

Unità 10

Scenario e consapevolezza per il Piano Industria 4.0

Livello 3 - approfondimento

Temi trattati all'interno dell'Unità

- Il contesto internazionale dell'Industria 4.0
- Impatto sul sistema delle aziende
- Nuove professioni e nuove professionalità
- Il Piano Nazionale Industria 4.0

Sommario

MANIFATTURA 4.0 – UNA NUOVA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE	1
LE PROSPETTIVE IN ITALIA	2
IL PIANO NAZIONALE INDUSTRIA 4.0	3
LAVORO E INDUSTRIA 4.0	4
LA SERVITIZZAZIONE NEL MANIFATTURIERO	6
BIBLIOGRAFIA	7

MANIFATTURA 4.0 – UNA NUOVA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

Come abbiamo visto nelle unità precedenti l'introduzione di nuove tecnologie digitali ha avviato una fase che molti analisti considerano epocale per lo sviluppo dell'industria e dell'economia a livello globale.

Il valore di questo profondo cambiamento è considerato talmente rilevante da aver causato la diffusione della locuzione "quarta rivoluzione industriale" per definire la fase di sviluppo tecnologico che stiamo vivendo.

Guardando all'evoluzione delle capacità produttive e industriali negli ultimi secoli possiamo identificare la prima rivoluzione industriale con il periodo che, a partire dalla fine del XVIII° secolo, è stato caratterizzato dall'introduzione di macchinari azionati ad energia meccanica. L'opificio, trasformato dalla potenza vapore, diventava capace di aumentare la produzione riducendo i tempi.

La seconda rivoluzione industriale viene collocata dalla storiografia tra la fine del XIX° e l'inizio del XX° secolo ed è contraddistinta dall'utilizzo intensivo dell'energia elettrica e del petrolio e dalla diffusione di modelli produttivi basati sull'organizzazione scientifica dei processi industriali in seguito alle intuizioni di Taylor e Ford. Negli anni '70 del secolo scorso alle tecnologie introdotte dalla seconda rivoluzione si affiancano i risultati dell'elettronica avanzata e dell'informatica trasformando ulteriormente il quadro produttivo e realizzando quella che gli studiosi identificheranno con la terza rivoluzione industriale. Viviamo oggi un ulteriore avanzamento in questo lungo percorso che, per dimensioni e livello, sembra destinato ad influire sui paradigmi esistenti in maniera rivoluzionaria.

Essere agli albori di un fenomeno così esteso e complesso rende difficile darne una definizione univoca, tuttavia possiamo identificare alcune tecnologie – che abbiamo già avuto modo di incontrare nelle unità precedenti – considerate intrinsecamente connesse al nuovo modello industriale e quindi altamente innovative per le industrie che le adottano.

In particolare si fa riferimento alla robotica collaborativa, all'internet delle cose, al controllo avanzato del processo produttivo, al cloud computing, alla manifattura additiva, all'analisi dei big data, alla realtà aumentata.

Analizziamo adesso più nel dettaglio le applicazioni della manifattura 4.0 sullo sviluppo del contesto industriale globale e italiano.

In primo luogo le nuove tecnologie permetteranno l'introduzione di inedite possibilità di interazione tra uomo e macchina attraverso lo sviluppo di intelligenze artificiali. Un approccio che promette un sensibile aumento della qualità e una maggiore efficienza e produttività. Ovviamente la diffusione dell'intelligenza artificiale e l'esigenza di comunicazione tra macchine e uomini renderanno necessaria la creazione di interfacce altamente efficaci e di nuovi modelli di interpretazione del proprio ruolo in azienda. Abbiamo toccato ampiamente questi temi nelle unità precedenti.

In seconda battuta la connettività che ormai permea la nostra società si trasferisce anche all'industria permettendo l'interazione continua con fornitori e consumatori, accorciando la catena di acquisti e vendite, rafforzando le tempistiche di reazione al mercato e procedendo ad una customizzazione sostenuta del prodotto grazie anche ad un coinvolgimento dei clienti finali.

A completare questo quadro si uniscono i Big Data – che questo corso ha trattato approfonditamente nell'Unità 4 – destinati ad incidere positivamente sulla capacità delle aziende di prendere decisioni razionali basate su dati storici sempre più accurati e proiettati alla previsione e alla definizione di modelli di commercializzazione innovativi basati sulla comunicazione digitale con il cliente come ad esempio l'e-commerce, l'economia della condivisione, il pay-per-use ed, eminentemente in ambito B2B, la manutenzione predittiva (che descriveremo maggiormente più avanti parlando di servitizzazione della manifattura).

I Big Data potranno offrire un'ulteriore valore all'industria se applicati in sinergia con l'internet delle cose o IoT – anche in questo caso parliamo di un concetto già analizzato nelle scorse unità – che estende le caratteristiche della rete internet tradizionale ai manufatti grazie ad una diffusissima presenza di sensori.

Big Data e IoT applicati alle linee industriali permetteranno un ciclo basato su produzione di dati, analisi dei dati stessi e la successiva riconfigurazione costante dei processi produttivi.

Va sottolineato che la fabbrica pienamente declinata secondo i principi del 4.0 non esiste ancora e che la sua realizzazione non è pienamente prevedibile. Di conseguenza tutti gli attori che si confronteranno con il tema potranno contribuire agli esiti del suo pieno sviluppo possibilmente massimizzando il proprio vantaggio.

La consapevolezza di un simile cambiamento ha ovviamente creato un forte dibattito che ha coinvolto attori pubblici e privati. Il governo tedesco in un documento a supporto dello sviluppo industriale del Paese ha coniato un termine che ha riscosso grande successo nella definizione del periodo che attraversiamo: Industria 4.0.

I principali Paesi ad avanzata industrializzazione hanno trasformato questo dibattito in uno specifico piano di sviluppo nazionale: se la Germania ha lanciato il piano Industrie 4.0, la Francia ha elaborato il piano *"Industrie du Futur"* mentre Stati Uniti e Regno Unito hanno rispettivamente inaugurato i piani *"Manufacturing USA"* e *"Catapult"*. Anche player nazionali di dimensioni minori ma con una forte vocazione all'innovazione, come i Paesi Bassi con il programma Smart Industry, hanno sviluppato le loro proposte. Ovviamente anche l'Italia si è dotata di una strategia che analizzeremo nel dettaglio successivamente.

LE PROSPETTIVE IN ITALIA

L'Italia nella sua qualità di seconda manifattura europea è sicuramente interessata dal fenomeno e non può sottrarsi alle evoluzioni che interesseranno l'industria globale nei prossimi decenni. Certamente le caratteristiche peculiari del comparto produttivo pongono dei quesiti sul modo in cui questa evoluzione tecnologica inciderà nel nostro Paese. Rispetto alla Germania – primo Paese manifatturiero del continente – l'Italia poggia su una rete di piccole e medie imprese, una parte rilevante delle quali dinamiche, e non ha dei "campioni" nazionali di grandi dimensioni.

È dunque improbabile teorizzare una diffusione delle nuove tecnologie secondo logiche top-down che abbiano origine dall'iniziativa di grandi gruppi ed è necessario operare una sensibilizzazione ad ampia scala del tessuto imprenditoriale italiano affinché le singole aziende comprendano il valore del tema e provvedano ad un adeguamento tecnologico sostenibile e proporzionato alle loro dimensioni e vocazioni specialistiche. In questo contesto si può ipotizzare un ruolo importante per reti e filiere che possano rendersi agenti del cambiamento presso le proprie componenti.

Se il processo dovesse avere esiti positivi possiamo immaginare rilevanti effetti nel riposizionamento della competitività del Paese a livello internazionale in un momento peraltro di crisi economica.

In particolare possiamo supporre un rafforzamento della vocazione altamente specialistica dell'impresa italiana grazie ad esempio alla possibilità di ridurre i costi di scala e alla customizzazione di piccoli lotti, alla crescita della produttività e della qualità e ad una più marcata rapidità di accesso al mercato. Tutti questi effetti possono essere collegati ad una diffusione delle tecnologie tipiche dell'industria 4.0 nelle fabbriche italiane. L'agilità e snellezza proprie delle piccole e medie imprese italiane potrebbero essere così un valore positivo nel mantenimento della posizione del Paese nel nuovo scenario industriale.

Le tecnologie qualificanti che abbiamo illustrato, pur avendo un impatto preponderante sul mondo dell'industria, sono destinate a valicarne i confini e ad avere un impatto anche su altri settori strategici per l'economia italiana come ad esempio l'agricoltura, la logistica e il turismo.

È altresì necessario tenere presente i ritardi che il completamento dell'infrastruttura impongono alla diffusione delle tecnologie di interesse per la realizzazione del modello nel Paese. In particolare, come abbiamo visto in questa unità e in molte delle precedenti le idee fondanti l'approccio 4.0 si basano sulla connettività e sull'interoperabilità di macchine, archivi di dati ed esseri umani. È quindi difficile immaginare l'attecchimento di questi nuovi modelli produttivi in contesti non interessati dalla presenza di infrastrutture adeguate come la banda ultra-larga.

Altrettanto importante è l'adeguamento del sistema burocratico amministrativo che interagisce con le aziende alle nuove esigenze create dalla manifattura 4.0.

L'impegno in direzione di un recepimento del nuovo modello tecnologico passa dunque anche dalla capacità del Paese di dotarsi di infrastrutture di rete adeguate ed in generale all'ecosistema economico-produttivo. Altrettanto importante sarà, anche e soprattutto a livello europeo, garantire standard condivisi e un alto livello di sicurezza dei dati e delle reti.

IL PIANO NAZIONALE INDUSTRIA 4.0

Nel settembre del 2016 il Ministero dello Sviluppo Economico Italiano ha presentato al mondo delle imprese un piano nazionale per permettere una maggiore diffusione delle tecnologie collegate allo sviluppo della manifattura 4.0, per accrescere la consapevolezza del panorama industriale rispetto ai cambiamenti in atto e definire la struttura che sosterrà questo cambiamento nell'immediato futuro.

In particolare il Piano prevede l'identificazione di alcune tecnologie abilitanti all'interno delle quali l'azienda potrà individuare gli strumenti di cui vuole dotarsi e che potrà acquisire ad un regime fiscale agevolato.

Tra gli ambiti tecnologici di riferimento si collocano ad esempio le soluzioni per il manifatturiero avanzato (robot collaborativi interconnessi), la manifattura additiva (stampanti 3D), la realtà aumentata, la simulazione, l'integrazione orizzontale e verticale, l'internet industriale, il cloud, la sicurezza digitale e l'analisi dei Big Data.

La logica che sottende l'assenza di bandi e la possibilità di selezionare la tecnologia desiderata e finanziare la scelta attraverso l'adesione a sgravi fiscali risponde alla volontà di affidare alle aziende stesse la progettazione del loro sviluppo futuro. Mentre nei modelli passati, in una logica top-down, erano le istituzioni dello Stato a pubblicare bandi specifici legati alla diffusione di tecnologie scelte a monte con il Piano Nazionale Industria 4.0 sono le aziende, in un processo bottom-up, a scegliere la soluzione migliore all'interno del paniere identificato in maniera ampia dal Ministero dello Sviluppo Economico. Una approfondita elencazione dei beni materiali e immateriali (software, sistemi, piattaforme e applicazioni) considerati funzionali allo sviluppo dell'industria 4.0 è incluso negli allegati A e B della Legge di Bilancio 2017.

Gli strumenti fiscali dedicati al piano consistono nell'iperammortamento, cioè nell'incremento dell'aliquota per investimenti destinati a nuovi beni materiali strumentali funzionali alla trasformazione in chiave Industria 4.0 dal 140 al 250% e nella proroga del superammortamento con aliquota al 140% per i beni strumentali nuovi e nel suo potenziamento grazie all'inserimento di beni immateriali – ad esempio software – funzionali ad Industria 4.0.

Sempre nell'ottica di rafforzamento dell'ambiente aziendale destinato ad accogliere le innovazioni di Industria 4.0 il Piano Nazionale prevede un aumento al 50% del credito di imposta destinato agli investimenti in ricerca, sviluppo e innovazione, innalzando inoltre il tetto previsto per il singolo contribuente da 5 a 20 milioni di euro.

Oltre all'aspetto fiscale il Piano copre anche strumenti finanziari a supporto di industria 4.0 come ad esempio detrazioni fiscali al 30% per investimenti fino a un milione di euro in start-up e piccole e medie imprese innovative, l'assorbimento quadriennale da parte di società sponsor delle perdite delle start up innovative nonché la detassazione del capital gain su investimenti a medio-lungo termine di start up innovative.

Il Piano Nazionale prevede inoltre il Programma "acceleratori di impresa" per finanziare la nascita di nuove imprese con focus sul 4.0 in una combinazione di strumenti agevolativi e attori istituzionali e l'introduzione di Fondi di investimento dedicati al trasferimento al mondo industriale di idee e brevetti ad alto contenuto tecnologico. Entrambe queste misure prevedono un forte coinvolgimento di Cassa Depositi e Prestiti.

Il Ministero ha prodotto delle tabelle che illustrano l'impegno finanziario che la direttrice chiave a supporto degli investimenti innovativi dovrebbe produrre attraverso le misure che abbiamo descritto in precedenza. L'impegno totale tra il 2017 e il 2020 dovrebbe toccare i 24 miliardi di euro di investimento privato e i 13 miliardi di investimento pubblico. Un'operazione la cui imponenza dovrebbe riflettere la dimensione notevolissima della sfida industriale in corso.

Per un quadro approfondito del contesto normativo e tributario si rimanda all'ultimo booklet edito dal Ministero dello Sviluppo Economico e disponibile sul portale web di questa istituzione.

A fianco alle misure legate all'introduzione di nuove tecnologie il Piano Nazionale include anche una strategia relativa al contesto delle competenze seguendo l'idea, che svilupperemo nel prossimo paragrafo, che il ruolo delle persone, del lavoro e della ricerca sarà fondamentale per uno sviluppo efficace e corretto delle nuove tecnologie al pari dell'introduzione di nuovi macchinari e soluzioni digitali.

La diffusione delle competenze e dei saperi si svolgerà secondo il Piano Nazionale con l'introduzione di due diverse tipologie di struttura. Da un lato i "digital innovation hub", che saranno ospitati principalmente presso le sedi delle associazioni imprenditoriali, avranno la missione di sensibilizzare le aziende, informarle circa lo sviluppo industriale in atto e le misure di sostegno previste e coadiuvarle nella pianificazione degli investimenti innovativi. Dall'altro i "competence center", realizzati con il coinvolgimento dei poli universitari d'eccellenza e dei grandi player privati, erogheranno alta formazione e consulenza e contribuiranno alla gestione di progetti innovativi e alla sperimentazione di nuove tecnologie.

Mentre i digital innovation hub saranno diffusi sul territorio i competence center saranno limitati numericamente e avranno specializzazioni tecnologiche complementari legate alle vocazioni dei territori su cui sorgeranno.

Allo stesso tempo è prevista l'implementazione di un Piano Nazionale per la Scuola Digitale che dovrebbe potenziare le competenze dei più giovani sui temi legati al pensiero computazionale e alle tecnologie 4.0 nonché la creazione di corsi universitari e dottorati di ricerca dedicati ai temi di Industria 4.0. Per questi temi l'impegno previsto è di circa 900 milioni di euro 700 dei quali di provenienza pubblica.

Le previsioni incrociate sulle due direttrici chiave individuate dal Ministero dello Sviluppo Economico – investimenti innovativi e competenze – mostrano uno scenario al 2017 potenzialmente rivoluzionato.

Per quanto riguarda gli investimenti innovativi si prevede nel 2017 un incremento di 10 miliardi in nuovi beni materiali e immateriali legati al 4.0, un aumento di spesa in ricerca, sviluppo e innovazione pari a 11,3 miliardi e una crescita di 2,6 miliardi per gli investimenti privati early stage.

Sul fronte delle competenze il Ministero parla della necessità di formare 200 000 studenti universitari e 3000 manager specializzati su temi Industria 4.0, di un aumento del 100% degli studenti iscritti ad Istituti Tecnici Superiori su temi legati all'industria 4.0 e della pubblicazione di bandi per almeno 1400 borse di dottorato che amplino la ricerca sui temi di interesse del Piano.

Si tratta ovviamente di dati previsionali forniti dall'ente pubblico interessato ma possono comunque contribuire a darci un'idea precisa del potenziale esprimibile dalle aziende coinvolte e dal sistema economico nella sua interezza.

In questo contesto si collocano anche iniziative relative alle cosiddette direttrici di accompagnamento legate ad esempio alla diffusione della banda ultra larga e alla tutela e diffusione del "made in Italy".

Conoscere il Piano Nazionale per l'Industria 4.0, individuare al suo interno opportunità e criticità per la propria azienda o semplicemente aumentare la propria consapevolezza circa le possibili mutazioni di scenario future diventa uno strumento importante per contribuire alle dinamiche interne al proprio posto di lavoro.

LAVORO E INDUSTRIA 4.0

Per quanto diluita nel tempo l'introduzione dell'*internet of things* e delle altre tecnologie legate ad industria 4.0 non comporterà una semplice evoluzione ma un vero e proprio cambiamento di paradigma all'interno della produzione. Tuttavia, al momento gli studi a disposizione sono molto generici e si concentrano sulle figure dei "*top workers*". Il Boston Consulting Group evidenzia, traendoli da innovazioni già in atto in aziende tedesche, alcuni cambiamenti anche radicali nelle figure aziendali a seguito dell'introduzione di nuove tecnologie.

Possiamo ad esempio individuare dei mutamenti rilevanti relativi ad alcuni aspetti della vita aziendale che siamo abituati a conoscere.

La funzione centrale del controllo qualità dovrebbe essere sempre più condizionata dai big data. L'azienda potrà utilizzare specifici algoritmi per analizzare e identificare problemi di qualità sulla base dello storico riorganizzato e reso

leggibile dall'applicazione dei nuovi sistemi di gestione delle informazioni. I tecnici del controllo qualità dovranno così presumibilmente aggiungere elementi di analisi dei dati alle proprie competenze per poter fruire pienamente dei nuovi sistemi.

Il ruolo centrale del lavoro manuale è ovviamente messo in discussione dalla diffusione di robot sempre più sofisticati e capaci di apprendimento. Un ruolo ovviamente delicato è quindi assunto dal coordinamento dei robot. Se il numero di addetti non specializzati sembra destinato ad una sensibile riduzione la figura dell'operaio coordinatore di robot diviene centrale e si rivolge in particolare al settaggio dei macchinari e alla risoluzione dei problemi.

Un risvolto estremamente importante di Industria 4.0 è relativo alla manutenzione preventiva. La tendenza a introdurre all'interno dei macchinari dei sensori capaci di segnare anomalie al produttore prima che il problema si verifichi è destinato ad avere un impatto evidente sul nostro modo di concepire l'assistenza tecnica.

Un'altra tecnologia abilitante industria 4.0 che sembra destinata a giocare un ruolo rilevante è la realtà aumentata che potrà ad esempio impattare sul mondo della logistica dove gli addetti potrebbero essere ad esempio chiamati ad indossare occhiali speciali capaci di fornire loro dati in tempo reale sulle merci in deposito. L'impatto di questa ed altre tecnologie indossabili – i cosiddetti *wearable device* – potrebbe innescare una sostanziale richiesta di formazione sulle nuove interfacce.

Osserviamo adesso alcune ricadute su formazione e competenze che potrebbero rendersi necessarie con il graduale assorbimento delle tecnologie che compongono l'approccio 4.0 all'industria.

Non tutte le competenze verranno introdotte *ex novo* anche perché si prevede che per un significativo periodo di transizione si verificherà una scarsità di risorse formate dai circuiti scolastici e universitari. Di conseguenza la formazione di risorse già presenti in azienda sarà fondamentale e si prevede che una parte non trascurabile di training si svolgerà direttamente sul posto di lavoro e sui macchinari. La digitalizzazione e la robotizzazione degli ambiti di lavoro potrebbe avere anche un impatto significativo anche sulla gestione dell'età interna all'azienda. L'introduzione diffusa di robot sempre più sofisticati potrebbe rafforzare anche la capacità delle risorse più mature di continuare a contribuire alla creazione di valore dell'azienda dal momento che il lavoro potrà essere reso meno gravoso dalla digitalizzazione e i compiti monotoni ed ergonomicamente scomodi sembrano destinati a ridursi drasticamente.

Al tempo stesso sarà necessaria una revisione delle competenze dell'intera forza lavoro.

Le *soft skills*, ovvero le capacità più legate al nostro modo di essere e di stare in azienda, diventeranno sempre più fondamentali per tutte le figure professionali in azienda a prescindere dal loro posizionamento nell'organigramma.

La trasversalità e la diffusione all'interno della popolazione aziendale di statistica e informatica sarà in costante crescita sia attraverso l'introduzione di nuovi addetti provenienti dal mondo dell'istruzione sia attraverso la formazione capillare delle risorse già attive. È probabile che responsabili di produzione e tecnici specializzati dovranno conoscere almeno le basi di linguaggi di programmazione come *R* o *Python*. La robotica potrebbe anche rendere le gerarchie aziendali più piatte.

Molte aziende dovranno rivedere il ruolo del proprio dipartimento IT stimolandone una maggiore integrazione con il resto dell'azienda.

Le qualificazioni e i titoli di studio cesseranno di essere l'unico punto di riferimento nella selezione e gestione delle risorse umane e assumeranno un valore crescente le capacità empiriche come l'esperienza nel lavorare con una specifica marca di macchinari o con una nuova interfaccia informatica.

Diviene infine essenziale l'uso delle nuove tecnologie per l'aggiornamento sul posto di lavoro. L'istruzione e la formazione divengono infatti sia oggetto di mutamento tecnologico sia vettore del cambiamento grazie alla diffusione di nuovi sistemi. Ovviamente l'e-learning può già essere considerato uno strumento centrale nella diffusione della conoscenza all'interno dell'azienda ma l'innovazione tecnologica potrebbe rafforzare questo trend e ampliarne gli effetti.

Pensiamo ad esempio al successo riscosso dai MOOC – ovvero i corsi online aperti su larga scala – o alla diffusione della gamification ossia dell'applicazione ad attività formative di meccanismi tipici dei videogiochi al fine da rendere più agile l'apprendimento.

In conclusione il mondo del lavoro sarà profondamente trasformato con nuove professioni destinate a nascere e vecchi compiti destinati a sparire. Uno studio degli Ordini degli Ingegneri tedesco e statunitense definisce le competenze dell'addetto industriale 4.0 secondo questa tabella.

Caratteristiche irrinunciabili	Caratteristiche migliorative	Caratteristiche complementari
Abilità tecniche		
Competenze digitali	Managerialità	Programmazione informatica
Analisi dei dati	Interdisciplinarietà (conoscenza generica di diverse tecnologie)	Conoscenza specialistica di singole tecnologie.
Competenze statistiche	Conoscenza specialistica di singole specialità e processi	Conoscenza dell'ergonomica
Comprensione dell'organizzazione e dei processi	Attenzione alla sicurezza digitale e alla protezione dei dati	Comprensione degli affari legali
Capacità di interazione con nuove interfacce (umano-macchina, umano, robot)		
Abilità personali		
Autonomia e gestione dei tempi	Fiducia nelle nuove tecnologie	
Apertura al cambiamento	Apertura alla formazione continua	
Capacità di lavorare in squadra		
Abilità sociali e di comunicazione		

A completare il quadro concorrono anche i dibattiti relativi all'impatto dell'automazione sulle dimensioni della forza lavoro. Possiamo sicuramente affermare che il mercato del lavoro sarà trasformato ma non è possibile definire con certezza gli esiti precisi di questa mutazione.

Un recentissimo studio realizzato dal McKinsey Global Institute sostiene che meno del 5% del totale delle occupazioni attualmente svolte dagli esseri umani sono totalmente automatizzabili ma che circa il 60% di tutti i lavori includono un 30% di attività realizzabili da macchine. L'introduzione delle nuove innovazioni tecnologiche per essere sostenibile dovrà quindi potenziarne i lati positivi (aumento della produttività, contrasto all'invecchiamento, creazione di nuove occupazioni legate alla tecnologia) limitandone l'impatto sociale.

LA SERVITIZZAZIONE NEL MANIFATTURIERO

Uno degli aspetti di grande rilevanza per il mondo della manifattura introdotti dalle tecnologie che abilitano Industria 4.0 è certamente l'idea del prodotto industriale come servizio innescata e resa possibile dalla crescente diffusione di analisi dei dati, capacità di apprendimento delle macchine e servizi in rete.

La cosiddetta servitizzazione della manifattura non è un concetto nuovo ed è stata elaborata nelle sue linee generali a partire dalla fine degli anni '80.

Tuttavia numerosi studi di scienza dell'innovazione industriale sottolineano i risvolti che queste intuizioni hanno e potrebbero avere nel contesto che stiamo attraversando.

Ma di cosa parliamo quando ci riferiamo ai processi di servitizzazione? Succintamente, si tratta dello sviluppo da parte dell'industria manifatturiera di servizi ideati e pensati in base alle caratteristiche della propria produzione abituale che possano essere proposti al mercato in associazione al bene tradizionale. L'azienda che originariamente vendeva un bene si trova quindi a vendere un sistema integrato composto dal bene stesso e dai servizi che ad esso è possibile affiancare.

Un esempio, riportato tra gli altri da Andy Neely, direttore dell'Istituto per il Manifatturiero dell'Università di Cambridge, è relativo ad una nota casa di produzione di tecnologia per l'aviazione che offre a molti clienti non il motore in sé ma il concetto di potenza oraria dei propri motori. In altre parole la vendita comprende l'universo di servizi, inclusa la manutenzione, che garantiscono il buon funzionamento dell'oggetto venduto.

I processi di servitizzazione sono al momento presenti principalmente in aziende di grande dimensione spesso multinazionali.

La diffusione delle tecnologie legate alla quarta rivoluzione industriale, come ad esempio l'analisi dei dati e l'utilizzo esteso dei sensori, potrebbe potenziare questo aspetto evolutivo della manifattura. Un esempio può riferirsi al mondo

della manutenzione che potrebbe in futuro interfacciarsi con macchinari capaci di prevedere grazie all'analisi dei dati e dei sensori malfunzionamenti e compiere autonomamente attività di diagnostica segnalandone i risultati in tempo reale alle squadre di manutenzione.

Si tratta di effetti pratici o già osservabili o in corso di perfezionamento che non possono essere sottovalutati dal mondo delle imprese ed in particolare da un sistema industriale come quello italiano composto da numerose piccole e medie imprese che la sfida del 4.0 può porre davanti a rischi da non sottovalutare ma anche a preziosissime opportunità.

BIBLIOGRAFIA

TITOLO	AUTORE	ANNO
A Future that works: automation, employment and productivity	McKinsey Global Institute	2017
Approfondimento sulle tecnologie abilitanti Industria 4.0	Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza	2016
Audizione del Ministro dello Sviluppo Economico Carlo Calenda presso la X Commissione attività produttive della Camera dei Deputati		2016
Industria 4.0	Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza	2016
Industry 4.0, a discussion of qualifications and skills in the factory of the future	VDI e ASME	2015
Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries	BCG	2015
Joint-Production 4.0, nuove sfide per la cooperazione economica italo-tedesca	Roland Berger e Camera di Commercio Italo-Germanica	2016
La strada verso la Manifattura 4.0	Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza	2016
Man and the machine in Industry 4.0	BCG	2015
Presentazione del Piano Nazionale Industria 4.0	Ministero dello Sviluppo Economico della Repubblica Italiana	2016