscenza, invece, intendiamo indicare il risultato dell'assimilazione di informazioni (fatti, principi, teorie e pratiche, relative ad un ambito disciplinare) attraverso l'apprendimento.

Figure professionali trasversali

Manager

Denominazione unità professionale	**Denominazione unità professionale**
E-Business manager	Customization manager
Descrizione Studia i mercati al fine di creare un piano strategico elettronico per la vendita di prodotti e servizi online. Inoltre, migliora l'integrità dei dati, il posizionamento degli strumenti online e l'esposizione del marchio. Dirige il team di marketing e gestione vendite utilizzando strumenti ICT per raggiungere gli obiettivi di vendita e fornire informazioni e offerte accurate ai partner commerciali	**Descrizione** Posizione apicale che si occupa di programmare favorire la produzione di prodotti in linea con le esigenze dei clienti finali. È responsabile della conduzione di analisi di prodotti, concorrenza, trend di mercato e panel dei consumatori, fornendo supporto al reparto acquisti per la creazione e la strutturazione della collezione, assicurando che la gamma soddisfi le richieste del mercato
Principali cambiamenti in atto Figura professionale emergente sottoposta a un processo di job enrichment. Nel metasettore moda la forte competizione di mercato ha reso questa figura fondamentale per intercettare la domanda internazionale	**Principali cambiamenti in atto** Figura professionale nuova, principalmente utilizzata nel settore moda, che si colloca a cavallo tra il settore marketing e quello della produzione
Competenze 1) Saper leggere i cambiamenti globali nella domanda e nell'offerta 2) Saper usare gli strumenti di analytics 3) Saper pianificare una strategia di vendita 4) Saper lavorare sugli indicatori di performance 5) Saper gestire un team di persone	**Competenze** 1) Saper leggere i cambiamenti di mercato 2) Saper usare gli strumenti per l'analisi delle preferenze dei consumatori 3) Saper anticipare le tendenze 4) Saper lavorare in sinergia con diversi reparti 5) Saper connettere ricerca e produzione
Conoscenze 1) Mercati internazionali 2) Marketing avanzato 3) Strumenti digitali e piattaforme e-commerce 4) Linguistiche (inglese + paesi emergenti) 5) Legislative dei diversi contesti internazionali	**Conoscenze** 1) Mercati internazionali 2) Produttive e di processo legate alla filiera 3) Strumenti di ricerca e analisi di mercato 4) Statistiche 5) Marketing

Professioni tecniche qualificate

Denominazione unità professionale

System engineer

Descrizione

Figura professionale interdisciplinare che integra tutte le diverse discipline al fine di realizzare un processo strutturato di sviluppo che procede dall'ideazione alla realizzazione fino alla messa in esercizio del sistema. Questo approccio consente al System Engineer di ottimizzare le soluzioni tecnologiche e infrastrutturali fornendo supporto al management e agli specialisti nel ciclo di analisi dei fabbisogni di missione; raccolta dei bisogni espressi dai diversi attori (clienti, unità produttive, fornitori), analisi del rischio di progetto, gestione della configurazione

Principali cambiamenti in atto

Figura emergente nel metasettore moda, che risponde alle esigenze di ottimizzazione di processo e di forte riconversione tecnologica

Competenze

1) Saper comprendere i problemi
2) Saper gestire le diverse interfacce
3) Saper processare congiuntamente diversi fattori
4) Saper investigare soluzioni alternative
5) Saper leggere le documentazioni tecniche

Conoscenze

1) Project management
2) Sistemi informatici
3) Linguaggi di programmazione
4) Logico-matematiche
5) Processi e procedure aziendali

Denominazione unità professionale

Ricercatore nel settore tessile, dei pellami e delle calzature

Descrizione

Combina la conoscenza delle scienze dei materiali, della chimica, della fisica, delle tecnologie di processo e dell'ingegneria per contribuire alle innovazioni future nei settori del tessile, dell'abbigliamento, della pelle e delle calzature. È responsabile della realizzazione di progetti di ricerca in relazione a nuovi materiali, nuove applicazioni tessili e lo sviluppo di nuove tecnologie per le aziende clienti che lo richiedono

Principali cambiamenti in atto

Figura tradizionale che in una prospettiva 4.0 verrà sempre più ricercata al fine di realizzare innovazione di prodotto e di processo

Competenze

1) Saper raccogliere e interpretare dati empirici
2) Saper elaborare proposte organizzative
3) Saper investigare soluzioni alternative
4) Saper lavorare in team e a contatto con i diversi reparti aziendali
5) Saper redigere documentazione tecnica

Conoscenze

1) Chimico-farmaceutiche, fisiche, ingegneristiche
2) Statistiche
3) Informatiche
4) Linguistiche (Inglese)
5) Marketing e tendenze di mercato

Professioni impiegatizie e commerciali

Denominazione unità professionale	**Denominazione unità professionale**
Progettista dei media digitali	Addetto alla vendita a distanza
Descrizione Si occupa di tutto ciò che è connesso alla presenza dell'azienda sui canali on-line. Crea e modifica la grafica, le animazioni, i suoni, i testi e i video che servono per alimentare le campagne di comunicazione. Svolge attività legate al web, ai social network, alla realtà aumentata e alla realtà virtuale ma escludono la produzione di musica. In alcuni casi tra le attività è prevista anche la programmazione e la costruzione di siti Web, applicazioni mobili e altri prodotti multimediali	**Descrizione** Si occupa principalmente di mettere in partica le strategie di vendita sia di tipo BTC che di tipo BTB. Contatta i possibili clienti e tiene i rapporti con loro anche attraverso l'erogazione di alcuni servizi. Gestisce gli ordinativi e gli acquisti e programma le consegne. Tiene aggiornate le piattaforme on-line dove vengono commercializzati i prodotti della propria azienda
Principali cambiamenti in atto Figura legata al web che assumerà centralità in tutti i settori produttivi. Progettisti dei media digitali potrebbero trovare spazio all'interno di ciascuna divisione aziendale e non più esclusivamente per quanto riguarda comunicazione e marketing	**Principali cambiamenti in atto** Figura tradizionale soggetta a un profondo processo di job enrichment. Cresce l'importanza delle competenze informatiche per padroneggiare i nuovi strumenti di e-commerce, necessaria un'ottima conoscenza della lingua inglese e di altre lingue dei paesi emergenti e cresce l'importanza delle doti relazionali in una prospettiva di customizzazione.
Competenze 1) Saper interpretare le preferenze degli utenti 2) Saper usare gli strumenti di analytics 3) Saper pianificare una campagna di comunicazione multicanale e multilivello 4) Saper integrare la comunicazione scritta con quella multimediale 5) Saper anticipare le tendenze on-line	**Competenze** 1) Saper gestire le ordinazioni 2) Saper trattare con i clienti 3) Saper promuovere i prodotti 4) Saper raccogliere dati sui clienti 5) Saper utilizzare gli strumenti informatici e le banche dati dei clienti
Conoscenze 1) Tecniche della comunicazione 2) Creative 3) SEO 4) Strumenti analyitics 5) Nuovi media e ICT	**Conoscenze** 1) Commerciali e di vendita 2) Nuovi media e ICT 3) Servizi per i clienti 4) Linguistiche 5) Processo produttivo

Artigiani, operai e attività non qualificate

Denominazione unità professionale

Conduttore di macchine utensili automatiche e semiautomatiche industriali.

Descrizione

Si occupa di programmare, controllare, condurre e/o supportare il funzionamento di macchine utensili industriali automatiche, semi-automatiche e a controllo numerico al fine di realizzare manufatti. Nella sua attività si occupa di realizzare componenti, assemblarli e rimontarli, realizzare lavori di fresatura e di taglio dei materiali

Principali cambiamenti in atto

Figura tradizionale sottoposta a un forte cambiamento dovuto alle nuove tecnologie. In particolare, gli addetti a queste mansioni dovranno interfacciarsi con i dispositivi elettronici per il controllo a distanza dei macchinari. In pratica diventeranno quella figura professionale che in precedenza abbiamo definito come "Blue collar aumentato"

Competenze

1) Saper interfacciarsi con i dispositivi elettronici
2) Saper realizzare le lavorazioni rispettando le specifiche tecniche richieste e le norme di sicurezza
3) Saper adattarsi alla flessibilità dei processi
4) Saper lavorare a distanza
5) Saper analizzare le informazioni per la preparazione del ciclo di lavorazione

Conoscenze

1) Produzione e processo
2) Meccaniche
3) Informatiche ed elettroniche
4) Progettazione tecnica
5) Normative e di sicurezza

Denominazione unità professionale

Riparatore e manutentore di macchinari e impianti industriali.

Descrizione

Si occupa di montare, assemblare e/o smontare pezzi e componenti meccanici, riparare pezzi o componenti di macchinari o impianti industriali individuando i guasti e trovando soluzioni efficaci per risolvere i problemi. Svolge attività di manutenzione ordinaria e straordinari delle attrezzature e degli impianti ed esegue i controlli e le revisioni sui pezzi e sui componenti

Principali cambiamenti in atto

Figura tradizionale sottoposta a profonda trasformazione. La tecnologia IoT, infatti, permette di monitorare il corretto funzionamento dei macchinari e individuare tempestivamente con precisione i guasti. Questo elemento ridurrà i tempi di intervento, inoltre determinerà lo sviluppo di nuove competenze, in quanto l'addetto dovrà interfacciarsi con nuovi device

Competenze

1) Saper individuare soluzioni ai problemi
2) Saper utilizzare macchinari complessi
3) Saper comprendere le schede tecniche
4) Saper valutare la qualità del lavoro
5) Saper adattarsi alle esigenze

Conoscenze

1) Meccaniche
2) Informatiche ed elettroniche
3) Progettazione tecnica
4) Macchine utensili a disposizione
5) Processo produttivo

Figure professionali nel comparto tessile-abbigliamento

Denominazione unità professionale Tessitore	**Denominazione unità professionale** Designer della produzione di abiti
Famiglia professionale Artigiani, operai e professioni non qualificate	**Famiglia professionale** Professionisti e professioni tecniche qualificate
Descrizione Gestisce il processo di tessitura con le tradizionali macchine per tessere a mano. Monitora la qualità e le condizioni dei tessuti per abbigliamento, usi domestici o tecnici. Esegue lavorazioni meccaniche su macchine che convertono i filati in tessuti come coperte, tappeti, asciugamani e materiale di abbigliamento. Ripara malfunzionamenti del telaio e completano il check-out dei telai	**Descrizione** Crea un'idea stilistica del capo di abbigliamento e la disegna o a mano o attraverso la progettazione assistita da computer (CAD). Il designer è perciò, tenuto ad aggiornarsi con le tendenze della moda emergenti e le tendenze generali relative a tessuti, colori e forme. Pianifica e sviluppa le collezioni e collabora con i team di vendita per garantire che l'articolo si adatti al cliente, al mercato e ai prezzi
Principali cambiamenti in atto Il suo saper fare viene integrato e potenziato dalle opportunità tecnologiche. In quest'ottica, il tessitore dovrà integrare le sue competenze manifatturiere tradizionali con le competenze digitali. In particolare in relazione ai nuovi macchinari, ai nuovi dispositivi per il controllo della qualità agli strumenti di progettazione digitale	**Principali cambiamenti in atto** Professione che vede nel saper fare tradizionale il principale elemento di successo. Tuttavia, la tecnologia digitale impone un passaggio dal disegno a mano a quello digitale su sistema CAD e a un approccio che veda la figura del designer sempre più integrata con le divisioni marketing e ricerca e sviluppo. Il prodotto moda, infatti, deve anticipare le tendenze, essere customizzabile e rapportarsi con le innovazioni nei tessuti
Competenze 1) Saper gestire e organizzare il ciclo di produzione 2) Saper condurre la macchina da tessitura 3) Saper fare manutenzione dei macchinari 4) Saper valutare la qualità dei lavorati 5) Saper gestire il ciclo in sicurezza	**Competenze** 1) Saper disegnare abiti e componenti 2) Saper utilizzare i nuovi software per la progettazione grafica (CAD) 3) Saper anticipare le mode 4) Saper interagire con altri reparti aziendali 5) Saper interpretare indagini di mercato
Conoscenze 1) Produzione e processo 2) Meccaniche 3) Proprietà tecniche dei materiali 4) Interfaccia dei nuovi macchinari 5) Standard di produzione e di qualità	**Conoscenze** 1) Grafiche e creative 2) Disegno attraverso CAD 3) Tecniche riferite alle proprietà dei materiali 4) Mercato e preferenze dei consumatori 5) Ciclo produttivo

Figure professionali nel comparto calzaturiero

Denominazione unità professionale

Designer delle calzature

Famiglia professionale

Professionisti e professioni tecniche qualificate

Descrizione

Crea un'idea stilistica delle scarpe e la disegna o a mano o attraverso la progettazione assistita da computer (CAD).
Il designer è perciò, tenuto ad aggiornarsi con le tendenze della moda emergenti e le tendenze generali relative a tessuti, colori e forme. Pianifica e sviluppa le collezioni e collabora con i team di vendita per garantire che l'articolo si adatti al cliente, al mercato e ai prezzi

Principali cambiamenti in atto

Professione tradizionale che vede nel saper fare artigiano tradizionale il principale elemento di successo. Tuttavia, la tecnologia digitale impone un passaggio dal disegno a mano a quello digitale su sistema CAD e a un approccio che veda la figura del designer sempre più integrata con le divisioni marketing e ricerca e sviluppo. Il prodotto calzaturiero, infatti, deve anticipare le tendenze, essere customizabile e rapportarsi con le innovazioni nei tessuti essere in grado di proporre soluzioni economiche e adatte alle esigenze ortopediche dei consumatori

Competenze

1) Saper disegnare calzature in ogni singola parte
2) Saper utilizzare i nuovi software per la progettazione grafica (CAD)
3) Saper anticipare le mode
4) Saper interagire con altri reparti aziendali
5) Saper interpretare indagini di mercato

Conoscenze

1) Grafiche e creative
2) Disegno attraverso CAD
3) Tecniche riferite alle proprietà dei materiali
4) Mercato e preferenze dei consumatori
5) Ciclo produttivo

Denominazione unità professionale

Responsabile controllo qualità delle calzature

Famiglia professionale

Professionisti e professioni tecniche qualificate

Descrizione

Supervisiona i cicli di lavorazione e verifica la correttezza delle schede tecniche, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi di efficacia ed efficienza. Effettua il controllo qualitativo dei semilavorati e dei prodotti finiti per valutarne le eventuali difettosità. Inoltre, verifica la corrispondenza delle caratteristiche del prodotto a quelle del campione ordinato e in base alle difettosità riscontrate propone le soluzioni tecniche per rimuoverle

Principali cambiamenti in atto

Figura professionale tradizionale che in una prospettiva di industria 4.0 acquisisce valore ed estende le sue funzioni.
Da un lato, infatti, in un'ottica di ottimizzazione di processo e di prodotto, diventa fondamentale una figura che proponga soluzione per come ridurre la difettosità dei lavorati. Dall'altro tale figura professionale si carica anche del compito di analizzare il consumo lungo il ciclo di vita del prodotto e adattarlo alle esigenze ortopediche del cliente finale

Competenze

1) Saper programmare e condurre test di laboratorio
2) Saper raccogliere e analizzare i dati
3) Saper individuare soluzioni alternative
4) Saper utilizzare macchinari complessi
5) Saper leggere e compilare schede tecniche

Conoscenze

1) Proprietà fisico chimiche dei materiali
2) Tecniche e metodologie di analisi
3) Matematico-statistiche
4) Prodotti e processi aziendali
5) Strumenti di analisi

Figure professionali nel comparto della concia e della pelletteria

Denominazione unità professionale

Manager per sostenibilità ambientale

Famiglia professionale

Manager

Descrizione

Il manager per la sostenibilità è tenuto a comprendere le procedure operative intraprese e assicurare che l'ambiente all'interno del processo produttivo sia sicuro, conforme agli standard legali e che tali standard siano mantenuti attraverso procedure adeguate.
È inoltre tenuto a garantire piani di emergenza per eventuali incidenti che possono verificarsi. Infine, si occupa della responsabilità sociale d'impresa rispetto al tema ambientale, proponendo policy e incentivando alla realizzazione di manufatti più sostenibili

Principali cambiamenti in atto

Figura professionale nuova che risponde alla crescente attenzione del consumatore finale verso la sostenibilità ambientale e che sfrutta la nuova tecnologia per ridurre l'impatto della produzione sulla salute e sicurezza dei lavoratori.

Competenze

1) Saper costruire strategie per la sostenibilità
2) Saper pianificare interventi specifici
3) Saper investigare soluzioni alternative
4) Saper comunicare e motivare il personale al cambiamento organizzativo
5) Saper valutare l'impatto ambientale

Conoscenze

1) Giuridico-normative su salute e sicurezza
2) Gestionali d'impresa
3) Tematiche in materia di sostenibilità ambientale
4) Responsabilità Sociale d'Impresa
5) Processo produttivo

Denominazione unità professionale

Artigiano conciatore di pelli o pellicce

Famiglia professionale

Professionisti e professioni tecniche qualificate

Descrizione

Figura professionale che trasforma la pelle grezza in pelle lavorabile e utilizzabile per la realizzazione di borse, scarpe e abbigliamento.
È l'artigiano che conosce tutte le tecnologie necessarie per trasformare la pelle putrescibile in pelle pronta per essere riutilizzata in tutti i preziosi manufatti del mondo della moda e del design. Si occupa della selezione e dell'acquisto delle materie prime, della vendita della pelle, della fidelizzazione e della cura del cliente

Principali cambiamenti in atto

Professione che vede nel saper fare tradizionale il principale elemento di successo. Tuttavia, la tecnologia digitale impone un passaggio dal disegno a mano a quello digitale su sistema CAD e a un approccio che veda la figura del designer sempre più integrata con le divisioni marketing e ricerca e sviluppo.
Il prodotto moda, infatti, deve anticipare le tendenze, essere customizzabile e rapportarsi con le innovazioni nei tessuti.

Competenze

1) Saper trasformare pellami deperibili in materi prime lavorabili
2) Saper utilizzare i nuovi macchinari
3) Saper controllare la qualità del processo
4) Saper scegliere i diversi materiali sulla base delle esigenze di mercato
5) Saper gestire in sicurezza i processi chimici

Conoscenze

1) Chimiche
2) Proprietà dei pellami
3) Processi di lavorazione
4) Giuridico-normative su salute e sicurezza
5) Bisogni di mercato

4. Strategie di sostegno all'innovazione delle competenze e all'affermazione delle nuove figure professionali

4.1 Le esigenze strategiche delle imprese e il ruolo dell'attore pubblico

La ricostruzione fornita in queste pagine rispetto alla definizione di industria 4.0 e alle sue possibili ricadute in termini occupazionali e di competenze professionali, ci mostra come il pieno sviluppo di questa possibile quarta rivoluzione industriale necessiti di un complicato processo di adattamento del sistema produttivo e della società più in generale.

Per rispondere a questo scenario di cambiamento le imprese sono chiamate a immaginare soluzioni strategiche che vadano oltre le contingenze del momento. In particolare, come sottolineato in uno studio della BCG del 2015, le aziende che vogliono provare a sfruttare i principi dell'industria 4.0 devono rispondere a tre principali esigenze strategiche: adottare nuove soluzioni organizzative; accompagnare i lavoratori in un percorso di riqualificazione professionale; ricercare sul mercato nuove figure e investire nella selezione del personale.

In primo luogo, lo scenario 4.0 impone alle imprese ingenti investimenti sia per l'adattamento tecnologico che per la ridefinizione dei processi produttivi in una prospettiva di innovazione e ottimizzazione. Non si stratta di un mero processo di automazione, ma di sviluppo di sistemi integrati che prevedano un'interazione uomo macchina in grado di valorizzare la componente umana là dove necessario e di sostituirla in quegli ambiti più routinari o pericolosi per la salute. In questa prospettiva le imprese sono chiamate a ridefinire l'intero processo produttivo attraverso un'integrazione delle diverse componenti produttive, l'interconnessione dei macchinari e la riduzione delle inefficienze. Questo processo, inoltre, sottende a un ripensamento dell'organizzazione aziendale all'interno di un modello più flessibile e orizzontale. Se, infatti, le competenze di industria 4,0 impongono un maggiore self management da parte di tutte le figure professionali, queste devono essere dotate di una certa autonomia decisionale in maniera da rendere il processo più snello e efficiente.

La diretta conseguenza di questa riorganizzazione aziendale, sia in termini di modelli organizzativi che in termini di dotazione tecnologica, presuppone un piano di riqualificazione della forza lavoro già presente in azienda. In questo contesto le imprese possono far leva su due distinti elementi: formazione continua e incentivi al tournover generazionale. In primo luogo, infatti, si impone una profonda riqualificazione professionale per la forza lavoro che deve operare in un contesto organizzativo nuovo e con macchinari che trasformano il proprio ruolo. Come abbiamo visto al lavoratore dell'industria 4.0 non saranno richieste solo nuove conoscenze tecniche, ma in generale un approccio lavorativo più flessibile, dotato di autonomia decisionale, di capacità relazionali e di una visione complessiva del processo produttivo. Si tratta di caratteristiche professionali che hanno bisogno di un percorso di formazione continua da svilupparsi e mantenersi nel tempo. Da questo punto di vista, quindi, la formazione interprofessionale diventa una dimensione chiave per l'impresa che vuole provare a interpretare il cambiamento sotteso dall'avvento dell'industria 4.0. In secondo luogo, un cambiamento profondo nelle competenze, nelle conoscenze e nelle attitudini della forza lavoro presuppone una certa disponibilità al cambiamento non solo da parte dell'impresa ma anche del lavoratore che deve sapersi adattare alla nuova organizzazione e ai nuovi macchinari. In quest'ottica è del tutto evidente che i lavoratori maggiormente incentivati a sperimentare percorsi di cambiamento siano quelli più giovani, in quanto più esposti alle dinamiche in corso. Per rispondere a questa tendenza, perciò, l'impresa dovrà saper sviluppare azioni concrete che favoriscano la riqualificazione professionale e che consentano meccanismi di tournover generazionale, almeno in quegli ambiti dove le nuove

competenze diventano determinanti. In altri termini, l'impresa sarà chiamata a introdurre meccanismi che incentivino il prepensionamento o che consentano ai lavoratori più anziani di poter svolgere un ruolo adeguato alla propria esperienza e al proprio bagaglio di competenze anche attraverso la mobilità interna.

Infine, le nuove competenze e gli effetti che queste avranno sul sistema delle professioni impongono un investimento sia in nuove figure professionali sia nella ricerca di lavoratori che posseggano caratteristiche in linea con i nuovi principi produttivi. Da un lato, infatti, le imprese dovranno ricercare figure professionali nuove e poco presenti sul mercato, come ad esempio i System Engeneer, i coordinatori della robotica, gli architetti IT e tutte le altre figure che abbiamo precedentemente elencato. Ciò significa che le imprese dovranno investire molto nei processi di selezione e garantire condizioni di lavoro coerenti al fine di colmare i propri fabbisogni professionali e fidelizzare questi nuovi attori alla propria azienda. Dall'altro, le imprese saranno chiamate a selezionare figure professionali tradizionali ma dotate di quelle nuove competenze, conoscenze, ma anche attitudini necessarie nel contesto dell'industria 4.0. In questa prospettiva, si rendono necessari nuovi approcci per la selezione del personale che sappiano tenere conto non solo dei criteri formali, quali titolo di studio e esperienza professionale pregressa, ma anche di quegli elementi di più difficile certificazione, quali le attitudini motivazionali e le competenze trasversali. In altre parole, le imprese dovranno sempre più saper passare da un sistema di selezione che considera solo l'aspetto delle qualifiche, a uno che tenga in considerazione anche l'aspetto delle capacità (BCG 2015).

Le tre esigenze strategiche delle imprese appena elencate ci mostrano la profondità dei cambiamenti in corso e le difficoltà che il sistema produttivo, specie in un contesto come quello italiano basato principalmente sulla piccola e media impresa, potrebbe affrontare per sostenere il suo processo di adattamento ai principi della quarta rivoluzione industriale. Non è un caso, infatti, che industria 4.0 è nata come misura di politica industriale del governo tedesco, prima, e degli altri stati, poi, al fine di garantire l'innovazione del tessuto produttivo e generare effetti positivi non solo dal punto di vista economico, ma per la società nel suo complesso. Il ruolo dell'attore pubblico nel processo di sviluppo della quarta rivoluzione industriale, perciò, è insito nel concetto stesso di industria 4.0. Inoltre, se agli obiettivi di natura economica aggiungiamo anche le legittime preoccupazioni sulle possibili ricadute in termini occupazionali e rispetto al rischio di una crescita delle diseguaglianze sociali connesse all'avvento della quarta rivoluzione industriale, è del tutto evidente come il ruolo dell'attore pubblico diventi ancora più centrale.

Appare, perciò, chiaro come l'affermazione dell'industria 4.0 e il suo governo integrato all'interno di un piano di sviluppo economico e sociale, passi inevitabilmente dalla capacità dell'attore pubblico di saper giocare a pieno il proprio ruolo. Ci riferiamo a tutte quelle misure che possono sostenere il processo di riconversione dell'industria verso un nuovo modello economico, non solo in termini di incentivi all'innovazione, ma anche attraverso la messa a sistema dei diversi fattori su cui poggerà l'industria 4.0. Una prospettiva che diventa ancora più centrale se inquadrata all'interno di un contesto a forte presenza di piccole e medie imprese. Come ampiamente confermato dalla letteratura, sono infatti molte le piccole realtà produttive che senza un intervento pubblico capace di ridurre le soglie di accesso alle opportunità tecnologiche disponibile, rischierebbero di rimanere escluse da questa possibile rivoluzione industriale, con un grave danno per la loro capacità di resistere sul mercato.

Da questo punto di vista, importanti ambiti di intervento sono: incentivi per l'adeguamento tecnologico; promozione della ricerca in collaborazione con le principali università del paese; supporto alla creazione di sinergie lungo tutta la filiera. Non meno importante è l'impegno pubblico nella diffusione di conoscenza e consapevolezza rispetto ai nuovi principi dell'industria 4.0 e alla loro trasposizione pratica nei diversi contesti. È, infatti, evidente come la diffusione del modello 4.0 non può essere considerata un processo deterministico, ma necessita di un lavoro di sedimentazione che

convinca le imprese a investire per ottenere determinati ritorni.
Inoltre, i governi e le istituzioni locali possono giocare un ruolo fondamentale nella costruzione delle condizioni infrastrutturali per la messa in rete del tessuto produttivo. Come sottolineato da diverse analisi economiche (Moretti 2013; Fazi 2016) le "fabbriche del futuro non saranno singole aziende, bensì città interconnesse ad alta densità di risorse tecnologie e competenze. In pratica, se il modello dell'industria 4.0 porta alla riaffermazione del concetto di distretto industriale, l'attore pubblico assume un ruolo chiave nella messa in rete dei diversi soggetti che compongono il sistema economico e sociale a livello locale".
L'attore pubblico può intervenire anche per indirizzare il sistema della formazione e dell'istruzione al fine di favorire uno sviluppo di competenze in linea con i fabbisogni professionali delle imprese 4.0. Inoltre, consapevoli che l'applicazione del modello dell'industria 4.0 genererà sicuramente delle trasformazioni nella struttura occupazionale e, conseguentemente, determinerà il bisogno di piani per la riqualificazione professionale dei lavoratori espulsi dal mercato, tra le azioni di sostegno all'avvento di questa quarta rivoluzione industriale vanno annoverate anche le politiche attive, le quali dovranno necessariamente essere ripensate e rese al passo con i cambiamenti in atto.
All'interno di questo panel di differenti indirizzi politici, l'Italia ha privilegiato l'intervento in materia di incentivi all'introduzione di nuovi macchinari. Se, infatti, nel Piano Nazionale Industria 4.0 varato nel 2016 dal Ministero dello Sviluppo Economico vengono programmate misure di intervento per stimolare gli investimenti innovati, assicurare adeguate infrastrutture di rete, creare competenze adatte ad affrontare le nuove sfide, diffondere la conoscenza e il potenziale dell'industria 4.0, fino a oggi hanno trovato attuazione principalmente gli incentivi, attraverso sgravi fiscali, per l'acquisto di nuove tecnologie. Ci riferiamo alle misure contenute nella legge di bilancio del 2017 in materia di iper ammortamento le quali sono state utilizzate da ben il 34% delle PMI italiane (Il Sole 24 ore). Tuttavia, oltre alla conferma degli incentivi per l'acquisto di macchinari, la legge finanziaria riferita al 2018 ha introdotto anche un credito d'imposta pari al 40% per le imprese che investono in attività di formazione specifica sui temi dell'industria 4.0. Si tratta di un passaggio importante, che pur dovendo ancora trovare una piena attuazione, pone l'attore pubblico all'interno di un processo di progressivi ampliamento del suo ruolo nel processo di incentivo allo sviluppo.

4.2 Istruzione e formazione continua come strumenti essenziali per lo sviluppo 4.0

Il tema delle strategie di sostegno alle imprese nel loro processo di riconversione verso l'industria 4.0 rappresenta un ambito di riflessione fondamentale. Secondo un'indagine del Laboratorio Manifattura Digitale dell'Università di Padova (2018) solo il 19% delle imprese intervistate utilizza almeno una delle tecnologie connesse all'industria 4.0. Questi dati confermano un'altra ricerca di campo condotta dall'osservatorio RISE dell'Università di Brescia (2017) che ha sottolineato come anche tra le imprese che stanno investendo, solo poche - meno del 5% di quelle analizzate - sono in grado di coniugare a pieno le nuove tecnologie con i processi aziendali in maniera da trarne un concreto beneficio economico.
Le ragioni di questa arretratezza possono essere rintracciate proprio all'interno delle tre esigenze strategiche rilevate in precedenza. In primo luogo, infatti, la gran parte delle imprese non avvia processi di adattamento organizzativo, in quanto non è consapevole della portata dei cambiamenti o non ritiene di essere in grado potervi far fronte. Secondo l'Università di Padova, infatti, ben il 66% delle imprese intervistate che non ha sviluppato investimenti di natura tecnologica ritiene che questi non siano importanti per il proprio business, mentre il 27% è convinto di non potercela fare ad affrontarli per via delle ridotte dimensioni aziendali.
Il secondo ostacolo allo sviluppo dell'industria 4.0 è dato proprio dalla difficoltà nel reperire figure professionali adeguate, il quale è percepito dalle imprese come il principale ostacolo alla propria azione di ri-

conversione. Infine, altrettanto rilevante è la percezione di inadeguatezza delle competenze interne, le quali rappresentano un ulteriore freno alla digitalizzazione. Da evidenziare che si tratta di fattori che superano come rilevanza percepita il tema delle risorse economiche o la mancanza di infrastrutture tecnologiche. Come abbiamo visto, infatti, gli interventi a sostegno delle imprese si sono principalmente concentrati sugli incentivi economici, riducendo le barriere di accesso alle nuove tecnologie.

Questo gap di competenze come principale fattore inibitorio per lo sviluppo della manifattura 4.0 è confermato anche da altri documenti, come ad esempio la già citata relazione del presidente dell'ISTAT Giorgio Alleva presso la Commissione Lavoro del Senato, nella quale ha sostenuto che "tra i 5 maggiori paesi europei, l'Italia mostra il più basso livello di diffusione delle competenze digitali". A questo elemento, inoltre, va aggiunto che i dati internazionali rispetto alle indagini Pisa e PIAAC ci mostrano un gap del nostro paese tra la popolazione più giovane relativamente alla matematica, ai contenuti tecnico-scientifici e persino a quelli umanistici.

In questo contesto, perciò, è del tutto evidente come la principale strategia di sostegno allo sviluppo della quarta rivoluzione industriale passi obbligatoriamente da un ripensamento sia del sistema dell'istruzione sia di quello della formazione professionale. Si tratta di un passaggio fondamentale e al contempo ricco di sfide e di obiettivi specifici. "L'articolato mondo della formazione, infatti, dovrà non soltanto accompagnare le generazioni più giovani: nel breve, e forse con maggior urgenza, dovrà contribuire a ri-formare intere schiere di lavoratori e manager che rischiano di rimaner spiazzati dal cambiamento di paradigma che si prospetta all'orizzonte" (Finotto 2017).

Per quanto attiene al sistema dell'istruzione, al centro del processo di connessione tra il sistema scolastico e le esigenze delle imprese c'è senza dubbio il tema della formazione tecnica. Come si legge dalla relazione della Commissione lavoro del Senato, "una effettiva transizione verso Industria 4.0 passerà dalla capacità di riqualificare, sia nei contenuti che nell'immagine socio-culturale, i percorsi di istruzione tecnica. Troppo spesso ancora oggi, pur a fronte di una elevata domanda da parte del mercato del lavoro, l'opzione "formazione tecnica" appare una seconda scelta".

Come abbiamo visto nel corso dei capitoli precedenti, infatti, le professioni tecniche acquisiranno una certa rilevanza all'interno del processo di trasformazione delle imprese. Occorre, perciò, lavorare per potenziare l'offerta didattica sia in termini quantitativi che qualitativi, tenendo in considerazione anche il tema dell'immagine degli istituti e dei profili professionali ad essi connessi.

Il processo di innovazione, infatti, passa da una forte interrelazione tra le professioni tecniche e quelle "accademiche", in quanto generalmente le prime si occupano di prototipare e testare nuove soluzioni, mentre le seconde, "sono tipicamente i responsabili della "normalizzazione" delle nuove tecnologie: in altre parole è dalla loro pratica nell'"addomesticare" sul luogo e nei processi di lavoro nuovi strumenti che nascono le "nuove" best practice che sono poi codificate e diffuse sia presso le imprese che presso le istituzioni della formazione e del training" (Finotto 2017).

In questo contesto, il sistema dell'istruzione dovrà tenere conto anche del fatto che il gap tra professioni intellettuali e professioni tecniche tenderà ad assottigliarsi. I tecnici, infatti, non saranno solo meri esecutori, ma vedranno il proprio ruolo arricchirsi di quote crescenti di astrazione e conoscenze scientifiche che sottendono le innovazioni prodotte dall'industria 4.0. Parallelamente, i laureati saranno chiamati a conoscere le implicazioni pratiche delle conoscenze astratte che accumulano nei propri percorsi, così da poter interagire efficacemente nei luoghi di lavoro con i propri colleghi tecnici. In tale prospettiva i sistemi di istruzione secondaria e terziaria devono migliorare la propria capacità di stare in relazione e attrezzarsi per fornire sia elementi di formazione trasversale che specialismi, in un'ottica multidisciplinare.

In questa prospettiva, il dibattito europeo sulle competenze per l'industria 4.0 porta a immaginare uno sviluppo dei programmi formativi che prevedano una maggiore attenzione non solo alle competenze disciplinari in senso stretto, ma che tengano in considerazione aspetti come le competenze sociali, il pensiero interdisciplinare, il problem solving, le capacità di astrazione, le competenze relazionali e comunicative.

Questo processo di sostegno allo sviluppo delle competenze trasversali, sarà affiancato da un'enfasi sulle competenze informatiche e su quelle logico-matematiche.
Se da un lato il sistema dell'istruzione secondaria e terziaria rappresenta una dimensione di cambiamento imprescindibile per migliorare il matching tra fabbisogni professionali e offerta formativa, altrettanto importante è quello di rendere le imprese capaci di valutare in modo costante le proprie necessità professionali attraverso meccanismi di assessment e di formazione continua. In altre parole, usando le parole di Francesco Seghezzi, direttore Fondazione Adapt, occorre che le imprese "passino dall'idea di formazione come costo a quella di formazione come investimento".
Attraverso i fondi interprofessionali, perciò, le imprese devono essere messe nelle condizioni di poter riqualificare la propria forza lavoro a seconda delle esigenze specifiche. Si tratta di un processo che da un lato presuppone una certa pianificazione d'anticipo, ma dall'altro impone la flessibilità e la capacità di accedere alla formazione in tempi brevi e secondo le necessità specifiche date dalla contingenza. All'interno di questa dinamica, deve aggiungersi un processo di formazione non più ristretto a piccoli gruppi di lavoratori, ma che sappia generalizzarsi ed estendersi a ogni livello aziendale. Il processo di cambiamento, infatti, investirà tutti i profili professionali, comportando profonde esigenze di riqualificazione e rinnovate competenze di lettura dei processi in corso. Da questo punto di vista, come sostiene Miragliotta, Direttore dell'Osservatorio Italiano sullo Smart Manufacturing del Politecnico di Milano, almeno cinque aree tematiche d'intervento dovranno essere potenziate per dare forza alla formazione continua: sviluppo di prodotto, operations, supply chain, integrazione processi informatici, data science. Su questi temi, spiega, vanno arricchite le competenze rispetto alla formazione manageriale di 20 anni fa. Il punto da cui partire è un assessment, come per le tecnologie. Ogni impresa quindi deve partire da una valutazione delle proprie competenze digitali, e avere la capacità di leggere la propria mission nello scenario competitivo. Solo dopo aver acquisito le necessarie informazioni sui fabbisogni può procedere con la formazione.
Si tratta di un processo lungo e complicato che deve rispondere all'esigenza di rafforzare il patrimonio professionale delle imprese rompendo le barriere generazionali e formando contemporaneamente classi di lavoratori con background molto differenziati. In quest'ottica, lo sviluppo tecnologico favorisce questo processo offrendo anche in questo caso opportunità inimmaginabili fino a pochi anni fa. La tecnologia digitale, infatti, oltre ad aver un grande impatto sul sistema produttivo incide su ogni sfera della nostra vita. In campo formativo, ad esempio, la nuova tecnologia accresce le opportunità di raccolta delle informazioni e di fruizione delle stesse da parte di docenti, formatori e alunni.
Multimedialità, strumenti di formazione "indossabili", possibilità di formazione a distanza, nuove opportunità e nuovi metodi di insegnamento basati sull'apprendimento partecipato, sul gioco di ruolo e sull'imparare facendo, rappresentano tutte dimensioni introdotte di recente attraverso le quali il sistema della formazione può accrescere la sua offerta e la sua capacità d'azione. Si tratta di elementi che vanno ad arricchire non solo l'offerta didattica del sistema di istruzione secondaria e terziaria ma che diventano dimensioni chiave per la formazione permanente. Se, infatti, il sistema scolastico sta implementando alcuni di questi strumenti, "si pensi all'utilizzo delle lavagne elettroniche o all'introduzione di alcune metodologie di insegnamento più sperimentali nell'ambito dei laboratori", è proprio nella formazione interprofessionale per adulti che i risultati possono essere maggiori. Da un lato, infatti, gli strumenti di distance learning aumentano esponenzialmente la platea potenziale di persone che possono accedere alla formazione. Se, infatti, il sistema dell'istruzione è capillare e prevede flussi costanti di studenti, la formazione continua in un contesto di industria 4.0 è chiamata a far registrate un profondo salto di qualità in termini quantitativi. Attraverso un mix di formazione in presenza e formazione a distanza, perciò, è possibile favorire il processo di espansione di questa fondamentale dimensione strategica per le aziende del futuro. Inoltre, i nuovi strumenti favoriscono un approccio problem solving e un modello di formazione più partecipata che meglio si adatta alle esigenze di persone che per esperienza professionale

non sono più abituate a stare dietro i banchi di scuola. E', infatti, consolidato che la formazione tradizionale di natura frontale produce dei benefici minori rispetto ad approcci più partecipativi, specialmente nei confronti di una platea più anziana, meno abituata allo studio e meno disposta a mettere in discussione principi e concetti appresi durante una lunga carriera professionale.
In generale, quindi, nello sviluppo dell'industria 4.0 la formazione continua e l'istruzione secondaria e terziaria diventeranno le leve principali per favorire il passaggio tra la terza e la quarta rivoluzione industriale. In termini pratici ciò determinerà un grosso sforzo da parte dell'attore pubblico per la ridefinizione dei programmi e un forte investimento da parte delle imprese che dovranno incentivare la formazione e costruire strumenti di monitoraggio dei propri fabbisogni. Si tratta, perciò, di un percorso molto lungo e articolato che, tuttavia, sarà facilitato dalle nuove tecnologie che consentono di sperimentare nuove forme di trasmissione delle competenze.

CONCLUSIONI

Al di là del fatto che industria 4.0 si configurerà o meno come una vera e propria rivoluzione industriale è del tutto evidente che i processi in corso stiano contribuendo a una profonda ridefinizione del modo di produrre e di organizzare il lavoro. Sia nella sua versione più radicale che in quella più limitata, in cui i nuovi principi non sono altro che una continuazione di dinamiche già presenti da tempo, le traiettorie che abbiamo provato a ricostruire appaiono piuttosto chiare. Acquisizioni tecnologiche, ridefinizione dei processi produttivi e dell'organizzazione del lavoro in un'ottica più flessibile e integrata, riduzione sistematica degli sprechi e piena efficienza produttiva, innovazione nei prodotti e centralità del cliente finale, appaiono come il nuovo mantra per le imprese del futuro.
In questa prospettiva, il sistema moda rappresenta uno di quei settori che più di tutti sta interrogandosi su come utilizzare l'opportunità 4.0 per rafforzare il suo posizionamento competitivo all'interno di uno scenario che impone una crescente capacità di innovazione, creatività, internazionalizzazione e massimizzazione dell'efficienza.
Tutto ciò ovviamente avrà delle conseguenze dirette non solo sul sistema produttivo ma anche sul mondo del lavoro e delle professioni. Assisteremo alla cosiddetta "Race against the machines" (Brynjolfsson, McAfee 2011), la corsa contro le macchine, in cui ciascun lavoratore, resisterà o meno ai processi di automazione in base al proprio bagaglio di competenze, conoscenze e esperienze professionali. Ciò significa la scomparsa di alcune professioni e l'emergere di nuovi spazi per il lavoro qualificato. Ci riferiamo in particolare a quelle professioni più routinarie e pericolose per la salute umana, che facilmente verranno sostituite da robot che richiedono all'uomo il solo controllo a distanza del processo. Questi elementi rendono probabile uno scenario di polarizzazione occupazionale, in cui si assisterà a una leggera flessione dei lavori meno qualificati, una forte contrazione di quelli intermedi e un incremento delle mansioni gestionali e decisionali. In altre parole, l'industria 4.0 rischia di sottendere un processo di polarizzazione occupazionale foriero di un possibile aumento delle diseguaglianze sociali.
All'interno di questa dinamica occupazionale, il lavoro subirà alcune trasformazioni qualitative. I lavoratori all'interno di ciascuna classe professionale, infatti, saranno investiti da processi di accrescimento delle proprie competenze. Alle competenze tecniche se ne assommeranno altre di natura più trasversale. Self management, competenze relazionali, approccio multidisciplinare, problem solving diventeranno le principali leve professionali che ciascun lavoratore dovrà avere per svolgere al meglio la propria mansione all'interno dell'industria del futuro. Parallelamente, nuove figure professionali capaci di interpretare i bisogni produttivi dell'industria 4.0 faranno la loro comparsa sul mercato, mentre altre vedranno delle forti trasformazione interne.
In questo scenario di profonda trasformazione, quindi, le imprese saranno chiamate a investire in nuovi macchinari, saper valorizzare le competenze interne, favorire processi di riconversione professionale, selezionare sul mercato nuove figure professionali adatte alle esigenze del futuro. È del tutto evidente, perciò, che il successo o l'insuccesso di industria 4.0 dipende

dalla capacità dell'attore pubblico di sostenere le imprese nel loro processo di trasformazione e dalla capacità delle imprese stesse di investire cogliendo questa opportunità. Ci riferiamo a un processo di conversione aziendale che sappia coniugare l'investimento in nuove tecnologie con un adeguamento conseguente dei modelli organizzativi: un sistema d'impresa che utilizzi la leva tecnologica per cambiare il proprio assetto in una logica di formazione ed evoluzione continua.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2015, *Alla ricerca delle competenze 4.0,* rapporto di ricerca a cura di Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza e l'Università di Milano Bicocca-Crisp RICERCA http://www.assolombarda.it/centro-studi/competenze-4.0-rev

AA.VV.,2015, *Fabbrica 4.0: La Rivoluzione della Manifattura Digitale,* e-book a cura de Il Sole 24 ore. http://www.ilsole24ore.com/art/norme-e-tributi/2015-03-19/Fabbrica40.shtml?uuid=ABTFwFCD&fromSearch&refresh_ce=1

AA.VV., 2015, *Re-imagining work: Green Paper– work 4.0,* German federal government

Adapt, 2015, *#Sindacato Futuro in Industry 4.0*, Adapt University press.

Assolombarda, 2016, *Lombardia 4.0: Competenze e lavori per il futuro.*

Assolombarda, 2016, *La strada verso la Manifattura 4.0* Progetto di ricerca "Focus Grup Manifattura 4.0".

Anderson C., 2013, *Makers: Il ritorno dei produttori. Per una nuova rivoluzione industriale,* Rizzoli.

Assocalzaturifici, 2014, *Tutti i passi dell'industria calzaturiera in Italia.* http://www.assocalzaturifici.it/anci/main.nsf/alldocs/78914DCCC4D9D463C1257EED003AC99A/$file/Infografica%202014_Assocalzaturifici.pdf

Bettarini U., Di Giacomo M., Tartaglione C., 2016, *Fabbriche Intelligenti: un approfondimento su innovazione e fabbisogno professionali che sottendono allo sviluppo della fabbrica 4.0 calzaturiera,* Ares 2.0

Bettarini U., Tartaglione C., 2017, *Industria 4.0: Scenari di competitività e di innovazione nel sistema industriale Filctem Lombardia,* Ares 2.0.

Boston Consulting Group, 2015, *Man and Machine in Industry 4.0: How will technology transform the industrial workforce through 2025?*

Brettel M., Friederichsen N., Keller M., Rosenberg M., 2014, *How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective,* in World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering, vol. 8, n.1.

Brynjolfsson E., McAfee A., 2011, *Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy,* Digital Frontier Press.

CIPE, *La fabbrica del futuro, programma nazionale della ricerca 2011-2013.* http://www.fabbricadelfuturo-fdf.it/wp-content/uploads/STchallenges_FdF1.pdf

Corradini S., Tartaglione C., 2014, *Per una moda responsabile La RSI nel settore tessile e abbigliamento in Italia,* Ares 2.0.

Davenport T.H., 2013, *The Future of the Manifacturing Workforce*, Man-indust wp, Manpower Group.

ISFOL, 2017, *Nota sui fabbisogni professionali,* http://professionioccupazione.isfol.it/downloads/nota_audit_fabbisogni.pdf

ISTAT, 2017, Atto n.974 *"L'impatto sul mercato del lavoro della quarta rivoluzione industriale"*, Audizione presso la Commissione Lavoro del Senato del presidente Giorgio Alleva.

European Commission, 2012, *Policy options for the competitiveness of the European fashion industries "where manufacturing meets creativity"*. Commission Staff working document.

European Sector Skills Counil, 2014, *Textile Clothing Leather Footwear report.*

Finotto V., 2017, *Il Sistema di formazione per l'industria 4.0,* http://spaziofrattotempo.it/wp-content/uploads/2017/03/Il-sistema-della-formazione-per-industria-4.0.pdf

Ford M., 2015, *Rise of the Robot: Technology and the threat of a jobless future,* Basic Books.

Lee J., Kao H., Yang S., 2014, *Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment,* Procedia CIRP vol. 16

Magone A., Mazali T., 2016, *Industria 4.0: Uomini e machine nella fabbrica digitale,* Guerini e Associati Edizioni

Parilla J., Trujillo J. L., Berube A., 2015, *Skills and Innovation Strategies to Strengthen U.S Manufacturing: Lessons from Germany,* The Brookings Institution

Radziwon A., Bilberg A., Bogers R., Madsen E. S., 2014, *The Smart Factory: Exploring adaptive and flexible manufacturing solutions,* Procedia Engineering.

Rifkin G., 1995, *The End of Work,* G. P. Putnam's Sons.

Rullani E., 2015, *Manifattura in transizione,* in Sinergie Italian Journal of Management, vol 93,. http://www.theitalianjournalofmanagement.it/rivista/index.php/sinergie/article/view/S93.2014.09

Rullani E., 2009, *Impresa come sistema intelligente: alla ricerca di nuovi modelli di governance e di valore,* in AA. VV. *Il governo dei sistemi complessi tra creazione e distruzione di valore, L'impresa oltre l'impresa,* Sinergia.

Sapelli G., 2015, iManifattura.lamanifattura nella rivoluzione delle macchine, Goware.

Schwab K., 2017, *The fourth industrial revolution,* Penguin.

Seghezzi F., 2015, *Come cambia il lavoro nell'industry 4.0?* Working paper ADAPT.

Seghezzi F., 2016, *Lavoro e Relazioni Industriali nell' industria 4.0*, working paper ADAPT, n1/2016

Senato della Repubblica - 11a Commissione Lavoro, previdenza sociale, 2017. *L'impatto sul lavoro della quarta rivoluzione industriale: documento conclusivo.*

Susskind R., Susskind D., 2015, *The future of the professions: How technology will transform the work of human experts*, Oxford University Press.

Tullini P., 2016, *Economia Digitale e lavoro non standard*, Labour and Law issues, vol 2 n.2.

Tiraboschi M, Seghezzi F, 2016, *Il Piano Nazionale industria 4.0: una lettura lavoristica,* Labour and Law issues, vol 2, n 2.

Valenduc G., Vendramin P., 2016, *Work in the digital economy: sorting the old from the new*, ETUI working paper.

Word Economi Forum, 2016, *The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution.*

Zuehlke D., 2008, *SmartFactory - from Vision to Reality,* in Factory Technologies, Proceedings of the 17th World Congress the International Federation of Automatic Control Seoul, Korea, July 6-11, 2008.

ARES2.0