



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di Laurea triennale in Ingegneria gestionale

SISTEMI INDUSTRIALI FUTURI:
SFIDE ED OPPORTUNITÀ

FUTURE INDUSTRIAL SYSTEMS:
CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

Relatore: Chiar.mo
Prof. Maurizio Bevilacqua

Tesi di Laurea di:
Francesco Umberto Ferrero

A.A. 2021/2022

Indice

| | |
|---|-----------|
| Introduzione | 3 |
| 1. Sistemi industriali futuri: Industria 4.0 | 5 |
| 1.1 L'evoluzione della produzione industriale | 5 |
| 1.1.1 Le 3 Rivoluzioni Industriali e la quarta ancora in atto | 7 |
| 1.2 L'Industria 4.0 e le tecnologie abilitanti | 9 |
| 1.2.1 Intelligenza artificiale e l'internet of things | 10 |
| 1.2.2 Robotica | 12 |
| 1.2.3 Nanotecnologia | 15 |
| 1.3 Politiche ed iniziative dell'UE relative alla digitalizzazione delle industrie | 16 |
| 1.3.1 Digital Innovation Hub e il caso di JO Education | 18 |
| | |
| 2. Casi di Industry italiane 4.0 e l'impatto del Covid-19 sulla digitalizzazione delle imprese | 20 |
| 2.1 Nuove opportunità per le aziende italiane: Piano nazionale Impresa 4.0 | 20 |
| 2.1.1 La Rold di Cerro Maggiore: un'eccellenza italiana 4.0 | 22 |
| 2.1.2 La Bayer S.p.A.: una multinazionale 4.0 con una storia di 120 anni in Italia | 25 |
| 2.2 L'impatto del Covid-19 nel complesso generale | 28 |
| 2.2.1 Gli effetti del coronavirus su imprese ed economie | 29 |
| 2.2.2 Lo Stato per il rilancio dell'economia e dell'occupazione | 31 |
| 2.2.3 Digitalizzazione delle imprese a fronte del Covid-19 | 32 |

| | |
|-----------------------|-----------|
| Conclusioni | 35 |
| Sitografia | 37 |
| Ringraziamenti | 39 |

INTRODUZIONE

A cavallo tra il secondo e il terzo millennio ma soprattutto nel corso degli ultimi anni, il cambiamento tecnologico sta avendo un impatto chiaro e forte sugli scenari economici, sociali e culturali in cui viviamo, trasformando soprattutto il mondo del lavoro. L'obiettivo di questa tesi è cercare di mettere in risalto come le industrie, i macchinari e la produzione stiano cambiando verso una nuova rivoluzione industriale: l'Industria 4.0. In parallelo a questo concetto illustrerò cosa sono le tecnologie abilitanti di questa nuova industria e cosa rappresentano per il futuro di un'industria. Infine, tratterò un argomento attuale mostrando l'impatto che ha avuto il Coronavirus sulle imprese e sull'economia mondiale.

A tale scopo, nel primo capitolo spiegherò il tema dell'Industria 4.0, in tutte le sue sfaccettature e quindi innanzitutto dal punto di vista storico vedremo come tutto il nucleo industriale si è evoluto nel tempo fino ad oggi, dal lato soprattutto dei vantaggi che potrebbe arrecare a tutte quelle aziende che decidano di rivoluzionarsi e su cosa si fonda questo concetto. In più tratterò il tema di tutte quelle tecnologie che si vengono a sviluppare in un'Industria 4.0 e che aiutano il processo industriale rendendolo più efficiente ma anche più rapido. La digitalizzazione delle imprese non interessa esclusivamente le nuove tecnologie abilitanti, ma conferisce all'uomo una presenza essenziale e di conseguenza un ruolo di fondamentale importanza. Inoltre, esporrò anche quali sono stati i provvedimenti adottati dall'Unione Europea per incentivare le aziende a prendere in seria considerazione la possibilità di evolversi per migliorare l'ambiente lavorativo, le relazioni con i fornitori e i clienti e ciò che circonda la planimetria del plesso industriale.

Nel secondo capitolo illustrerò come l'Italia ha cercato e ha provveduto a rimanere al passo con i tempi attuando alcuni Piani rivolti alle aziende del nostro territorio, sostenendole ed incentivandole al cambiamento. A tal proposito illustrerò alcuni casi di industrie italiane 4.0 e i relativi dati a livello nazionale ma soprattutto metterò in risalto le conseguenze causate dalla pandemia generata dal Covid-19, tema molto attuale, nel settore del lavoro a livello mondiale con tutti i dati concernenti la crisi che aziende, imprese, multinazionali hanno dovuto affrontare nell'ultimo periodo. Infine, come ultimo argomento, ma non di minor importanza rispetto agli altri, spiegherò come le industrie hanno velocizzato i processi di digitalizzazione per contenere la diffusione del virus e allo stesso tempo ridurre le conseguenze sul piano economico.

CAPITOLO 1

1. SISTEMI INDUSTRIALI FUTURI: INDUSTRIA 4.0

1.1 L'EVOLUZIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE

Con il termine “rivoluzione industriale” si indica il processo di trasformazione globale dell'organizzazione socio-economica che portò cambiamenti radicali soprattutto nel modo di produrre la merce e nella pianificazione del lavoro. Questo processo coinvolse in particolar modo il settore industriale che gestiva tutte quelle attività finalizzate a ricavare prodotti dalle materie prime messe a disposizione dalla natura. Il concetto fondamentale dell'evoluzione industriale è l'innovazione perché soltanto grazie a ricerche e studi approfonditi l'uomo, a livello industriale, ha potuto modificare ed agevolare le condizioni lavorative e rendere più redditizio il lavoro svolto da macchine ed operai.

1.1.1 Le 3 Rivoluzioni Industriali e la quarta ancora in atto

La rivoluzione industriale iniziò nel XVIII secolo e fu caratterizzata da grandi transizioni che cambiarono le economie esistenti nei diversi continenti. Prima della rivoluzione industriale, la maggior parte dell'economia si basava sul semplice artigianato e sull'agricoltura. Tuttavia, con l'inizio della rivoluzione industriale, le economie iniziarono a basarsi su nuovi sistemi di fabbricazione, nacquero industrie su

larga scala e produzione meccanizzata. Queste utilizzavano moderne fonti di energia, macchine all'avanguardia e persino nuove strategie per organizzare diversi dipartimenti nelle industrie. L'impatto generato dalla rivoluzione industriale fu evidente principalmente in Gran Bretagna, Stati Uniti ed Europa continentale. Tuttavia, nel 20° secolo, tutte queste innovazioni si diffusero in quasi tutto il mondo, dando vita all'era dell'industria moderna. Ovviamente questi cambiamenti non avvennero da un giorno all'altro ma gradualmente, step by step, portando l'industria a diventare sempre più moderna e parallelamente a livello economico aumentarono vertiginosamente anche i ricavi. Oggi possiamo stabilire con certezza che a partire dal XVIII secolo si sono susseguite tre importanti rivoluzioni industriali con la quarta che è ancora in atto.

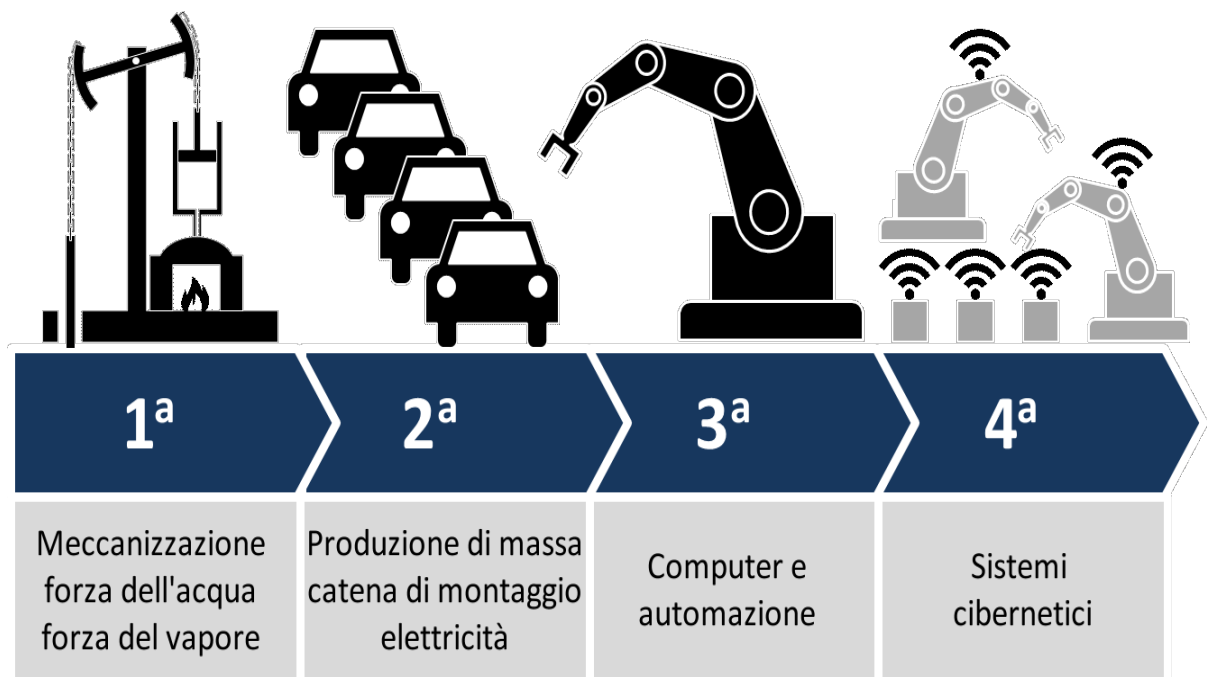


Figura 1: Le quattro rivoluzioni industriali.

Fonte: Wikipedia

La prima rivoluzione industriale o Industry 1.0 avvenne tra il 1780 e il 1830. La sua origine è attribuibile all'invenzione della macchina a vapore che apportò sensibili miglioramenti alla struttura industriale e produttiva dell'epoca. È consuetudine pensare

che le modifiche al settore metallurgico e tessile introdotte con l'avvento del motore a vapore e di un altro strumento utile, la spoletta volante, siano state l'inizio di un qualcosa di più consistente e ammirevole, di un progetto più grande, ovvero la nascita della tecnologia così come la conosciamo oggi, nonostante i tempi allora retrogradi fossero ben lungi dall'essere attualmente definiti all'avanguardia. Tuttavia, la prima rivoluzione industriale non portò soltanto giovamenti dal punto di vista dei materiali. Infatti, numerosi individui che prima lavoravano nei campi e la cui manodopera era un'esclusiva dell'agricoltura, migrarono nelle grandi città per ottenere un posto di lavoro e sfamare i propri cari.

La seconda rivoluzione industriale o Industry 2.0 ebbe origine attorno al 1870. L'invenzione dell'elettricità e la costruzione delle macchine elettriche basate sui principi dell'elettromagnetismo permisero il trasporto dell'energia elettrica e quindi l'illuminazione in ogni casa. In più con l'invenzione delle sostanze chimiche artificiali, il mondo si ritrovò nuovamente a sostenere un mutamento considerevole. Vi fu, comunque, la scoperta di un importante combustibile, probabilmente il più utilizzato e desiderato di tutti i tempi, rinominato anche "oro nero": il petrolio. L'utilizzo di questa risorsa costrinse l'intero pianeta a subire dei principi di mutazione che soltanto anni dopo sarebbero stati definiti nocivi all'ambiente per ragioni oggi ritenute ovvie, ma che all'epoca non venivano neppure considerate.

Riguardo la terza rivoluzione industriale o Industry 3.0 un primo aspetto fondamentale riguarda la scoperta e lo sfruttamento di nuove fonti di energia come l'energia atomica, l'invenzione del transistor e dei microprocessori e una diffusione su scala globale delle comunicazioni e di Internet.

L'inizio della terza rivoluzione industriale è attribuibile al 1969, l'anno della nascita dei PLC (Programmable Logic Controller), i primi computer per l'industria che hanno consentito l'automazione di numerosi processi e la creazione dei primi robot industriali. Un altro aspetto molto importante concerne la terziarizzazione delle economie avanzate che indica un cambiamento epocale nella composizione delle risorse umane, caratterizzato dal prevalere del lavoro intellettuale su quello manuale e, in ambito produttivo, dal crescente peso come fonti di valore aggiunto delle attività economiche immateriali (R&S, innovazione tecnologica e scientifica, arte, spettacolo, intrattenimento, informazione, turismo, cultura) rispetto alla produzione di beni materiali. Ciò è dovuto, oltre che al miglioramento del tenore di vita e alla maggiore ricchezza sociale accumulata nell'era industriale, all'onda lunga degli investimenti nel campo della formazione e dell'istruzione attuati nei paesi industriali fin dal periodo a cavallo tra prima e seconda rivoluzione industriale. Anche nella produzione di beni materiali sono avvenuti significativi mutamenti. I progressi più rilevanti si registrano in settori di punta ad alto contenuto di know how (elettronica, informatica, robotica, aerospaziale, farmaceutica e bioingegneria, nuovi materiali ecc.). Cambiamenti sono avvenuti anche nel modo di produrre. Ad esempio, nell'industria automobilistica, che per prima l'aveva sperimentata, la catena di montaggio cede il passo alla lean production (la produzione leggera) nota anche come toyotismo, dal nome della multinazionale giapponese Toyota, che l'ha introdotta all'inizio degli anni '80 del '900. Ideato dall'ingegnere Taichi Ohno, il nuovo sistema funziona attraverso isole di produzione, composte da tecnici e operai, che concorrono tra loro nella migliore realizzazione integrale del prodotto loro assegnato, dall'esecuzione materiale ai controlli e alle revisioni finali, sulla base degli ordinativi che la fabbrica riceve dalle filiali. Presupposti

del sistema sono il principio del just in time, produrre cioè in base alle ordinazioni evitando di accumulare scorte di magazzino e la qualità totale, ossia la possibilità di apportare miglioramenti al prodotto sia nella fase di realizzazione, sia in sintonia con le esigenze della clientela.

1.2 Industria 4.0 e tecnologie abilitanti

Il termine Industria 4.0 o quarta rivoluzione industriale è stato coniato in Germania nel 2011 durante la fiera di Hannover in cui fu presentato il progetto Zukunftsprojekt Industrie 4.0², il cui obiettivo era quello di rinnovare il sistema produttivo tedesco e portare la Germania a monopolizzare il sistema manifatturiero. Più o meno un anno dopo, nell'ottobre del 2012, un gruppo di ingegneri presentò al governo federale tedesco quello che è il primo vero piano di implementazione di Industria 4.0, il programma "Industry 4.0" con l'intento di promuovere alcune politiche di lungo termine per la digitalizzazione del settore manifatturiero. Per essere più chiari il paradigma Industria 4.0 fa dunque riferimento a quell'insieme di innovazioni digitali che, venute a maturazione negli ultimi anni principalmente nel terziario avanzato, sta cercando un nuovo spazio nel mondo industriale. Questa ondata di innovazione digitale ha dato inizio ad una vera e propria rivoluzione (la Quarta) dopo la prima innescata dalla macchina a vapore (fine 1700), la seconda, innescata dal paradigma dell'elettricità e dalla produzione di massa (inizi del 1900) e la terza, innescata dall'avvento della prima informatizzazione (1960-1970). La quarta rivoluzione, rispetto alle precedenti, vede come protagonista l'utilizzo all'interno dell'impianto di produzione di "tecnologie abilitanti", soluzioni o miglioramenti tecnologici che racchiudono al loro interno molta

attività di ricerca e sviluppo e sono in grado di “rivitalizzare il sistema produttivo”. Il che significa che sfruttando queste soluzioni i processi legati all’industria saranno dotati di un’interconnessione veloce, chiara e diretta tra tutti gli asset aziendali e di conseguenza la produttività aumenta e gli sprechi diminuiscono. Altri vantaggi scaturiti da quest’innovazione riguardano un’alta efficienza della produzione, maggiore flessibilità (alternare più prodotti nella stessa linea), miglioramento dell’ergonomia, della qualità e della sicurezza dell’ambiente di lavoro, consente di produrre piccoli lotti in modo conveniente ed elimina gli arresti degli impianti attraverso la manutenzione preventiva. Riguardo le tecnologie abilitanti possiamo dire che le più diffuse ed utilizzate in ambito aziendale sono l’intelligenza artificiale che collega tutto ciò che è presente all’interno di un’azienda costituendo l’IoT (internet of things), la robotica e la nanotecnologia. Per una classificazione più dettagliata possiamo includere: Blockchain, Stampa 3D e Computer quantici.

1.2.1 Intelligenza artificiale e l’internet of things

L’intelligenza artificiale (IA) nell’industria 4.0 ha rivoluzionato produzione e processi operativi ampliando nuovi orizzonti al settore industriale. Una definizione di intelligenza artificiale può essere riferita ad una serie di modelli, algoritmi e tecnologie che permettono di riprodurre l’interazione, il ragionamento e l’apprendimento di una mente umana. I sistemi di IA si basano su tecniche di apprendimento definite tramite algoritmi che sono in grado di elaborare grandi quantità di dati da cui possono poi apprendere informazioni importanti e soprattutto comprendere un problema derivante da una serie di fattori collegati tra loro per poi individuare una soluzione che soddisfi

l'essere umano che ha un ruolo di fondamentale importanza anche in questi sistemi all'avanguardia e molto efficienti. La presenza dell'uomo, al giorno d'oggi, è imprescindibile per numerose ragioni come il setup di una determinata apparecchiatura o come la reiterata programmazione di un dispositivo che non riesce ad individuare i risultati che richiede una determinata figura che in questo caso è raffigurata sempre e solo da un individuo. Con l'introduzione dell'intelligenza artificiale sono state realizzate nuove macchine e robot sofisticati in grado di analizzare approfonditamente molte problematiche che prima non riuscivano ad essere esaminate in maniera così dettagliata dall'essere umano. In Italia il mercato dell'intelligenza artificiale è cresciuto del 27% rispetto all'anno precedente per un valore complessivo di 380 milioni di euro, lo riporta la ricerca dell'Osservatorio Artificial Intelligence di Milano. Questo per dire che anche in Italia il concetto di industria sta cambiando e ci si sta allineando verso un disegno europeo con l'intento di coinvolgere anche piccole e medie imprese (PMI) nell'innovazione dato che dai rilevamenti effettuati emergono delle differenze sostanziali in quanto nel 2021 hanno avviato almeno un progetto di intelligenza artificiale il 59% delle grandi imprese contro il 6% delle PMI. In più, l'IA connette tra loro persone, processi e oggetti creando un sistema perfettamente integrato ed intelligente (Internet of things). L'IoT e l'insieme di tutte quelle tecnologie operative, che si applicano da sempre in un plesso aziendale, e delle tecnologie digitali che stanno trovando molto spazio soprattutto nel settore manifatturiero. Negli ultimi anni questi dispositivi forniscono dati molto importanti riguardanti, ad esempio, la situazione degli impianti industriali dal punto di vista del loro deterioramento oppure possono rilevare il consumo energetico relativo ad un lasso di tempo ampio in qualche istante. Non solo, le informazioni ricavate da queste apparecchiature rappresentano un'opportunità per

l'azienda perché sono in grado non solo di connettere gli oggetti all'interno dell'impresa, ma anche la fabbrica con il mondo esterno. Tutto ciò può avere esclusivamente dei risvolti positivi in quanto il plesso industriale viene conosciuto sempre più da fornitori, clienti e altre figure a cui interessa quella determinata azienda e facilita gli scambi tra tutti questi soggetti.

1.2.2 Robotica

Oggi quando parliamo di robotica, sviluppatasi sempre più con l'Industria 4.0, ci riferiamo senza dubbio ad un termine poco utilizzato: "cobot" (robot collaborativi). Questo paradigma ha totalmente rivoluzionato ed innovato tutto l'ambiente industriale in termini di efficienza e anche a livelli economici perché delle determinate mansioni che prima venivano effettuate da più operai ora vengono svolte da un solo robot con la scontata collaborazione dell'uomo che ha principalmente compiti di setup e di controllo qualità, incarichi non del tutto semplici e affrontati con la giusta conoscenza e tempestività. Si parla ancora di "scontata collaborazione dell'uomo" perché i robot nel presente non sono ancora autonomi e in grado di prendere decisioni importanti da soli ma in un futuro non troppo lontano verranno programmati e progettati per essere la perfetta sostituzione all'essere umano che avrà altre responsabilità, non meno importanti, all'interno di un sistema aziendale. Entrando nel significato della robotica si può affermare che è la disciplina dell'ingegneria che studia e sviluppa metodi che permettano ad un robot di eseguire compiti specifici riproducendo in modo automatico il lavoro umano.



Figura 2: Cobot affiancati dall'uomo.

Fonte: Fonditalia

La robotica collaborativa ha spianato il campo all'automazione in quasi ogni settore industriale ed applicazione. Con l'Industry 4.0 l'automazione implica l'integrazione della robotica industriale in un sistema più ampio e procedurale, che vede tutte le apparecchiature, dotate di strumenti utili allo sviluppo e alla realizzazione del prodotto finito presenti all'interno di un'azienda, come un valore al servizio dell'uomo. I robot collaborativi nascono per aiutare il personale dipendente in tutte quelle mansioni logoranti, pericolose e ripetitive ed in parallelo con l'ulteriore scopo di ottimizzare la produzione, migliorare le condizioni di sicurezza e ridurre il più possibile il margine di errore. Introdotti da Universal Robots nel 2008, il primo modello di cobot è stato un UR5 che consiste in un braccio robotico collaborativo che offre un carico utile al polso di 5 chilogrammi che riproduce la flessibilità di un braccio umano ma con una differenza non trascurabile, che si traduce in un grande vantaggio, data dal fatto che il movimento che quel cobot va ad effettuare, a lungo termine, non gli indurrà fatica a differenza

dell'uomo che, affrontando sempre le stesse movenze, sente la stanchezza e la spossatezza. Un altro aspetto simile a quanto detto poco fa riguarda il fatto che i robot collaborativi, a differenza dei robot tradizionali, possono effettuare sempre gli stessi movimenti ma nascono per essere flessibili all'interno della struttura aziendale e quindi pronti ad affrontare frequenti cambi del processo produttivo. Un altro vantaggio scaturito dalla collaborazione con questi dispositivi riguarda la produttività, che aumenta vertiginosamente con l'utilizzo dei cobot perché il tempo impiegato nel completamento del ciclo di lavorazione è più basso e quindi si possono produrre una quantità di articoli ingenti, in un lasso di tempo non elevato, un vantaggio troppo importante per gli scopi aziendali se pensiamo che se questo quantitativo notevole viene realizzato dal solo lavoro dell'uomo richiederebbe un periodo di tempo molto più lungo, rischi di infortuni sul luogo di lavoro e lavori straordinari. In più l'utilizzo di queste apparecchiature fornisce anche un altro risvolto positivo rappresentato dall'analytics che concerne i risultati dei cobot che sono sempre misurabili e se necessario, i robot collaborativi possono fornire Big Data da utilizzare per la manutenzione predittiva e per orientare le scelte strategiche future.

1.2.3 Nanotecnologia

La nanotecnologia è l'insieme di metodi e tecniche utilizzate per la manipolazione su scala atomo-molecolare che ha l'obiettivo di realizzare prodotti e processi radicalmente nuovi. Il primo riferimento alla nanotecnologia risale al discorso tenuto da Richard Feynman nel 1959 dove non citò specificatamente questo termine ma descrisse tutte le sue sfaccettature. Qualche decennio dopo Eric Drexler, scienziato del Massachusetts

Institute of Technology, riprese l'argomento sostenendo che il futuro della tecnologia sarebbe stato dominato da microscopici nanobot da lui definiti "molecular assemblers" in grado di assemblare tutto ciò che si presentava come oggetto microscopico, a partire dai singoli atomi o molecole che lo compongono. L'applicazione di queste tecniche si è ormai espansa per tutti i sistemi industriali ovviamente con i concetti su cui si fonda l'Industria 4.0.



Figura 3: Nanotecnologia in 3D

Fonte: 4Ward360

Entrando più nel merito di questa tecnologia si può affermare che è possibile creare dei prodotti aventi proprietà sconosciute e molto all'avanguardia attuando una lavorazione su scala microscopica dei materiali e non una modifica su scala macroscopica come avviene da sempre nei tradizionali processi produttivi. Dei sondaggi prevedono che l'utilizzo della nanotecnologia aumenterà ogni anno all'incirca del 20% per le grandi imprese e una percentuale leggermente più bassa per PMI raggiungendo un fatturato molto notevole di oltre 75 miliardi di dollari entro il 2025. Anche in Italia alcune aziende

stanno cercando di innovarsi per seguire il modello europeo e americano rimanendo al passo con i tempi e facendo affidamento su alcuni grandi centri di lavorazione d'eccellenza come Polifab che, con appositi strumenti avanzati, cercano di studiare nei minimi particolari tutte le tecniche possibili e più vantaggiose per poi definire quella migliore ed applicarla ai materiali presenti in azienda ottenendo articoli con proprietà potenziate e differenti dai semplici standard. Un settore che potrebbe andare di pari passo o addirittura quasi completarsi con la nanotecnologia è l'elettronica in quanto sono già innumerevoli gli articoli che includono elementi frutto delle nanotecnologie, per citarne alcuni: schermi curvi, memorie allo stato solido, led e sistemi fotovoltaici. Riguardo ai costi concernenti i trattamenti nanotecnologici possiamo dire che, essendo necessaria una fase di analisi preliminare per valutare la problematica al fine di attuare la strategia più corretta e funzionale che soddisfi a pieno i risultati preventivati, questi variano a seconda della tipologia di superficie e alla sua estensione e di conseguenza potremmo avere delle spese misere o al contrario esborsi ingenti.

1.3 Politiche ed iniziative dell'UE relative alla digitalizzazione delle industrie

La digitalizzazione delle industrie e quindi la continua ricerca dell'innovazione verso nuovi orizzonti, nuovi sistemi intelligenti, nuovi punti di vista hanno portato l'UE a giocare un ruolo molto importante nella rivoluzione perché da subito si è capito che il futuro sta andando verso questa direzione e quindi tutti i Paesi dovrebbero comprendere l'importanza di queste nuove tecnologie e adattarsi. Più precisamente è la Commissione europea che nell'aprile 2016 presentò un'iniziativa chiamata "Digitising European Industry (DEI)" o Digitalizzazione dell'Industria Europea con lo scopo di

garantire a tutte le imprese europee la possibilità di conformare il proprio modello di business alla nuova Industry 4.0, rafforzando il collegamento tra Ricerca ed Industria, utilizzando anche ausili economici intesi come finanziamenti a fondo perduto o sconti su acquisti relativi a dispositivi funzionali al nuovo concetto d'industria.



Figura 4: Iniziative del Digitising European Industry Fonte: Commissione Europea

Quest'iniziativa ha incentrato i suoi obiettivi istituendo pian piano delle basi software e hardware in cui tutti gli Stati membri potessero collaborare al fine di perseguire uno scopo comune che, in questi ultimi tempi, arriva ad essere sempre quello della digitalizzazione delle industrie odierne e all'avanguardia. In aggiunta la Commissione europea ha pensato al rafforzamento della leadership attraverso partnership e piattaforme industriali per supportare ed incentivare lo sviluppo di piattaforme industriali digitali nelle principali tecnologie digitali come 5G, big data, cybersecurity o

robotica. Ancora, un altro punto della Digitising European Industry è rappresentato dalla creazione di un quadro normativo europeo che fornisca un regolamento propenso alla digitalizzazione nell'UE. Altro pilastro importante, pensato dalla Commissione europea, riguarda l'adattamento di un qualsiasi sistema di istruzione e apprendimento di un qualunque istituto al cambiamento digitale perché, come abbiamo visto, nel mondo possono scoppiare pandemie o altre cause di forza maggiore che limitano l'organizzazione della quotidianità. Come ultimo punto di questo piano ma sicuramente non di minore importanza troviamo il cardine di questo progetto europeo, rappresentato dal Digital Innovation Hub (DIH).

1.3.1 Digital Innovation Hub e il caso JO Education

Il Digital Innovation Hub consiste in un modello di supporto incentrato sull'assunzione di moderne tecnologie digitali che l'UE ha pensato di adottare alle piccole e medie imprese per sostenerle ed evitare che queste rimangano indietro con i tempi. Un'altra definizione che può essere utilizzata per il tema in questione è riconducibile ad un ecosistema territoriale, regionale o interregionale, che ha l'intento di far accrescere la conoscenza delle tecnologie 4.0 rivolte alle PMI e di conseguenza di definire la loro introduzione nel sistema produttivo. Per promuovere il DIH la Commissione europea ha investito ben 500 milioni di euro per istituire una rete libera europea di DIH, in cui le imprese che rientrano in questa zona territoriale possono condividere tutti quei dati che aiutano lo sviluppo collettivo aziendale in qualsiasi ambito e dove possono sperimentare le tecnologie digitali. In più, questa istituzione che è una delle più importanti in Europa con sede a Bruxelles, ha investito su una piattaforma europea in cui ogni Stato membro

rilascia informazioni sulla digitalizzazione industriale e decide di conseguenza come agire in merito a questo tema con l'obiettivo di raccogliere tutte le informazioni più utili che servano a rafforzare tutti i Paesi che si preoccupano della questione in merito. I Digital Innovation Hub offrono anche dei servizi che possiamo classificare in attività di innovazione, sviluppo del business e creazione di competenze. Per quanto concerne la prima erogazione, in questi centri, che purtroppo non sono in gran numero ma l'UE ha pensato di stanziare dei finanziamenti proprio per allargare ulteriormente la rete di queste strutture, si possono accedere a piattaforme "speciali" che mirano alla creazione di consapevolezza nella digitalizzazione del cliente interessato alla comprensione di questo termine. Lo sviluppo del business, invece, tende ad incentivare ed aiutare le aziende ad applicare delle strategie di marketing come il matchmaking, l'intermediazione, o il coaching. Un ultimo servizio che i DIH si apprestano ad erogare riguarda la creazione di competenze, ovvero la partecipazione a corsi con annessi tutor che si interessano della formazione tecnica, aziendale e anche manageriale dell'assistito al fine di assimilare delle competenze che sicuramente si rileveranno utili. Un esempio italiano di Digital Innovation Hub è rappresentato da JO Education, che fa parte di un gruppo di aziende nate oltre 20 anni fa (JO Group), con sede a Catania. Nasce per promuovere i nuovi tecnicismi ed incentivare le aziende del territorio a rivoluzionarsi questa nuova direzione o meglio verso le nuove tecnologie, mediante l'utilizzo di workshop e sessioni di brainstorming. Tra gli obiettivi del centro Hub ce n'è uno molto importante che riguarda il coinvolgimento di tutte quelle istituzioni come enti locali, centri di ricerca, incubatori di start-up ma anche università che devono aiutare JO Education a favorire la fusione tra innovazione tecnologica e mondo del lavoro mediante l'utilizzo di strumenti digitali e presenza sul territorio. Tutto ciò, ovviamente, richiede

un esborso monetario da parte di questi centri che, fortunatamente godono di sovvenzioni da parte dell'UE che crede fermamente in queste idee.

CAPITOLO 2

2. CASI DI INDUSTRY ITALIANE 4.0 E L'IMPATTO DEL COVID-19 SULLA DIGITALIZZAZIONE DELLE IMPRESE

2.1 Nuove opportunità per le aziende italiane: Piano nazionale Impresa 4.0

Dopo essersi diffuso nei principali Stati del mondo, in cui il concetto di impresa ha sempre rivestito un ruolo importante nella quotidianità di tutte quelle persone che hanno deciso di intraprendere questo lavoro, anche in Italia il fenomeno rivoluzionario ha preso gamba nel 2017 con l'attuazione del Piano nazionale Industria 4.0 che non è altro che un pacchetto di incentivi e agevolazioni rivolte a tutte quelle aziende che operano nel settore manifatturiero, in quanto l'Italia è la seconda manifattura europea, con l'obiettivo di incoraggiare le aziende italiane ad introdurre tecnologie digitali all'interno del plesso industriale ed aumentare ancor più il manufacturing e la competitività in Europa. Nel 2020 il provvedimento fu rinnovato e chiamato "Piano nazionale Impresa 4.0" (o Piano Transizione 4.0) estendendo tutti quei sostegni e aiuti a tutti i settori industriali presenti in Italia con l'intento questa volta ancor più importante: potenziare tutto il sistema

impresario senza distinzioni di importanza a livello europeo e facilitare l'adozione di queste nuove tecnologie con lo scopo di non dover aspettare lunghi bandi e graduatorie.



Figura 5: Piano nazionale Transizione 4.0

Fonte: FASI.biz

Nel dettaglio le aziende godono di benefici riguardo l'acquisto di queste tecnologie abilitanti: cloud computing, robotica avanzata, realtà aumentata, machine learning, Big Data, additive manufacturing, cybersecurity e dispositivi RFID. Inoltre, questo Piano ha previsto anche un finanziamento di 150 milioni di euro per corsi di formazione ed aggiornamento per tutto il personale dipendente che si occuperà del setup e della correzione di eventuali errori delle macchine innovative. Detto ciò, possiamo aggiungere che il provvedimento innovativo presenta altri punti riguardanti sempre giovamenti che il Governo ha deciso di

impartire alle aziende italiane come, ad esempio, l'introduzione del credito d'imposta che va a sostituire il superammortamento e l'iperammortamento con lo scopo di agevolare le imprese riguardo l'acquisto di macchinari, beni strumentali, software oppure un altro punto riguarda l'investimento nell'efficienza concernente sistemi automatici e software di magazzino. Alla fine di quanto appena detto possiamo affermare che il Governo italiano è intervenuto in maniera tempestiva ed importante rispetto al tema dell'industria 4.0 sostenendo ed aiutando PMI e grandi aziende. Ad usufruire di tutti questi vantaggi hanno provveduto in molti e ci vorrebbe una classifica molto ampia da stilare ma citiamo solamente le due aziende italiane che hanno saputo meglio cogliere le opportunità e che, ad oggi, sono riconosciute tra le 16 fabbriche "campioni del mondo" di Industria 4.0: l'industria manifatturiera Rold, che nacque negli anni '60 come produttrice di componenti per elettrodomestici ed, attualmente, è arrivata a fornire persino system integrator, con sede a Cerro Maggiore, interamente italiana, e la rinomatissima multinazionale farmaceutica Bayer con sede italiana a Garbagnate ma di origine tedesca. Queste due fabbriche, in Italia, sono le più avanzate nell'integrazione delle nuove tecnologie adottate dalla quarta rivoluzione industriale tanto che per meritare questo riconoscimento hanno dovuto rispettare dei parametri standard molto alti non del tutto indifferenti ma, al contrario, esclusivi come ad esempio l'implementazione di successo di diversi progetti basati su tecnologie 4.0, alti livelli di change management, collaborazione attiva e continua con una community di fornitori e clienti, platform tecnologica scalabile

e bilancio d'impresa finanziario ed economico in utile e mai in perdita.

2.1.1 La Rold di Cerro Maggiore: un'eccellenza italiana 4.0

Negli anni '60 ci fu il boom economico in Italia e proprio per questo, in quel periodo, nacquero numerose industrie che intendevano cavalcare l'onda del benessere e una di queste fu la Rold Group, che nacque precisamente nel 1963 nei dintorni di Milano (Cerro Maggiore), l'ormai rinomata e riconosciuta a livello internazionale dal World Economic Forum e McKinsey per essere una delle 16 fabbriche più avanzate nella realizzazione della quarta rivoluzione industriale. L'acronimo Rold identifica le iniziali dei due fondatori: Onofrio Rocchitelli e Dolores Loro. Il primo di questi inventò il microinterruttore per lucidatrici esclamando “facciamolo, facciamolo, facciamolo subito”, slogan di Onofrio, dando poi origine alla risaputa storia rosea dell'azienda. Da quel componente, la Rold Group guadagnò delle ingenti somme e qualche anno dopo investì molto sulla crescita e sull'innovazione della fabbrica, velocizzando la catena di montaggio, riducendo gli sprechi, studiando e lanciando nuovi prodotti e soprattutto migliorando i metodi di produzione. Oltre a ciò, assunse dei nuovi operai raggiungendo un numero pari ad una decina e la stipulazione di nuovi contratti per l'epoca era un qualcosa di molto positivo per l'azienda che in questo modo riuscì a fidelizzare non solo dipendenti ma anche clienti e fornitori. Negli anni Novanta furono introdotti all'interno di tutte le filiali Rold dei laboratori tecnologicamente all'avanguardia per l'epoca con lo scopo di garantire la massima qualità nella produzione degli articoli e anche con l'intento di velocizzare il ciclo di lavorazione per immettere sul mercato i nuovi prodotti nel minor tempo possibile e di conseguenza battere la concorrenza. Già in quegli anni

l'azienda vantava qualifiche e certificazioni riconosciute a livello mondiale. Il marchio Rold, ad oggi è prevalentemente conosciuto per la produzione e la vendita di componenti di elettrodomestici. Il punto di forza del gruppo riguarda la distribuzione di lavatrici ma in modo particolare della serratura dell'elettrodomestico. Attualmente, 8 lavatrici su 10 in tutto il pianeta sono dotate di serratura con marchio "Rold", numeri non irrilevanti a livello internazionale. Oggigiorno la Rold Group è gestita dalla seconda generazione della famiglia Rocchitelli e può contare su 280 dipendenti distribuiti in tutte le filiali del mondo specializzati nella produzione di componenti di sicurezza altamente tecnologici e personalizzati per ogni cliente. Dal 2012, dopo le innumerevoli innovazioni effettuate all'interno e all'esterno dell'azienda, la Rold Group decide, ancora una volta, di voltare pagina a livello tecnologico individuando nella rivoluzione il concetto di Industry 4.0. Ancora una volta il gruppo effettua delle scelte, anticipando la concorrenza, che si rileveranno poi vincenti. In un arco di tempo non superiore ad un paio di anni ingegneri informatici iniziano il processo di trasformazione digitale grazie alla realizzazione di una platform "Internet of Things", denominata SmartFab, con l'obiettivo di verificare lo stato dei macchinari e il relativo andamento di produzione così da garantire una fabbrica di qualità e prestazioni eccellenti. Questa piattaforma è stata creata in collaborazione con Samsung per visionare in tempo reale e anche da remoto le performance degli impianti produttivi. Nel dettaglio la SmartFab è un'applicazione, collegata a dispositivi come cellulari, tablet e smartwatch, gestita da personale qualificato con l'intento di velocizzare e migliorare il ciclo di lavorazione e contemporaneamente ottimizzare l'efficienza degli impianti intervenendo tempestivamente su qualche errore così da non creare "tempi morti" nel processo produttivo e vincere la competitività. In questa piattaforma l'essere umano è al centro

del progetto perché riceve informazioni e dati concernenti le macchine, con la sola mansione di controllare questi “numeri” ed, eventualmente, modificare le impostazioni di setup. In sintesi, la SmartFab è un “virtual partner”, ovvero un socio virtuale che vuole diventare il punto di accesso all’Industry 4.0, con l’intento di dettare i ritmi di ogni singolo ciclo di lavorazione di un prodotto. Troviamo anche concetti di sostenibilità nella Rold Group riguardo ad esempio a dei corsi di formazione ed aggiornamento rivolti a generazioni future incentivandole ad intraprendere una carriera in azienda che potrebbe definire un futuro roseo per molti di loro, oppure la produzione di componenti digitali abilitanti tutte le aziende, dei più diversificati settori, senza mai intralciare argomenti quali la protezione dell’ambiente ma anche più semplicemente dello spazio circostante il plesso industriale. Tutte queste innovazioni ma anche agevolazioni racchiudono tutto il buon lavoro effettuato da quest’azienda in tanti anni. Inoltre, possiamo affermare con certezza che tutti questi riscontri positivi sono stati determinati dall’intuizione di alcuni soci del gruppo Rold che hanno assimilato il tema 4.0 e hanno messo in pratica tutto ciò che di buono questo concetto poteva offrirgli. Ecco perché, ad oggi, la Rold Group S.p.A. è una delle poche società riconosciute a livello internazionale e l’unica italiana ad aver rivoluzionato il proprio sistema aziendale dirigendosi verso la quasi attuale e definita Industry 4.0.

2.1.2 La Bayer S.p.A.: una multinazionale 4.0 con una storia di 120 anni in Italia

Fondata nel 1863 in Germania e nata come azienda chimica, con sede a Leverkusen, Bayer è una delle aziende tedesche più rinomate al mondo non solo in ambito farmaceutico ma anche in quello agricolo. Fece la sua fortuna con l’immissione sul mercato di un analgesico ed antinfiammatorio, l’aspirina, che è ancora uno dei farmaci

più rappresentativi dell'azienda e uno dei più diffusi. Ha filiali sparse in 79 Stati al mondo, conta all'incirca centomila dipendenti con un fatturato di quasi 35 miliardi di euro l'anno e, annualmente, investe in ricerca e sviluppo quasi 5 miliardi di euro. Sul territorio italiano ha una filiale ben sviluppata ed efficiente da ben 120 anni con un fatturato annuale che sfiora 1 miliardo di euro, con un numero di addetti pari a 2000, con 3 siti produttivi e anche centri di ricerca. Bayer in Italia, come appena detto, si scorpora in tre società che coprono le attività principali della multinazionale tedesca e sono la Bayer S.p.A., impegnata nel campo della salute umana ed animale, la Bayer Healthcare Manufacturing S.r.l. che produce specialità farmaceutiche e prodotti cosmetici ad uso dermatologico e la Bayer Cropscience S.r.l., il cui scopo è sostenere l'ambito agricolo ed ambientale. Parlando della Bayer S.p.A. italiana di Garbagnate possiamo affermare che solamente questa società ha 280 dipendenti che si occupano della produzione e impacchettamento di farmaci in forma solida orale. Questa produzione e questo impacchettamento però sono in linea con le direttive 4.0 in quanto, durante tutte le operazioni necessarie per ottenere il prodotto finito, si utilizzano un gran numero di sensori che sono collegati con l'area predisposta alla pianificazione della produzione e vengono utilizzati per comunicare in tempo reale lo stato di avanzamento del prodotto relativo al ciclo di produzione e tutti gli eventuali malfunzionamenti che possono presentarsi su qualsiasi macchinario o semplicemente segnalano che una determinata macchina ha bisogno di manutenzione. Un'altra applicazione 4.0 riguarda la supply chain che non è altro che il processo in cui un articolo o un servizio viene immesso sul mercato, trasferendolo direttamente dal fornitore fino al cliente. In questo caso la supply chain afferisce il collegamento tra il produttore di farmaci e il fornitore che trasporta il materiale di confezionamento, ovvero un grande vantaggio per la Bayer in quanto se al

grossista, responsabile del trasporto del materiale di imballaggio, viene concessa la possibilità di visionare il piano di produzione aziendale riguardante la produzione di farmaci, questo potrà consegnare la merce nel momento giusto, riducendo contemporaneamente le scorte nel magazzino. Questa operazione, che conferisce all'azienda dei riscontri molto positivi, è stata adottata da un paio di anni dalla Bayer Italia che ha deciso di rivoluzionarsi con tutte le applicazioni che rientrano nell'Industria 4.0, come ad esempio: l'assistenza da remoto, tema molto importante perché un tecnico riesce a risolvere problemi che si possono presentare su qualsiasi dispositivo all'interno del plesso aziendale anche dietro ad una webcam e quindi senza dover esser sul luogo di lavoro e questo concetto minimizza i tempi di intervento che di conseguenza fanno aumentare poi i lotti da produrre; l'Additive Manufacturing, ovvero la Stampa 3D in ambito produttivo che avvantaggia la pallettizzazione, ovvero il posizionamento della merce su dei bancali per attività di carico o scarico, in quanto vengono utilizzati dei dispositivi intelligenti che, al raggiungimento di una soglia di carico, fanno scattare il riordino dei materiali. Altre tecnologie ingegnose 4.0 che sono presenti nell'azienda Bayer sono la Big Data e l'Advanced Analytics che, a differenza di quelle citate poco fa, sono ancora in fase di collaudo e quindi verranno sfruttate appena possibile. L'implementazione e lo sfruttamento di tutte queste tecnologie è stato possibile solo grazie a degli investimenti di circa 11 milioni di euro che il gruppo Bayer ha sostenuto in Italia. Ciò che questa società ha sempre ricercato è l'innovazione ed è riuscita nel suo intento perché essere 4.0 vuol dire applicare nella maniera più corretta all'interno dei propri processi diverse tecnologie digitali, in grado di comunicare, scambiare dati e informazioni per prendere decisioni rapide e consapevoli, gestire in tempo reale

cambiamenti improvvisi del contesto, essere flessibili nell'applicare le modifiche necessarie, nonché garantire livelli di efficienza e sostenibilità elevati.

2.2 L'impatto del Covid-19 nel complesso generale

I primi mesi del 2020 hanno cambiato totalmente lo scenario quotidiano di ogni famiglia e sicuramente riempiranno le pagine di storia negli anni avvenire. Dal 2020 in poi ogni essere umano ha dovuto “combattere” un virus, in maniera diretta o indiretta, soprannominato Coronavirus con causa d'origine che molti hanno provato a ricercare, indagando sul paziente 0 e da dove potesse provenire quel virus, ma ancora non pienamente conosciuta ed accertata. Nel complesso generale il Covid-19 ha rivoluzionato la vita di tutti condannando ognuno ad isolarsi dal resto del mondo o addirittura dalle persone che condividevano gli spazi comuni nella stessa dimora. In più, come se non bastasse, l'onda lunga della pandemia da Covid ha prodotto un grave impatto sulla salute mentale e sul benessere fisico e psichico delle persone in tutto il mondo aumentando vertiginosamente i numeri sui casi relativi a problemi di salute mentale o ad esempio la gravità della malattia ha incrementato i rischi di decessi su persone che presentavano già patologie gravi. In Italia, ad esempio, il Centro di Riferimento per le Scienze Comportamentali e la Salute mentale in collaborazione con il Registro Nazionale Gemelli ha avviato un'indagine sulla popolazione dei gemelli, selezionandoli a campione, residenti in Italia che hanno passato il lockdown nella nostra nazione. È stato effettuato questo studio per conoscere le ripercussioni che il virus ha generato sulla stabilità psico-emotiva del popolo e se alcuni di questi soggetti è ricorso a delle sedute psichiatriche. Dai risultati riscontrati su quasi 3600 gemelli, all'incirca

75% adulti e 25% bambini, è emerso che l'impatto della pandemia sulle condizioni psichiche è notevole con sintomi depressivi o da stress presenti rispettivamente nell'13% dei campioni e i livelli di ansia hanno oltrepassato il range di normalità nella metà dei soggetti esaminati. Tutto questo per dire che la pandemia, purtroppo, non solo ha determinato dei riscontri negativi nell'ambito del lavoro ma anche sulla quotidianità delle persone. Spostandoci sul versante economico le notizie non sono più incoraggianti in quanto il Covid-19 ha inciso profondamente sul PIL italiano facendo registrare un calo dell'8,9 percento nel 2020 (Fonte: Banca d'Italia), con un piccolo scorcio di luce rappresentato dal fatto che si sono verificati meno fallimenti, rispetto al 2019, ma ciò non può sicuramente creare sensazioni positive in quanto la crisi non è ancora finita. Per fortuna, sembra che il brutto periodo sia passato e che col virus bisognerà convivere perché alcuni studiosi hanno confermato che l'influenza derivante da questo virus sarà ancora con noi per un periodo non lungo ma ancora non definito.

2.2.1 Gli effetti del coronavirus su imprese ed economie

Gli effetti del coronavirus su imprese ed economie, negli ultimi anni, sono stati piuttosto notevoli portando l'economia globale alla peggiore recessione mondiale che tutti non vedevano dai tempi della Guerra che ha portato numerose aziende al fallimento o sull'orlo del baratro. Tutto ciò dovuto ai numerosi contagi che hanno, innanzitutto, indotto il Governo a far chiudere temporaneamente molte attività che poi purtroppo non hanno avuto la forza economica di riavviare la loro professione, oppure che hanno limitato numerose aziende nella realizzazione di una produzione efficiente e continua in quanto se molti operai erano soggetti alle restrizioni derivanti dalla pandemia, questi non potevano recarsi sul luogo di lavoro e far funzionare tutta la "catena" predisposta

alla produzione, imballaggio e distribuzione. Tutti questi riscontri negativi si sono espansi in tutto il pianeta determinando una crisi storica che poi sottintendeva in futuro un aumento crescente e generale dei prezzi, fenomeno chiamato inflazione. Concentrandoci sugli effetti generati dal virus in Italia si possono consultare le recenti stime condotte dall'ISTAT, secondo cui le drastiche misure di chiusura del 70% delle attività produttive hanno coinvolto 2,2 milioni di imprese (il 48% del totale nonché il 65% delle imprese esportatrici), con un'occupazione di 7,4 milioni di addetti (43%), di cui 4,9 milioni di dipendenti, pari al 42,1% del totale. Contemporaneamente a questi dati si è registrata una riduzione dei consumi che ha condotto ad una contrazione del valore aggiunto del 2% colpendo, soprattutto, alcuni settori produttivi come quello dei trasporti, logistica, commercio, attività di alloggio e ristorazione. A seguito della fase 2, ottocentomila imprese hanno ripreso l'attività con un peso occupazionale del 15,7% sul complesso dei settori dell'industria e dei servizi di mercato, dato abbastanza incoraggiante. Passando ai giorni nostri ci si può confortare guardando le previsioni macroeconomiche che sono state studiate dalla Confcommercio Imprese per l'Italia, in quanto quest'istituzione ha predetto che a fine 2022 il PIL italiano, rispetto all'anno precedente, aumenterà all'incirca del 5%, i consumi accresceranno del 3,5% e gli occupati saranno +965mila, informazioni confortanti e importanti perché delineano una ripresa economica che era vista con molto scetticismo da tante persone ma soprattutto da tutti quei titolari delle attività, intese come piccole o medie imprese oppure come semplici locali, che durante il lockdown hanno dovuto chiudere i battenti senza garanzie sulla ripresa. Il rilancio dell'economia italiana ha avuto un fautore ben conosciuto, lo Stato, che ha cercato nella maniera più giusta e sostenibile di aiutare tutti quelli sono stati colpiti da questa orrenda crisi erogando delle sovvenzioni, se pur non ingenti, che

sono state viste come l'input per la riapertura dei battenti.

2.2.2 Lo Stato per il rilancio dell'economia e dell'occupazione

Già l'Unione Europea si è mobilitata sin da subito per sostenere tutti i Paesi membri colpiti dalla crisi pandemica da Covid-19. Con la complicità della Banca Centrale Europea (BCE) il 18 marzo 2020 è stato deciso di approvare un programma temporaneo di acquisto di titoli del settore privato e pubblico chiamato "Programma di acquisto per l'emergenza pandemica" (Pandemic Emergency Purchase Programme, PEPP) stanziando inizialmente ben 750 miliardi di euro al fine di, perlomeno, mantenere la liquidità finanziaria di tutti i settori dell'economia, dopodiché, arrivato fine anno, la Banca ha rinnovato il finanziamento con altri 600 miliardi di euro e dopo pochi mesi ha aggiornato la somma con ulteriori 500 miliardi per un totale di 1850 miliardi di euro (Fonte: Camera dei Deputati Servizio Studi XVIII Legislatura). Possiamo quindi affermare con certezza che l'UE non ha abbandonato nessuno Stato membro nella lotta al Coronavirus ma soprattutto alla crisi che ne è derivata. Parlando di ciò che è avvenuto in Italia, lo Stato in primis ha accettato l'aiuto proveniente dai piani alti e ha distribuito la somma incassata in misure essenziali per sostenere le imprese, l'attività imprenditoriale ma anche il singolo cittadino che ad esempio non riusciva più a pagare le bollette. Con all'incirca 16 miliardi di euro il Governo italiano con il Ministero dell'Economia e delle Finanze ha incentrato i suoi aiuti su: contributi a fondo perduto ad attività imprenditoriali e di lavoro autonomo con un volume d'affari di massimo 5 milioni e che ovviamente hanno registrato delle perdite nei mesi colpiti dal lockdown; cancellamento dell'imposta Irap relativa al saldo 2019 e dell'acconto 2020 per tutte

quelle imprese, con l'esclusione di istituti di credito ed Enti Pubblici, che fatturano annualmente massimo 250 milioni di euro; incremento di 1,5 miliardi di euro per rafforzare il patrimonio di tutte quelle società controllate dallo Stato; riduzione della quota relativa alla bolletta elettrica per le PMI nei mesi di maggio, giugno e luglio 2020; istituzione del credito d'imposta del 60% dell'ammontare mensile del canone di locazione per tutti quegli immobili ad uso lavorativo per i mesi di marzo, aprile e maggio e destinato a tutte quelle aziende che hanno registrato un calo vertiginoso delle entrate e che fatturano massimo 5 milioni all'anno; infine molti altri provvedimenti che hanno sicuramente aiutato tante persone a riaffacciarsi nel mondo del lavoro e che hanno dato fiducia a cittadini nella benevolenza e voglia di ripresa dello Stato italiano. Tutto ciò che è stato appena detto è stato applicato nella vita di tutti i giorni ed ha aiutato l'Italia ad uscire da questo brutto periodo che speriamo sia passato e rimanga solo un ricordo.

2.2.3 Digitalizzazione delle imprese a fronte del Covid-19

Il sistema aziendale italiano, per fronteggiare la crisi che si stava espandendo sul territorio, ha dovuto tempestivamente accelerare i processi di digitalizzazione per contenere, innanzitutto, la diffusione del virus ma soprattutto per minimizzare le perdite sul piano economico. Dopo tutte le miriadi di conseguenze che il Coronavirus ha apportato sulle persone di tutto il mondo, paradossalmente qualche riscontro positivo lo ha avuto se pensiamo che le aziende, durante il lockdown, si sono precipitate nel trovare tecniche, piattaforme online che potessero rimediare alle mancanze causate dallo stato d'emergenza, senza però mettere da parte la figura dell'uomo che è ancora imprescindibile nella catena aziendale.



Figura 6: Innovazioni digitali a fronte della pandemia Fonte: Fondazione Enpam

Una delle soluzioni che ha riscontrato maggior successo durante il lockdown è sicuramente lo smart working, o lavoro a distanza, che ha portato davanti a dei monitor numerosi dipendenti che erano impossibilitati a recarsi sul luogo di lavoro e che hanno svolto le loro mansioni, seguendo dei corsi di aggiornamento, rendendo molti lavoratori autonomi davanti ad uno schermo. Lo smart working ha registrato un notevolissimo aumento partendo da una percentuale di impiego di questo modello pari all'1,2% (quota calcolata prima della pandemia) arrivando a toccare la soglia dell'8,8% durante il primo lockdown. Inoltre, da sondaggi effettuati da associazioni adibite a rilevamenti qualitativi della vita quotidiana, è emerso che questa nuova modalità di lavoro a distanza è apprezzata sia dai datori di lavoro che dal personale dipendente con questi ultimi che hanno riscontrato dei vantaggi importanti quali il risparmio dei costi di spostamento e del tempo ma soprattutto un miglioramento del work life balance, ovvero un maggior

equilibrio tra vita privata e professionale. Molti direttori d'azienda e personale qualificato all'erogazione di piattaforme online per lo smart working, dopo aver percepito un livello di soddisfazione elevato che frutta un'ottimizzazione delle performance del lavoratore, ha deciso di prolungare l'utilizzo di questo modello anche dopo la fine dell'emergenza e il ritorno alla normalità. Un'altra soluzione adottata dalle imprese, nello specifico ci riferiamo ad esercizi commerciali, per contenere il virus e ridurre le perdite riguarda l'e-commerce, ovvero la vendita online dei propri prodotti, articoli ma anche servizi tramite la creazione di un blog professionale protetto da sistemi di sicurezza all'avanguardia, con la possibilità di offrire ai clienti uno shopping virtuale e digitale con dei semplici "clic". Anche questa nuova metodologia ha riscontrato dei gradi di soddisfazione elevati perché così facendo una persona da casa acquista ciò di cui ha bisogno senza dover sostenere costi di trasporto o semplicemente il tempo guadagnato dallo shopping digitale lo impiega per effettuare commissioni diverse. Ci sono molte altre tecnologie digitali che si sono sviluppate nelle imprese durante la pandemia ma una di quelle che è stata utilizzata maggiormente concerne la brand awareness o consapevolezza del brand, ovvero una continua ricerca alla pubblicizzazione del proprio marchio aziendale e dei relativi articoli. Al giorno d'oggi saper sponsorizzare nel modo corretto e sulla rete il proprio business è di fondamentale importanza dato che il 62,5% della popolazione mondiale, ovvero quasi 5 miliardi, naviga sul web (Fonte: Wikipedia) e quindi avere una presenza visibile con attività di promozione e crescita è divenuto essenziale. Molte aziende si sono già mosse verso il web marketing che in futuro diventerà preoccupazione di tutti perché troppo importante per la visibilità aziendale e le relative vendite.

Conclusioni

Dalle ricerche illustrate nel lavoro di tesi, emerge, in primis, che il futuro delle imprese si chiama “Industria 4.0”, in quanto sono state descritte in maniera dettagliata tutte quelle tecnologie abilitanti che, combinandosi tra loro, creano un meccanismo quasi perfetto ma soprattutto vantaggioso sia per la classe dirigenziale che per gli operai stessi. Non bisogna dimenticare che l’uomo è un elemento imprescindibile della catena aziendale e che rimarrà tale ancora per molto dato che i dispositivi innovativi, che metteranno piede in tutte quelle aziende che decideranno di rinnovarsi con la Quarta Rivoluzione Industriale, per ora avranno ancora bisogno di un essere umano che setti parametri e variabili della nuova tecnologia. La Rold Group e la Bayer S.p.A. sono esempi di Industrie 4.0 che hanno compreso a pieno l’importanza dell’innovazione e ad oggi hanno ricevuto importanti riconoscimenti a livello internazionale per il buon lavoro svolto e di conseguenza hanno riportato elevati profitti, perché lo scopo di ogni azienda in fin dei conti è sempre il lucro. Detto ciò, le previsioni sono confortanti nella nostra nazione perché si aspettano incrementi importanti delle applicazioni di tecnologie dell’Industria 4.0 all’interno delle fabbriche italiane con l’affermazione e l’implementazione dello smart working, che ha riscontrato enormi vantaggi nel periodo relativo allo stato d’emergenza. Una preoccupazione derivante dalla rivoluzione tecnologica concerne la disoccupazione, perché con l’introduzione di robot e dispositivi simili questi vanno a sostituire le mansioni svolte finora manualmente dal classico operaio creando prodotti di elevata qualità provocando una riduzione dei posti di lavoro ma non tutti sanno che l’adozione di queste nuove tecnologie richiede un’aggiunta di personale qualificato che va quindi a promuovere l’occupazione, con nuove assunzioni

di dipendenti e con stipendi soddisfacenti. Il Covid, oltre ad aver portato conseguenze negative e molte di queste irreparabili, ha anche aiutato la digitalizzazione delle imprese che hanno dovuto introdurre molte novità nel periodo riguardante il lockdown, al fine di contenere la diffusione del virus e minimizzare le conseguenze sul piano economico. L'Italia ora, passato il brutto momento, deve proseguire su questa nuova strada incentivando le aziende a proiettarsi verso questa nuova Rivoluzione e cogliendo l'opportunità, creatasi paradossalmente col Coronavirus, per migliorare l'impiego delle potenzialità del digitale al fine di rendere più efficienti ed utili i processi produttivi. Basta guardare le altre potenze al di là dei confini per comprendere l'importanza di questo nuovo paradigma che potrebbe rappresentare più ricchezza per gli italiani, più soddisfazioni, più vantaggi e molto probabilmente anche un futuro roseo per le nuove generazioni.

Sitografia

<https://www.skuola.net/storia-moderna/rivoluzione-industriale-riassunto.html>

<https://insights.gostudent.org/it/quarta-rivoluzione-industriale-riassunto>

<https://www.sapere.it/sapere/strumenti/studiafacile/geografia-economica/Il-pianeta-uomo-e-la-tecnosfera/Il-sistema-industriale/La-terza-rivoluzione-industriale-.html>

<https://www.industry-4.it/cos-%C3%A8-industria-4-0/>

<https://modofluido.hydac.it/intelligenza-artificiale-industria-40>

<https://modofluido.hydac.it/iiot-impresa-controllo-remoto-vantaggi>

<https://industryweekly.it/il-ruolo-dei-robot-collaborativi-nellindustria-4-0/>

<https://www.iltascabile.com/scienze/storia-nanotecnologie/>

[https://italia40-plus.it/nanotecnologie-e-smart-materials-nellindustria-4-](https://italia40-plus.it/nanotecnologie-e-smart-materials-nellindustria-4-0_3220/#:~:text=Grazie%20alla%20nanotecnologia%20%C3%A8%20infatti,avviene)

[0_3220/#:~:text=Grazie%20alla%20nanotecnologia%20%C3%A8%20infatti,avviene%20nei%20tradizionali%20processi%20produttivi.](https://italia40-plus.it/nanotecnologie-e-smart-materials-nellindustria-4-0_3220/#:~:text=Grazie%20alla%20nanotecnologia%20%C3%A8%20infatti,avviene%20nei%20tradizionali%20processi%20produttivi.)

<https://www.interregeurope.eu/news-and-events/news/digitising-european-industry-initiative-and-digital-innovation-hubs>

<https://preparatialfuturo.confindustria.it/digital-innovation-hub/cosa-sono/>

<https://www.joeducation.eu/it/innovation-hub-sulla-tecnologia-cosa-ce-da-sapere/>

<https://www.mecalux.it/blog/piano-nazionale-impresa-4-0>

<https://www.rolld.com/history-rolld/>

<https://www.digital4.biz/supply-chain/operations-e-plm/bayer-italia-al-lavoro-tutte-le-tecnologie-industria-4-0-progetti-accelerati-dal-piano-calenda/>

<https://www.epicentro.iss.it/coronavirus/sars-cov-2-salute-mentale>

<https://www.confcommercio.it/-/condizione-economica-italia-dopo-pandemia>

<https://www.mef.gov.it/covid-19/Sostegno-alle-imprese-e-alleconomia/>

<https://braavery.com/blog/covid-19-e-digitalizzazione-delle-imprese-come-la-pandemia-ha-trasformato-le-aziende>

RINGRAZIAMENTI

È arrivato il momento dei ringraziamenti che decreta la fine di un percorso durato ben tre anni. È stato un cammino tortuoso e pieno di ostacoli ma per fortuna con impegno, costanza e dedizione sono riuscito a superare tutte le difficoltà che la vita universitaria mi ha posto davanti. Tutte queste complessità non le ho risolte da solo ma anche con l'aiuto costante dei miei genitori che non hanno mai smesso di credere in me anche quando le cose non andavano proprio bene. Ringrazio infinitamente mia mamma perché è l'unica persona che non mi ha mai abbandonato in nessuna circostanza e ha sempre saputo prendermi nel modo giusto, la verità è che senza di te non saprei proprio come fare. Ringrazio immensamente mio padre perché solo lui sa quanti sacrifici ha fatto per me senza mai chiedermi espressamente nulla in cambio, scrivo "espressamente" perché è ovvio che i sacrifici vanno ripagati e i risultati vanno portati a casa. Racchiudo questi ringraziamenti riferiti ai miei genitori affermando che devo tutto al sudore di mio padre e al sorriso di mia madre.

A mio fratello lo ringrazio per avermi supportato ed indirizzato nella maniera più giusta possibile e spero che un giorno tutti i suoi sogni si realizzino perché se lo merita e mi auguro che lo stesso possa succedere a me.

Poi ci sono Rocco ed Ettore, due ragazzi fantastici che mi hanno accompagnato per tutto il mio percorso non privo di litigi, ansie e preoccupazioni ma per fortuna alla fine tutto è andato per il verso giusto e tutti e tre abbiamo raggiunto lo scopo che ci eravamo prefissati sin dall'inizio. Spero che questa forte amicizia ci leghi per molto tempo e posso dire che non vi dimenticherò mai e spero vivamente sia la stessa cosa per voi, vi voglio bene.

In più ringrazio di cuore tutti i miei amici universitari con cui ho condiviso momenti indimenticabili ed in particolare Alessandro e Giuseppe a cui voglio un mondo di bene. Un pensiero va anche ai miei nonni, Anna e Umberto, ma anche a quelli che, purtroppo, non ci sono più, Francesca e Fortunato, nella speranza di avervi reso orgogliosi di me. Ai miei zii, ai miei cugini, a tutti i miei parenti, a tutti i miei amici del mio paesello li ringrazio di cuore perché, anche se indirettamente, avete contribuito positivamente al mio percorso di laurea.

Inoltre, volevo ringraziare anche la mia squadra del cuore, il Milan, che mi accompagna da sempre in tutte le mie avventure e specialmente in questa universitaria con il rendimento agonistico dei rossoneri che ha spesso condizionato il mio livello di attenzione. Per molti può sembrare blasfemo ma per me rappresenta un elemento imprescindibile ed incancellabile della mia vita che non vorrò mai mettere da parte. Alla fine, dopo un cammino altalenante, entrambi siamo riusciti a conquistare l'obiettivo: io mi sono laureato e il Milan ha vinto lo scudetto.

Infine, vorrei ringraziare anche me stesso per non aver mai mollato e per aver sempre creduto in ciò che facevo. Impegno, costanza e dedizione rappresentano l'unica arma con cui non si può mai perdere e se non si vince al massimo impari.