



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE  
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

---

Corso di Laurea triennale in Economia e Commercio

**Industria 4.0: l’impatto della  
digitalizzazione sui processi gestionali delle  
imprese**

**Industry 4.0: the impact of digitisation on  
business management processes**

Relatore:

Prof. Aldo Bellagamba

Rapporto Finale di:

Alessia Valentini

Anno Accademico 2020/2021

## INDICE

Introduzione .....	3
Capitolo 1: Industria 4.0 .....	5
1.1 Le tecnologie digitali .....	9
1.2 Le sfide da superare .....	15
Capitolo 2: L’impatto della digitalizzazione sui processi gestionali delle imprese	19
2.1 Business Model .....	19
2.1.1. Digital Servization .....	25
2.2 Digital Supply Chain.....	30
Capitolo 3: Gli effetti del COVID-19 .....	35
Conclusioni .....	40
Bibliografia .....	41

## INTRODUZIONE

Dagli ultimi dieci anni a questa parte si è sentito parlare spesso di Industria 4.0, quarta rivoluzione industriale, trasformazione digitale e tanti altri termini nuovi indicano le più recenti evoluzioni avvenute all'interno dell'impresa e non solo.

Lo scopo dell'elaborato è quello di fornire una panoramica di come questo fenomeno si presenta e quindi conoscere le innovazioni tecnologiche che esso ha portato all'interno delle imprese e quali sono i vantaggi di cui esse possono usufruire.

La metodologia utilizzata è la ricerca scientifica sulla letteratura esistente per la maggior parte internazionale per ricercare gli aspetti più recenti e condivisi da vari autori.

Nel primo capitolo, dopo aver fornito una breve presentazione dell'Industria 4.0, di come si è presentata la prima volta, e delle definizioni più condivise, tratta le sue principali tecnologie abilitanti, e una breve panoramica delle sfide che questo cambiamento potrebbe dover affrontare.

Nel secondo capitolo vengono studiati gli effetti della digitalizzazione sulla gestione aziendale, come questa impatta sui processi interni, in particolare sul Business Model e sulla Supply Chain.

Nel terzo capitolo viene trattato un fenomeno ancora più recente che è quello del COVID-19 e di come esso ha influito nello svilupparsi della trasformazione

digitale, come le imprese hanno reagito e le connessioni che ci sono state fino ad ora.

## CAPITOLO 1: INDUSTRIA 4.0

L'industria 4.0 è un fenomeno di cui si è parlato molto a partire dall'ultimo decennio, ed è tutt'oggi in forte sviluppo e in continua evoluzione all'interno del più vasto processo che viene chiamato trasformazione digitale. Per queste ragioni è molto discusso e c'è ancora molto da esplorare per comprenderne appieno i vantaggi e gli strumenti che è in grado di fornire, non solo all'interno delle imprese.

Il termine "Industria 4.0" viene utilizzato per la prima volta in Germania alla fiera di Hannover nel 2011. Nel 2013 sempre alla fiera di Hannover il Governo tedesco annuncia il suo piano di implementazione dell'Industria 4.0 prevedendo investimenti destinati alle scuole, alle infrastrutture, ai sistemi energetici agli enti di ricerca e alle aziende con lo scopo di innovare il sistema produttivo tedesco e di riportare la manifattura tedesca competitiva a livello mondiale<sup>1</sup>. A questo modello, poi, si sono ispirati gli altri paesi adattandolo alle loro esigenze.

Una definizione di industria 4.0 che potrebbe far comprendere meglio le caratteristiche e i suoi aspetti positivi nel suo insieme, è quella data dal Ministero dello sviluppo economico italiano che ha avuto, tra l'altro, un ruolo importante per la sua diffusione in Italia tra le piccole e medie imprese.

---

<sup>1</sup> Zannotti L., 2017, "Industria 4.0: storia, significato ed evoluzioni tecnologiche a vantaggio del business", *Network Digital 360*.

“L’espressione “Industria 4.0” indica un processo generato da trasformazioni tecnologiche nella progettazione, nella produzione e nella distribuzione di sistemi e prodotti manifatturieri, finalizzato alla produzione industriale automatizzata e interconnessa. In particolare si indentifica un’organizzazione basata sulla digitalizzazione di tutte le fasi dei processi produttivi: un modello di “smart factory” (fabbrica intelligente) del futuro, nel quale l’utilizzo delle tecnologie digitali permette di monitorare i processi fisici e assumere decisioni decentralizzate, basate su meccanismi di autoorganizzazione, orientati alla gestione efficiente delle risorse, alla flessibilità, alla produttività e alla competitività del prodotto, che generano fruttuose sinergie tra produzione e servizi.”<sup>2</sup>

Questo fenomeno innovativo è il risultato di successivi sviluppi tecnologici avvenuti nel corso degli anni. Esso è assimilabile alle grandi rivoluzioni industriali che hanno portato non solo un cambiamento nella produzione ma hanno coinvolto tutti gli aspetti della vita umana (Pereira e Romero, 2017).

Per rivoluzione industriale si intende “trasformazione delle strutture produttive e sociali determinata dall’affermazione di nuove tecnologie”<sup>3</sup>.

Le tappe fondamentali avvenute nella storia vengono illustrate nella Figura 1.1.

---

<sup>2</sup> [www.camera.it](http://www.camera.it), *Industria 4.0*, 2020

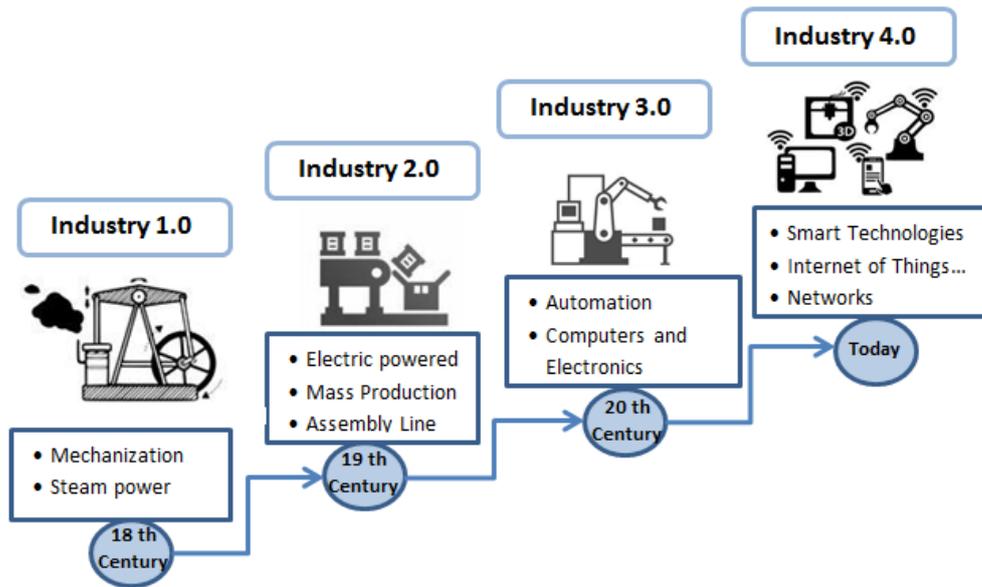
<sup>3</sup> [www.treccani.it](http://www.treccani.it)

La prima rivoluzione industriale ha preso avvio dalla fine del XVIII secolo, in Inghilterra, con la macchina a vapore. Venne utilizzata in molti campi dall'industria, all'agricoltura e nel settore dei trasporti. Il cambiamento è stato il passaggio dai metodi di produzione manuale alle macchine, quindi la transazione verso la meccanizzazione (Yang e Gu, 2021).

Alla fine del XIX Secolo prese avvio la seconda rivoluzione industriale, in Europa e negli Stati Uniti dove l'utilizzo dell'energia elettrica ha permesso la produzione di massa. Diverse tecnologie nell'industria e nella meccanizzazione sono state sviluppate per far fronte ad una domanda di mercato sempre più elevata, come la catena di montaggio con operazioni automatiche.

La terza rivoluzione chiamata anche "Rivoluzione Digitale" segna il passaggio all'elettronica e all'Information Technology avvenuta negli anni '70 rendendo possibili le produzioni automatizzate (Yang e Gu, 2021).

Figura 1.1 – Rivoluzioni industriali



Fonte: Sassi, et al., 2021, 821

Queste tre tappe fondamentali che hanno rivoluzionato l'industria vengono definite, per l'appunto, "rivoluzioni" per il significativo aumento della produttività e il forte impatto nei processi industriali, aumentando efficacia ed efficienza attraverso l'uso di dirompenti sviluppi tecnologici come: la macchina a vapore, l'elettricità e la tecnologia digitale.

Questi metodi rivoluzionari non hanno segnato un cambiamento soltanto nel panorama industriale ma hanno influenzato, portando cambiamenti, ogni aspetto della vita umana.

Oggi stiamo assistendo alla Quarta rivoluzione industriale ovvero l'industria 4.0.

È un sistema tecnologico complesso che sta avendo una grande influenza nel settore industriale dato che introduce progressi rilevanti che portano al passaggio alle cosiddette fabbriche intelligenti.

Questa rivoluzione prende avvio dalla crescente richiesta di tecnologia all'interno dei processi produttivi e non solo. Il mercato sta cambiando sempre più velocemente e sono necessarie risposte più flessibili e nuovi metodi per far fronte a nuove esigenze. Possiamo elencare cinque punti riguardo alla necessità di cambiamento: accorciare i periodi di sviluppo; l'utilizzo della personalizzazione (si parla sempre più di "personalizzazione di massa"); produzioni più flessibili; ridurre i tempi delle procedure decisionali, attraverso la delega; promuovere la sostenibilità e l'efficienza delle risorse riguardo l'aspetto ecologico (Yang e Gu, 2021).

Per far fronte a queste esigenze c'è stato un incremento dell'utilizzo della tecnologia, i dispositivi digitali sono gli strumenti principali che hanno permesso il cambiamento.

## **1.1 LE TECNOLOGIE DIGITALI**

Il cuore della Quarta rivoluzione sono le tecnologie digitali, definite infatti come abilitanti della trasformazione, senza le quale non sarebbe avvenuta (Yang e Gu, 2021).

I pilastri dell'industria 4.0 sono:

- I Cyber- physical systems – i sistemi cyber-fisici consistono nell'integrazione tra l'ambiente fisico e ambiente virtuale. Integrano, controllano e coordinano processi e operazioni e forniscono l'accesso all'elaborazione dei dati. I cyber-physical system applicati alla produzione, sono una strategia molto importante perché consentono la connessione di tutti i livelli di produzione tra elementi autonomi, come ad esempio le macchine intelligenti ai sottosistemi come le fabbriche intelligenti. Quindi i sistemi cyber fisici sono sistemi integrativi che, attraverso l'interscambio di dati, permettono la produzione intelligente. L'introduzione dei sistemi cyber-fisici nel sistema produttivo permette l'integrazione verticale e orizzontale dei sistemi internet e l'interconnessione tra l'intera catena di fornitura (Pereira e Romero, 2017).

- Internet of Things – l'Internet Of Things è basato sulla connessione degli oggetti fisici a internet. Dalla sua nascita, Internet, si è sviluppato sempre più velocemente essendo utilizzato in sempre più ambiti della nostra vita fino alla sostanziale espansione dell'ultimo decennio che ha permesso la creazione degli oggetti intelligenti. Per oggetti intelligenti si intende oggetti in grado di raccogliere informazioni di interagire con l'ambiente circostante ma soprattutto sono in grado di interagire con gli altri oggetti tramite lo scambio dati e azioni attraverso internet (Pereira e Romero, 2017). Nonostante la connettività sia nata prima dell'industria 4.0, l'integrazione attraverso Internet of Things ha permesso di raccogliere e scambiare dati su scala senza precedenti. Questi oggetti possono

comprendere tutti gli elettrodomestici dalla macchinetta del caffè all'interruttore della luce, ma anche macchinari all'interno delle industrie come pompe e motori. Quindi si può dire che Internet of Things ha trasformato gli oggetti ad uso quotidiano in oggetti intelligenti, collegati ad internet, questo ha permesso di creare la fabbrica intelligente (Yang e Gu, 2021).

- Big data e analisi dei dati – quando parliamo dei Big Data ci riferiamo alla quantità enorme di informazioni che ogni giorno generiamo attraverso i nostri dispositivi e non solo. Questa quantità di dati ha avuto una crescita esponenziale se solo si considera che la stessa quantità di informazioni che abbiamo creato dall'inizio della civiltà al 2003, oggi la creiamo in soli due giorni. Ogni giorno creiamo cinque exabyte di dati e questa tendenza è in continua crescita. L'evoluzione tecnologica ha fatto sì che sempre maggiori dati potessero essere registrati con i nostri normali comportamenti come, ad esempio, andare al supermercato. Con l'analisi dei big data le imprese potrebbero trarne informazioni utili per conseguire un vantaggio competitivo superando la concorrenza. Attraverso lo studio di dati, ad esempio le imprese potrebbero ricavare tendenze future del mercato e preferenze dei clienti. Attraverso delle analisi di frequenza, esse potrebbero elaborare dei modelli predittivi da utilizzare per l'intera organizzazione industriale dalla gestione delle scorte alla gestione dei rapporti con i clienti. La difficoltà principale è quella di riuscire appunto a trovare le

informazioni rilevanti e riuscire ad analizzarle per conseguire un vantaggio competitivo nella marea di informazioni e dati disponibili (Yang e Gu, 2021).

- Stampante 3D – “Fabbricazione di oggetti a partire da un modello 3D attraverso un processo in cui gli strati di materiali sono posati sotto un preciso controllo del computer” (EL-Kaime, H. 2020, citato da Sassi, et al., 2021). La vera innovazione della stampante 3D è che consente di produrre in modo molto più flessibile, economico e veloce. Un campo che potrebbe trarne vantaggio, quindi, è nella produzione personalizzata in quanto la stampa 3D consente di ridurre i costi complessivi di produzione. Altri vantaggi sono ad esempio che produce oggetti in plastica o metallo quindi ne riduce il peso, riesce a ridurre al minimo gli sprechi, consente ubicazioni di produzione flessibili, trasporto ridotto, e scorte sempre disponibili. Molte aree potrebbero trarre vantaggio dal suo utilizzo dato l’aumento di digitalizzazione e la richiesta di ridurre il ciclo di vita dei prodotti. Alcune industrie stanno già beneficiando dei vantaggi portati dalla stampante 3D utilizzata prevalentemente per la progettazione di nuovi prodotti è, quindi, utile per costruire in breve tempo e a bassi costi dei prototipi fedeli. Questo ha permesso consistenti riduzioni nei tempi di progettazione e quindi una maggiore profittabilità delle imprese che ne hanno fatto uso (Yang e Gu, 2021).

- Robotica – i robot e i macchinari automatizzati consentono di lavorare dove l’uomo ha prestazioni limitate e sono in grado di eseguire azioni ripetute ad alta velocità e precisione. Possono assumere configurazioni diverse a seconda

delle diverse esigenze che le industrie hanno, ecco perché è importante nell'impresa 4.0. Diversi settori hanno già utilizzato queste innovazioni come ad esempio la lavorazione chimica, la produzione farmaceutica e la produzione alimentare (Yang e Gu, 2021).

- Simulazione – la simulazione è un processo che consiste nell'identificare delle variabili all'interno di una situazione, fare ipotesi e in fine confrontare i risultati della simulazione con l'osservazione. Dopo aver fatto svariati test ed aver raggiunto risultati soddisfacenti, possiamo fare previsioni con un determinato insieme di variabili e condizioni. La simulazione è importante nelle operazioni dell'impianto, ad esempio, durante il monitoraggio dei fatti eventuali modifiche previste possono essere studiate all'interno di una simulazione per prevedere i risultati nel mondo reale. All'interno dell'industria 4.0 la simulazione può essere utile per verificare la qualità dei prodotti, minimizzare i costi relativi alle variazioni dei prezzi di mercato. Inoltre, è utilizzabile anche per prevedere possibili risultati aiutando così il processo decisionale (Yang e Gu, 2021).

- Realtà aumentata – la realtà virtuale è un mondo attraverso il quale l'uomo migliora l'ambiente reale (Sassi, et al., 2021). I sistemi di realtà aumentata sono stati sviluppati in molti campi e resi utilizzabili, come ad esempio, l'auricolare o gli occhiali in realtà aumentata che sono in grado di mostrare istruzioni mentre l'utente sta guardando il sistema reale (Yang e Gu, 2021).

- Cloud computing – il cloud è un server remoto disponibile in ogni momento lo si voglia consultare per l’archiviazione delle informazioni. I suoi più grandi vantaggi che hanno permesso la diffusione nell’utilizzo così velocemente sono: le alte prestazioni a basso costo; la rapida condivisione delle risorse; l’allocazione dinamica e l’estensione flessibile. Fondamentale all’interno dell’impresa 4.0 per poter avere uno “spazio” illimitato e sempre disponibile per la consultazione dove poter catalogare e archiviare nel giusto modo le informazioni di cui necessita l’impresa (Yang e Gu, 2021).

- Sicurezza informatica – “l’emergere di tecnologie di analisi e condivisione dei dati ha costretto utenti e produttori a proteggere le loro informazioni” (Holtwert, P. 2013, citato da Sassi, et al., 2021). Essa nasce quindi dall’esigenza nata parallelamente all’inizio dell’utilizzo dei sistemi digitali e intelligenti. Conosciuta anche come Cyber Security, sono una serie di metodi standard come la crittografia end-to-end, i sistemi di rilevamento e prevenzione delle intrusioni e le reti private virtuali (Yang e Gu, 2021).

Questi sono i nove pilastri che sono stati presentati la prima volta che si è parlato di industria 4.0, ma la trasformazione digitale essendo ancora in corso cambia gli scenari globali e adatta dispositivi e le tecnologie digitali alle nuove esigenze sempre più velocemente.

Un'altra tecnologia abilitante potrebbe essere quella dei dispositivi portatili. I dispositivi portatili come smartphone, laptop, e altri prodotti indossabili, hanno portato a sviluppare software adattabili alle piccole dimensioni di uno schermo del telefono e ad un grande mercato di app. Sono questi dispositivi che hanno reso possibile il lavoro a distanza (Yang e Gu, 2021).

È necessario continuare a esplorare questo fenomeno e restare al passo con le sue possibili evoluzioni in particolare per le industrie, che potrebbero trarne significativi vantaggi in termini di differenziazione, vantaggi di costo e quindi maggiore capacità competitiva che comporta maggiore profittabilità.

## **1.2 LE SFIDE DA SUPERARE**

L'industria 4.0 pur usufruendo degli innumerevoli benefici portati dalla trasformazione digitale, potrebbe nascondere delle insidie e delle sfide da superare.

Innanzitutto, la mancanza di autonomia dei sistemi attuali non sarà di aiuto alle industrie che hanno avviato un processo di trasformazione verso l'industria 4.0, un altro punto che potrebbe essere un collo di bottiglia è la mancanza della banda larga che potrebbe impiegare decenni prima essere implementata. Dal punto di vista delle informazioni, molti dei dati registrati non sono adatti sotto l'aspetto dell'integrità e della qualità. Un altro punto critico è il fatto che non sono ancora soddisfacenti la modellizzazione e l'analisi su sistemi complessi. Da un punto di

vista di organizzazione degli spazi produttivi, ci sono difficoltà nell'adeguare i percorsi produttivi attuali per adattare una riconfigurazione dinamica per la produzione di beni individualizzati e personalizzati. Per quanto riguarda l'aspetto finanziario, non è ancora del tutto chiaro come dovrebbero investire meglio i diversi settori e quale sia il sostegno che i governi dovrebbero dare per ottimizzare questo passaggio (Yang e Gu, 2021).

Queste sono alcuni degli ostacoli che potrebbero trovarsi ad affrontare le industrie che si vogliono avvicinare all'industria 4.0 e che hanno un atteggiamento proattivo verso la trasformazione digitale. Queste difficoltà si sono presentate con la nascita dell'industria 4.0 quindi le possiamo definire a breve termine.

A lungo termine ci sono altri aspetti che potrebbero portare insidie.

Una questione particolarmente spinosa e delicata, di cui non si conoscono ancora bene tutti gli aspetti e difficoltà, è la sicurezza informatica, già sopra citata. Nel 2017, in Australia, ad un produttore di cioccolato hanno violato i dati di sistema lasciandoli bloccati e hanno chiesto un pagamento come riscatto. Come questo sono avvenuti molti attacchi informatici negli ultimi anni. Nonostante i sistemi di sicurezza sopra descritti, i sistemi digitali sono ancora vulnerabili. Per questo si stanno conducendo numerose ricerche per migliorare questo aspetto (Yang e Gu, 2021).

Un altro problema che ha fatto discutere molto soprattutto per la mancata tutela e legislazione in quanto nuova problematica è la privacy dei dati. I nostri dati

potrebbero essere utilizzati o in modo improprio, oppure quando l'intenzione di utilizzo non è stata preventivamente manifestata. Questo aspetto necessita quindi di una regolamentazione soprattutto a livello internazionale (Yang e Gu, 2021).

Essendo questo fenomeno recente, stiamo ancora conoscendo e scoprendo tutte le minacce e opportunità che la trasformazione digitale nasconde e con la quale ha influenzato in maniera significativa il nostro quotidiano. Proprio per il fatto che ci stiamo abituando convivere con questi sistemi è necessario porsi nella maniera adeguata a questo fenomeno che è oramai parte integrante della nostra vita. Sarebbe necessaria quindi una nuova educazione volta allo sviluppo di un'ottica incentrata sul corretto utilizzo e sul pensiero digitale (Yang e Gu, 2021).

Uno degli aspetti che può preoccupare è il cambiamento nel mercato del lavoro. Le tecnologie spaventano da questo punto di vista perché sempre più attività fatte da uomini vengono automatizzate, semplificate o velocizzate e la maggior parte dei processi senza la necessità di lavoro umano.

Se da una parte il lavoro umano viene sostituito da sistemi intelligenti, dall'altra servono altre conoscenze e competenze per poter sviluppare e applicare l'utilizzo della tecnologia. Le perdite di lavoro che potrebbero verificarsi all'interno dell'area produzione o amministrazione potrebbero essere sostituite con nuove richieste all'interno dell'area del management, dell'informatica e dell'ingegneria. Cambieranno quindi le competenze ricercate dal mercato del lavoro diventeranno sempre più importanti le soft skills e serviranno capacità digitali. Secondo Pero

(docente al MIP-Politecnico di Milano) “Il lavoro acquista sempre più le caratteristiche di lavoro intelligente, cioè di lavoro che mescola interventi manuali con forti capacità tecniche di analisi e diagnosi e in certi casi anche di ragionamento scientifico, con applicazione di conoscenze complesse.” La difficoltà sta nel fatto che non sono ancora presenti o sono in corso di sviluppo dei percorsi di formazione per fornire le competenze adeguate a gestire la trasformazione digitale all’interno delle imprese.<sup>4</sup>

Il governo italiano ha provveduto in parte, nel corso degli anni, a risolvere queste mancanze prevedendo degli incentivi per la formazione del personale all’interno delle imprese. Resta ancora un problema la formazione della forza lavoro prima di approdare all’interno delle imprese, serve quindi un piano per preparare i giovani ad arrivare preparati e con le giuste competenze digitali diventate ormai necessarie.

---

<sup>4</sup> Maci L., 2021, “Che cos’è l’Industria 4.0 e perché è importante saperla affrontare”, *Network Digital 360: Economy Up*.

## **CAPITOLO 2: L'IMPATTO DELLA DIGITALIZZAZIONE SUI PROCESSI GESTIONALI DELLE IMPRESE**

### **2.1 BUSINESS MODEL**

“L’innovazione rappresenta probabilmente oggi più che mai la strategia più appropriata per costituire un solido vantaggio competitivo e sostenere lo sviluppo dell’impresa.” (Ferrero, 2020, 232)

L’industria 4.0 introducendo le nuove tecnologie ha modificato il mercato aziendale, di conseguenza le imprese hanno iniziato una profonda trasformazione nella produzione, modificando processi e modelli di business attraverso lo sviluppo nell’innovazione di servizi (Grandinetti et al., 2020).

La trasformazione digitale ha conseguenze importanti non solo nell’area operativa dell’impresa ma ha influenzato tutte le funzioni aziendali, creando la necessità per le imprese di adattare le loro strategie.

“Un’adeguata implementazione di metodologie e tecnologie digitali innovative migliora e ottimizza i processi aziendali, rendendoli più efficienti ed efficaci. Oltre a cambiare la gestione e l’organizzazione dell’azienda, la digitalizzazione ha influenzato il modello di business delle aziende, il modo in cui operano e le loro interazioni con gli stakeholder” (Castellani e Rossato, 2020)

Per restare competitivi nel mercato e far fronte a nuovi concorrenti o competitors che hanno già adottato sistemi innovati derivanti dalla digitalizzazione, le imprese

devono porsi in maniera proattiva cioè reagendo attivamente al cambiamento non solo adottando le tecnologie ma integrandole nell'organizzazione e porsi in un'ottica innovativa modificando il loro modello di business.

Il Business Model fa riferimento al modo in cui un'organizzazione o una rete di imprese, collabora a livello strategico e operativo per offrire prodotti e servizi sul mercato (Bouwman, et al., 2018).

Ci sono diversi modelli noti che consentono di studiare le varie componenti del modello di business come, ad esempio, il Business Model Canvas che mostra come è presente un'impresa all'interno del mercato. Secondo questo modello i punti da tenere in considerazione per definire il modello di business sono: il target; la value proposition (elemento chiave attorno ai quali si basano tutti gli altri elementi); canali di comunicazione; la tipologia di relazione instaurata con i clienti; modalità con la quale ottiene ricavi; le risorse chiave; le attività chiave svolte; i partner chiave; tipologia e struttura dei costi. (Ferrero, 2018, 186)

"Un modello di business descrive un'architettura per come un'azienda crea e fornisce valore ai clienti e ai meccanismi impiegati per catturare una quota di tale valore" (Teece, 2018, p. 40 citato in art. Rachinger et al., 2018).

Le nuove tecnologie hanno portato ad una concezione integrata del ciclo di vita del prodotto, di conseguenza vengono ideati modelli di business innovativi. Lo sviluppo della digitalizzazione in particolare il successo dei dispositivi mobili, i

social media o il potere dell'analisi hanno portato alla trasformazione digitale del modello di business (Rachinger et al., 2018).

Non essendoci ancora una definizione univoca per descrivere questo fenomeno, in letteratura sono presenti diverse concezioni che cercano di comprendere ogni sua parte.

In generale si parla di BMI, esso indica l'introduzione di nuove componenti nel business già presente in un'impresa o la reinvenzione di uno o più delle sue parti (Bouwman, et al., 2019).

Le imprese che vogliono evolvere verso questa soluzione devono quindi fare un'accurata analisi interna per capire i cambiamenti più adatti alle esigenze interne che gli consentano di sfruttare tutte le opportunità derivanti dal BMI (Rachinger et al., 2018).

Il Business Model innovativo può essere descritto come “un cambiamento nel modello di business di un'azienda che è nuovo per l'azienda e si traduce in cambiamenti osservabili nelle sue pratiche nei confronti di clienti e partner” (Bouwman et al., 2017, citato da Rachinger et al., 2018).

“Il BMI avviene attraverso un processo di apprendimento in cui la scoperta attraverso la sperimentazione è più appropriata degli approcci analitici convenzionali o di approcci più cognitivi” (Bouwman, et al., 2019).

Le tecnologie digitali, che hanno permesso l'avvento della quarta rivoluzione digitale, in particolare: i big data; la produzione automatizzata; le interconnessioni

lungo la filiera di un prodotto; e le interfacce dei clienti, sono alla base per innovare il Business Model. In particolare, sono stati individuati tre modi in cui la trasformazione digitale impatta sul Business Model di un'impresa: ottimizzazione dell'Business Model consolidato nell'impresa con interventi mirati ad esempio alla riduzione dei costi aumentando l'efficienza; trasformazione del Business Model presente in azienda come, ad esempio, estendendo l'attività precedente con la riconfigurazione di modelli già presenti; sviluppo di un nuovo Business Model con nuovi prodotti e servizi (Rachinger et al., 2018).

Il Business Model innovativo può “essere il risultato di nuove combinazioni di prodotti o servizi nuovi e vecchi, nonché di cambiamenti nella posizione di mercato dell'azienda e nella gestione dei processi” (Buowman, et al., 2019).

La proposta di valore e le relazioni con i clienti sono state maggiormente influenzate dalla digitalizzazione, si sono sviluppate, dunque, nuove offerte (prodotti, servizi o pacchetti di soluzioni sotto forma di cloud computing o manutenzione predittiva) e di conseguenza le relazioni con i clienti sono intensificate, diventando collaborazioni a lungo termine. (Rachinger et al., 2018)

Il cambiamento di un BM non è semplice e richiede sacrifici alle imprese di tempo e risorse. In particolare, il cambiamento richiede investimenti, in risorse economiche, personale formato e tempo per implementare nuovi piani, inoltre esse devono sostenere lo sforzo di analizzare il business model adottato in azienda

per vedere i possibili cambiamenti, sperimentare nuovi componenti del Business Model, o provare nuovi modelli. (Buowman, et al., 2019).

Eppure, questi investimenti sono ripagati nel tempo e sono necessari per la sopravvivenza dell'azienda.

Per avere successo ed operare con una prospettiva di lungo termine le imprese devono adattare il loro modello di business all'ambiente nel quale operano tenendo conto dei mutamenti che si presentano ed essendo pronte a cambiare con esso, la dinamicità, quindi, è un elemento che è diventato oramai imprescindibile per mantenere tale successo nel mercato. L'impresa deve riuscire a captare i segnali di mutamento nel mercato trovandosi pronta quando i clienti avranno nuove esigenze per comprendere i loro bisogni e i bisogni della catena del valore e tradurli economicamente in un'offerta di valore da garantire sul mercato nei tempi e nelle modalità più opportune. (Rachinger et al., 2018).

Si può dire quindi che innovare il modello di business si è reso necessario e obbligato per affrontare le nuove sfide competitive basate sull'innovazione che sono sempre più imponenti. (Castellani e Rossato, 2020).

Un'impresa potrebbe avere necessità di cambiare i suoi canali con la quale raggiunge i consumatori perché, ad esempio, i concorrenti utilizzano i social media come canale di vendita, e questo crea un maggior valore per il cliente. Un altro esempio ancora, potrebbe essere quello di un'azienda al dettaglio che offre servizi post-vendita eccezionali, che richiedono quindi anche da parte dei

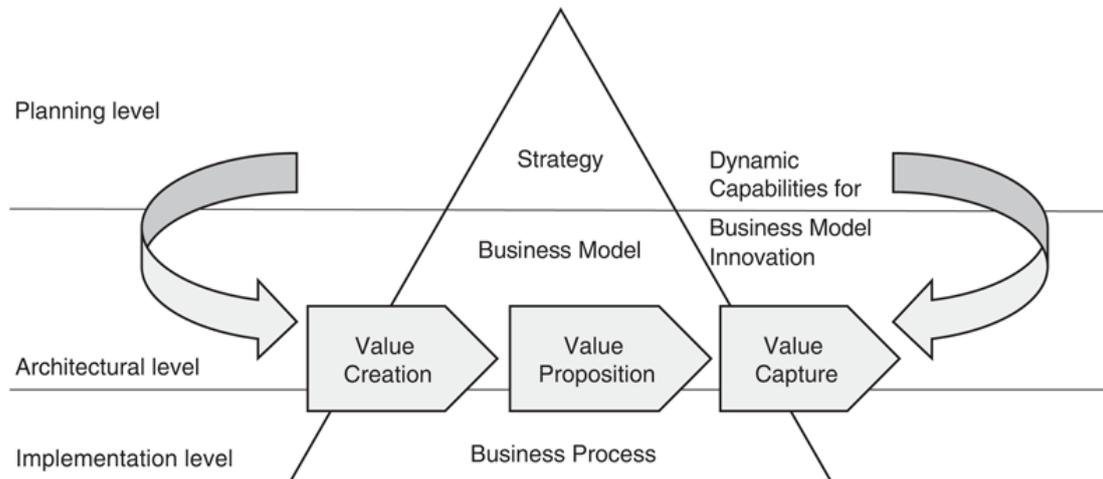
concorrenti un'attività di implementazione dei servizi offerti per non perdere la loro quota di mercato (Buowman, et al., 2019).

Investire in innovazione, quindi, porta alle aziende notevoli benefici in quanto riescono a sviluppare nuovi sistemi di prodotto di migliori qualità a costi contenuti, ridurre i tempi di progettazione e di arrivo sul mercato, aumento della personalizzazione e quindi in generale migliorano l'offerta di valore per il cliente (Castellani e Rossato, 2020).

Il primo passo da compiere per il processo verso il BMI è quello di integrare la strategia nella logica di business. Successivamente “le aziende sperimenteranno business models alternativi che si adattano alla loro strategia; ad esempio, provando diverse configurazioni di canali di social media. In questo modo saranno interessate le pratiche di sperimentazione BM e le attività di innovazione; ad esempio, se la scelta strategica è di espandersi sui mercati internazionali, le pratiche di sperimentazione BM si intensificheranno; ad esempio, sperimentando nuovi gruppi target o canali di consegna” (Buowman, et al., 2019)

Si può rappresentare, come illustrato nella Figura 2.1, il modello di business di un'impresa come il livello intermedio di una piramide che mette in collegamento la parte superiore data dalla pianificazione strategica e la base del triangolo data dai processi aziendali. Al centro si trova il modello di business che si occupa di creare valore offrendo proposte di valore specifiche a clienti attuali, futuri e potenziali (Rachinger et al., 2018).

Figura 2.1 – *Impostazione concettuale*



Fonte: Rachinger et al., 2018

### 2.1.1. Digital Servitization

Una tendenza negli ultimi anni, data dall'attuale contesto economico caratterizzato dalla globalizzazione, dai continui mutamenti e dalla forte pressione della concorrenza, è stata quella di cercare soluzioni personalizzate per offrire maggior soddisfazione per il cliente. Questo processo è stato chiamato servitizzazione. L'azienda offre in questo modo servizi di assistenza ai clienti in ogni fase del loro processo di acquisto. (Martín-Peña, et al., 2020)

I consumatori, essendo sempre connessi, hanno a disposizione una grande quantità di dati, sono più informati riguardo i prodotti e le aziende stesse, hanno la possibilità di confrontare più offerte e sono diventati sempre più infedeli alle

marche, desiderosi di farsi sorprendere dalle novità. Tutto questo ha inasprito il livello di competizione fra le imprese a livello globale.

Inoltre, la distinzione fra beni fisici e servizi sta diventando sempre più labile. Al prodotto si aggiungono anche gli attributi immateriali ossia quei servizi senza i quali non assumerebbe valore per il cliente. Di conseguenza è diventato fondamentale per l'impresa arricchire la proposta di valore con servizi innovativi che sono diventati oramai indispensabili se si vuole mantenere nel mercato una posizione competitiva (Ferrero, 2018).

In questo nuovo contesto di mercato la concorrenza si concentra sui servizi che le imprese sono in grado di fornire, non più sul bene fisico, la value proposition delle imprese risulta così sempre più dematerializzata e sempre più personalizzata e orientata al cliente.

Con servitizzazione si intende “il processo in cui le aziende hanno deciso di creare maggiore valore aumentando i servizi offerti”. (Vendrell-Herreo et al., 2017, p.71, citato in Grandinetti et al., 2020).

In particolare, con “servitizzazione digitale”, si indicano i casi di aziende che si sono servite delle tecnologie dell'industria 4.0 per attuare una strategia di diversificazione, cercando di ottenere un vantaggio competitivo rispetto alle altre imprese concorrenti presenti sul mercato (Grandinetti et al., 2020).

Le imprese, quindi, cercano di seguire il più possibile il cliente durante tutto il suo processo di acquisto offrendogli oltre ai tradizionali servizi pre e post-vendita altri servizi come il finanziamento, garanzie aggiuntive, resi, assicurazioni e così via.

La digitalizzazione dell'impresa ha creato nuovi modi per soddisfare le esigenze dei clienti che cercano soluzioni sempre personalizzate, e molte aziende hanno soddisfatto queste richieste con soluzioni integrate incentrate proprio alla soddisfazione del cliente. La servitizzazione e la digitalizzazione oltre ad avere un'influenza reciproca, hanno portato ad una trasformazione di modelli di business. L'introduzione di servizi avanzati conferisce alla digitalizzazione un ruolo importante nel rapporto tra servitizzazione e prestazioni. Ad esempio, le nuove tecnologie integrate nei prodotti consentono il monitoraggio delle funzionalità del prodotto, le condizioni d'uso e altri dati rilevanti per poter sviluppare servizi di manutenzione, riparazione e assistenza anche da remoto. Di conseguenza, per implementare una strategia di servitizzazione è necessario investire in sistemi digitali e riprogettare i processi operativi (Martín-Peña et al., 2020).

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione consentono alle imprese di elaborare i dati in poco tempo e istantaneamente questo permette loro di concentrarsi sulla strategia orientata ai servizi e alle esigenze che esprimono i clienti con richieste sempre più specifiche.

“Il monitoraggio continuo del prodotto e l'analisi dei dati operativi dei prodotti possono contribuire ad aumentare l'efficienza dei processi di servizio esistenti e creare nuovi modelli di business ibridi basati su prodotti intelligenti e interconnessi. Di conseguenza, la servitizzazione e la tecnologia digitale sono direttamente correlate.” (Martín-Peña et al., 2020).

Ad esempio, Internet of Things è fondamentale in quanto, l'interazione dei sensori e lo sviluppo di internet permettono la raccolta di informazioni da dispositivi connessi che consentono alle aziende di analizzare dati utili per sviluppare l'innovazione dei servizi da parte delle aziende manifatturiere (Grandinetti, et al., 2020).

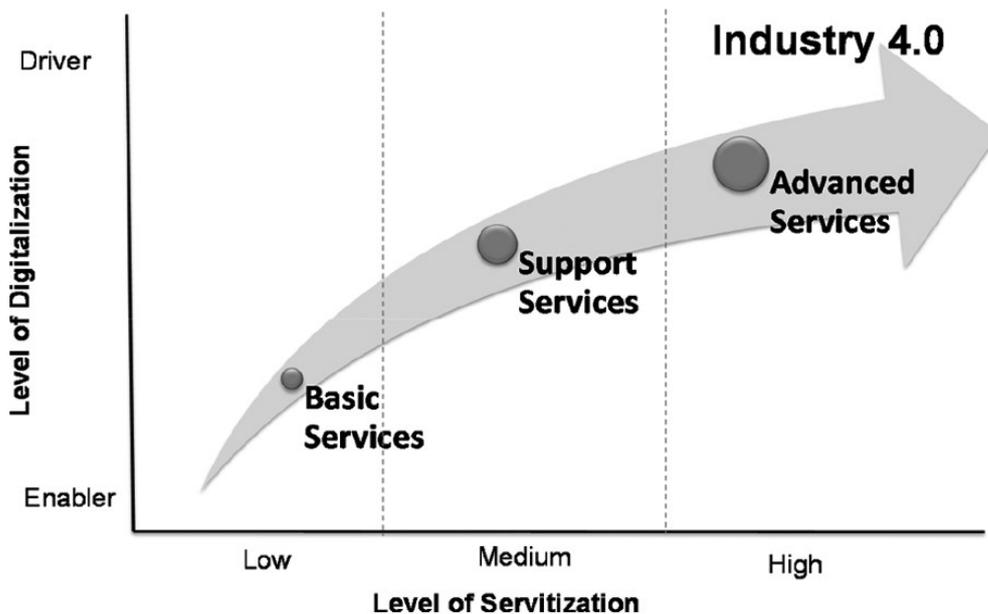
Un ruolo importante nell'implementare la servitizzazione digitale lo svolge l'agilità, caratteristica necessaria all'interno dell'impresa per lo sviluppo di soluzioni integrate. L'agilità è importante anche per comprendere le esigenze del cliente e contribuire a migliorare la relazione che ha con esso, solo così è in grado di portare nuovi servizi di successo per i clienti. La servitizzazione digitale impatterà in maniera positiva nella relazione con il cliente contribuendo al suo successo. Per ottenere un'innovazione di valore le aziende devono, quindi, concentrarsi sulla progettazione, l'adattamento e la commercializzazione di nuovi sistemi smart product-service (Grandinetti, et al., 2020).

La servitizzazione e la digitalizzazione offrono alle aziende la possibilità di aumentare le loro prestazioni e ottenere dei vantaggi significativi in termini di vantaggio competitivo e quindi di profittabilità.

“Le aziende possono implementare la servitizzazione digitale combinando diversi livelli di servitizzazione e digitalizzazione. Solo se entrambi vengono implementati ai massimi livelli, il fornitore è in grado di offrire ai propri clienti soluzioni a valore aggiunto orientate al processo e al cliente” (Grandinetti, et al., 2020).

Come rappresentato nella Figura 2.2 in base al il livello della digitalizzazione e il livello della servitizzazione adottati dall’impresa, dipende il livello di servizi che essa è in grado di offrire ai suoi clienti.

Figura 2.2 - *Servitizzazione e digitalizzazione: livelli e associazioni*



Fonte: Martín-Peña et al., 2020

## **2.2 DIGITAL SUPPLY CHAIN**

L'integrazione delle tecnologie della Quarta rivoluzione all'interno dell'impresa hanno permesso di implementare la tradizionale catena di approvvigionamento in una Supply Chain 4.0 o Digital Supply Chain.

Il tradizionale modello di supply chain lineare e statico (dove si susseguono fornitore, produttore, distributore e consumatori) è stato sostituito da un modello dinamico e integrato con lo scopo di utilizzare le tecnologie a disposizione per migliorare le prestazioni e utilizzare un modello più flessibile ed efficiente (Sassi, et al. 2021).

Questa evoluzione è stata resa necessaria dai cambiamenti nei mercati e dai nuovi scenari portati dalla quarta rivoluzione industriale. Da questa necessità nascono i nuovi termini per indicare la digitalizzazione della supply chain come "Digital Supply Chain" riferendosi ad esso come "un sistema tecnologico intelligente e più adatto che si basa sulla capacità di un massiccio smaltimento dei dati e un'eccellente cooperazione e comunicazione per hardware, software e reti digitali per supportare e sincronizzare l'interazione tra le organizzazioni rendendo i servizi più preziosi, accessibili e convenienti con risultati coerenti, agili ed efficaci."

(Garay-Rondero, et al., 2020).

Per sviluppare la supply chain è necessaria un'integrazione ampia che riguarda diversi aspetti, alcuni di essi sono: l'integrazione tra l'interno e l'esterno della catena, tra varie funzioni, tra zone geografiche, integrazione in catene e reti. L'integrazione deve andare oltre la singola struttura aziendale, deve avvenire a livello di intero sistema di creazione del valore. Ogni componente facente parte della filiera produttiva smette di vedere la struttura della catena di approvvigionamento in modo lineare e inizia a adottare una strategia organizzativa fondata sullo sviluppo multidimensionale. Questo permette uno sviluppo di una catena di approvvigionamento digitale che sia trasparente, in grado di mettere in comunicazione tutti i player, collaborativa, reattiva e flessibile (Garay-Rondero, et al., 2020).

Per far sì che questo avvenga ogni attore deve porsi in maniera adeguata al cambiamento adottando tecnologie e integrandole nel suo sistema interno per poi rivolgersi e connettersi con gli altri attori esterni.

Un ruolo fondamentale nell'implementazione delle supply chain 4.0 è svolto dalle tecnologie che hanno permesso un miglioramento della catena di approvvigionamento su più fronti come maggiore trasparenza, flessibilità, efficienza, reattività, collaborazione, tuttavia, è necessaria anche un'organizzazione in grado di comprendere queste tecnologie e integrarle nel sistema in maniera adeguata, serve quindi un orientamento strategico verso la Supply Chain 4.0. L'uso dell'Internet of Things (che è la risorsa fondamentale in

questo processo), il cloud computing, l'intelligenza artificiale e la robotica hanno permesso la creazione di una catena di approvvigionamento cyber-fisica, processi auto-gestiti e controllati. La piattaforma cloud, ad esempio, grazie alla raccolta dati e informazioni più veloci e trasparenti ha permesso ai fornitori di rispondere reattivamente alle eventuali modifiche della domanda. Questa visibilità in tempo reale permette alle fabbriche di ricevere automaticamente gli ordini di produzione dalla piattaforma cloud, o avere informazioni sempre aggiornate e disponibili, fino a produrre in modo intelligente integrando l'IoT, robotica e intelligenza artificiale. È possibile aumentare la flessibilità della produzione con la personalizzazione di massa che porta ad un aumento della reattività e dell'efficienza delle catene di approvvigionamento. La realtà aumentata, all'interno della fabbrica, offre una migliore visibilità al processo di produzione, permette di risolvere i problemi di macchinari e processi di produzione riducendo i tempi di inattività. Per quanto riguarda i flussi più a valle della catena di approvvigionamento, l'uso del cloud computing e delle tecnologie abilitanti possono trasmettere la domanda di dettaglianti e clienti finali direttamente ai centri di distribuzione e potrebbero generarsi processi di movimentazione auto-eseguiti. Per quanto riguarda le consegne, sempre più rapide, possono beneficiare della tecnologia blockchain (Federico, 2021).

“Una blockchain è costituita da set di dati composti da una catena di pacchetti di dati (blocchi) in cui un blocco comprende più transazioni” (Nofer, et al., 2017).

Tutte queste tecnologie generano una grande quantità di dati, che possono dare informazioni utili attraverso l'analisi dei big data. Questo è un aspetto di fondamentale importanza per ottenere una supply chain che sia basata sulla conoscenza, che consente un processo decisionale più rapido ed efficiente capace di far fronte anche a possibili interruzioni. Un altro aspetto fondamentale è la capacità di comunicazione e integrazione che queste tecnologie hanno tra loro, devono operare quindi con interoperabilità per poterne vedere i reali benefici (Federico 2021).

L'integrazione di queste tecnologie deve essere svolta dalla leadership della supply chain tenendo in considerazione gli attributi della propria catena di approvvigionamento, adottando le tecnologie che sono in grado di adattarsi alle necessità interne all'impresa.

Per concludere si è visto come l'impatto dell'industria 4.0 e della supply chain 4.0 sulle industrie portano notevoli vantaggi che si possono tradurre in una maggiore efficienza, una maggiore qualità (in quanto le tecnologie 4.0 possono rilevare tempestivamente difetti all'interno della catena o problemi di sostenibilità dovuti ad esempio, da una bassa qualità dei materiali), l'interconnessione nella catena del valore, significative riduzioni di costi (gli strumenti con automazione avanzata, i sistemi flessibili con informazioni condivise aiutano l'impresa a ridurre gli sprechi grazie a previsioni più accurate), migliore flessibilità (possibilità di personalizzazione di prodotti e servizi sulla base delle richieste dei clienti)

condivisione delle informazioni (le tecnologie permettono la condivisione delle informazioni che vanno dalle vendite delle materie prime a quelle dei prodotti finiti che permettono di soddisfare la domanda) e molti altri (Sassi et al. 2021).

I diversi vantaggi derivano dalle diverse situazioni e diversi scenari a cui queste tecnologie possono essere adattate ed integrate, ma in ogni caso esse aiutano a migliorare le relazioni aziendali e conseguire una maggiore redditività.

### **CAPITOLO 3: GLI EFFETTI DEL COVID-19**

Il fenomeno della digitalizzazione che si è sviluppato esponenzialmente negli ultimi dieci anni ha avuto un'accelerazione in seguito alla diffusione della pandemia mondiale di COVID-19.

Infatti, le restrizioni di contenimento della pandemia hanno costretto migliaia di persone a muoversi il meno possibile e questo ha notevolmente aumentato la diffusione nell'utilizzo della rete internet e nell'utilizzo delle apparecchiature digitali che hanno permesso di svolgere le attività quotidiane online come il recarsi in palestra o al supermercato.

La tecnologia in questo caso è stata fondamentale e tutti, in questo periodo di isolamento, hanno imparato a scoprirne i benefici. Partendo dai più piccoli con le lezioni a distanza, agli adulti, la maggior parte in smart working, ai modi di commerciare on-line.

La crisi sanitaria ha avuto delle ripercussioni molto pesanti sull'economia e quando le aziende hanno potuto riprendere le loro attività, l'adozione delle tecnologie dell'industria 4.0 ha contribuito alla loro sopravvivenza nel mercato. Le tecnologie sono state molto importanti durante i blocchi globali in quanto il lavoro a distanza ha permesso la continuità aziendale. Questo ha portato a una considerazione delle tecnologie dell'industria 4.0 non solo per aumentare la

produttività e la competitività ma sono diventate un elemento essenziale per la sopravvivenza delle imprese (Lepore et al., 2021).

La conseguenza più radicale, data dalle tecnologie dell'industria 4.0, è quella di riconsiderare il nostro modo di lavorare. Il tradizionale posto di lavoro è stato dematerializzato e questo vuol dire che alcuni lavoratori possono svolgere le loro attività con strumenti connessi ad internet, senza la necessità di recarsi in ufficio o sul posto di lavoro. Il lavoro a distanza comporta non solo un nuovo modo di lavorare ma necessita anche di una innovazione nella struttura organizzativa (Lepore et al., 2021).

Se prima della pandemia il telelavoro era considerato solo da alcuni particolari settori come la tecnologia, con le nuove necessità moltissimi settori hanno scoperto i vantaggi nell'utilizzo di queste pratiche e alcuni di essi pensano di adottare questo modello anche una volta terminata la fase di emergenza sanitaria, sfruttando tra i vari vantaggi quello dell'assenza del tempo di viaggio, maggiori soddisfazioni nell'organizzazione del lavoro, un miglior lavoro di squadra e poter raggiungere clienti e partner che si trovano molto lontani in modo agevole (Lepore et al., 2021).

Le indagini svolte dalla Confederazione Generale del Lavoro e della Fondazione di Vittorio mostrano che prima della pandemia, in Italia, erano circa l'1,2% i dipendenti aziendali che lavoravano a distanza. In seguito alle misure restrittive questa percentuale è salita all'8,8% arrivando fino al 50% in alcuni settori

specifici come quello della comunicazione e dell'informazione. È stato dimostrato come questo andamento dipenda anche dalla dimensione aziendale, infatti, il telelavoro nelle imprese più piccole è stato adottato nel 18,3% dei casi, mentre in quelle più grandi è stato adottato fino al 90%. Quindi gli effetti economici di una pandemia mondiale che potevano essere devastanti sull'economia internazionale sono stati in parte contenuti grazie allo sfruttamento delle tecnologie dell'industria 4.0 (Lepore et al., 2021).

L'adozione delle tecnologie digitali ha permesso di sviluppare ogni aspetto della vita di un'organizzazione aziendale.

“Soprattutto nel contesto della pandemia di COVID-19, un rapporto di indagine globale ha mostrato quanto siano importanti le tecnologie dirompenti per una migliore risposta delle catene di approvvigionamento.” (Federico, 2021)

Le strategie per l'implementazione della Supply Chain 4.0 tra i vari benefici hanno quindi un impatto positivo sulla resilienza della supply chain dando una maggiore stabilità all'azienda in mezzo a situazioni impreviste di emergenza o di crisi di qualsiasi natura. “Come proposta per la pandemia post-COVID-19, le catene di approvvigionamento dovrebbero considerare una strategia guidata da tecnologie dirompenti per essere meglio preparate e resilienti alle situazioni di emergenza come quelle create dalla pandemia di coronavirus.” (Federico, 2021)

Un altro aspetto da prendere in considerazione e che è stato notevolmente influenzato da questo fenomeno è quello dell'e-commerce.

“I blocchi e le misure di distanziamento sociale hanno cambiato le abitudini dei consumatori, portando a un volume significativo di e-commerce, attività sui social media e domanda di intrattenimento online.” (Gavrila Gavrila e de Lucas Ancillo, 2021).

Prima della pandemia, infatti, la presenza online (social network, e-commerce, siti web) non veniva considerato come un aspetto di fondamentale importanza dalle imprese. Tuttavia, il lockdown e il distanziamento sociale hanno portato le organizzazioni ad aumentare la loro presenza nel web con siti internet, presenza all'interno dei social e attività di e-commerce. Quindi si può dire che il COVID-19 ha modificato le abitudini dei consumatori, più presenti online, modificando anche le regole del mercato e costringendo le imprese a innovarsi per poter continuare a sopravvivere (Gavrila Gavrila e de Lucas Ancillo, 2021).

“Le organizzazioni, indipendentemente dalle loro dimensioni o dal loro settore, devono abbracciare la pandemia come un'opportunità di crescita, che promuove l'imprenditorialità, l'innovazione, la trasformazione del modello di business, un ambiente di lavoro collaborativo e una più stretta integrazione con clienti e fornitori.” (Gavrila Gavrila e de Lucas Ancillo, 2021)

Le imprese durante i periodi di crisi possono imparare a sfruttare le opportunità che essa comporta, osservando il cambiamento nelle esigenze e desideri dei consumatori e attuando strategie adeguate a sfruttarli (Gavrila Gavrila e de Lucas Ancillo, 2021).

La messaggistica istantanea o i social network sono canali non convenzionali che utilizzano le imprese per innovare il loro processo di vendita. Sicuramente quello che ha contribuito all'utilizzo delle transazioni online è stato il lockdown ma esse, essendo delle attività innovative hanno riscosso un notevole successo e curiosità da parte di utenti proprio per il fatto di essere state poco utilizzate in precedenza (Gavrila Gavrila e de Lucas Ancillo, 2021).

La presenza online è stata fondamentale in ogni settore in cui operano le imprese in quanto questo ha permesso loro di rimanere in contatto con i propri clienti, infatti le imprese locali che non erano presenti in internet e alla quale il cliente non ha potuto rivolgersi anche da remoto, hanno dovuto sviluppare una innovazione digitale in tempi molto brevi per non perdere la competitività a favore di industrie più grandi che hanno più esperienza e più visibilità nel modo web. Oltre all'innovazione dei sistemi di vendita hanno avuto uno sviluppo esponenziale i servizi come quello della consegna del cibo (Gavrila Gavrila e de Lucas Ancillo, 2021).

Quindi la conseguenza del COVID- 19 è stata l'accelerazione della digitalizzazione delle imprese, che ha costretto anche le imprese più piccole a sostituire canali tradizionali di vendita con canali digitali (Gavrila Gavrila e de Lucas Ancillo, 2021).

## CONCLUSIONI

Dall'analisi dell'Industria 4.0 e delle sue tecnologie abilitanti è emerso di fatto che essa può essere di fondamentale importanza se attuata all'interno della gestione aziendale. In primo luogo, essa permette alle imprese di innovare il loro modello di business, innovando ad esempio la loro value proposition con migliori servizi ai clienti incrementando servitizzazione e digitalizzazione, inoltre, a livello di intera filiera produttiva esse sono in grado di integrare i diversi player che ne partecipano fornendo benefici a tutti gli attori fino al cliente finale.

Inoltre, si è visto come la digitalizzazione delle imprese sia importante non solo per aumentare la loro produttività e competitività all'interno del mercato, ma anche per la loro sopravvivenza. Lo sviluppo di una gestione flessibile e innovativa aiuta le imprese ad essere maggiormente resilienti, a adattarsi ai cambiamenti dei consumatori e a saper reagire davanti alle crisi come la recente pandemia mondiale da COVID-19.

Per concludere, l'industria 4.0 ha portato notevoli cambiamenti e tecnologie che se implementate, e adeguatamente utilizzate, potrebbero essere fondamentali per lo sviluppo futuro delle imprese.

## BIBLIOGRAFIA

Pereira A.C., Romero F., 2017, “A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept”, *Procedia Manufacturing*, 13, 1206-1214.

Yang, F., Gu, S., 2021, “Industry 4.0, a revolution that requires technology and national strategies”, *Complex Intell, Syst*, 7, 1311–1325.

Sassi A., Ben Ali M., Hadini M., Ifassiouen H., Said R., 2021, “The relation between Industry 4.0 and Supply Chain 4.0 and the impact of their implementation on companies' performance: State of the Art”, *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 31, 820-828.

Ferrero G., 2018, “Marketing e creazione del valore”, *G. Giappichelli Editore*, Torino.

Grandinetti R., Ciasullo M.V., Paiola M., Schiavone F., 2020, "Fourth industrial revolution, digital servitization and relationship quality in Italian B2B manufacturing firms. An exploratory study", *The TQM Journal*, 32 (4), 647-671.

Rossato C., Castellani P., 2020,"The contribution of digitalisation to business longevity from a competitiveness perspective", *The TQM Journal*, 32 (4), 617-645.

Bouwman H., Nikou S., Molina-Castillo F.J., de Reuver M., 2018,"The impact of digitalization on business models", *Digital Policy, Regulation and Governance*, 20 (2), 105-124.

Rachinger, M., Rauter, R., Müller, C., Vorraber, W., Schirgi, E. 2019,"Digitalization and its influence on business model innovation", *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30 (8), 1143-1160.

Martín-Peña M.-L., Sánchez-López J.-M., Díaz-Garrido E., 2020, "Servitization and digitalization in manufacturing: the influence on firm performance", *Journal of Business & Industrial Marketing*, 35 (3), 564-574.

Garay-Rondero C.L., Martinez-Flores J.L., Smith, N.R., Caballero Morales, S.O. Aldrette-Malacara A., 2020,"Digital supply chain model in Industry 4.0", *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31 (5), 887-933.

Frederico G.F., 2021, "Towards a Supply Chain 4.0 on the post-COVID-19 pandemic: a conceptual and strategic discussion for more resilient supply chains", *Rajagiri Management Journal*.

Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O. Schiereck D., 2017, "Blockchain", *Business & Information Systems Engineering*, 59, 183–187.

Lepore D., Micozzi A., Spigarelli F., 2021, "Industry 4.0 Accelerating Sustainable Manufacturing in the COVID-19 Era: Assessing the Readiness and Responsiveness of Italian Regions", *Sustainability*, 13, 2670.

Gavrila Gavrila, S. e de Lucas Ancillo, A., 2021, "COVID-19 as an entrepreneurship, innovation, digitization and digitalization accelerator: Spanish Internet domains registration analysis", *British Food Journal*.