

Facoltà di Economia e Management
Cattedra di Organizzazione Aziendale

***I progressi della tecnologia manifatturiera nel
mondo organizzativo***

RELATORE

Prof.ssa Laura Innocenti

CANDIDATO

Luca Colombrino

Matr. 241001

Anno Accademico 2021/2022

Indice

Introduzione	3
1 “Organizzazione e Tecnologia”	
1.1 Cosa si intende per organizzazione?.....	5
1.2 Storia della teoria organizzativa.....	6
1.2.1 Frederick Taylor e l’organizzazione scientifica.....	7
1.2.2 Modello burocratico di Weber.....	8
1.2.3 Henri Fayol ed i principi generali di amministrazione.....	10
1.2.4 La scuola delle relazioni umane.....	12
1.3 Le nuove sfide organizzative	14
1.4 La tecnologia organizzativa.....	15
2 “La tecnologia manifatturiera”	
2.1 Thompson e Perrow.....	18
2.2 Joan Woodward.....	19
2.3 La tecnologia manifatturiera oggi.....	22
2.4 La personalizzazione di massa	26
2.5 L’industria asiatica: La produzione snella.....	29
3 “Le imprese pioniere”	
3.1 L’orologeria: Swatch.....	32
3.2 Industria alimentare.....	34
3.2.1 Barilla.....	35
3.3 Abbigliamento.....	36
3.3.1 Nike.....	36
3.3.2 Ray Ban.....	38
3.4 L’industria 4.0 in Italia.....	40
Conclusioni	43
Bibliografica/Sitografia	44

Introduzione

Lo studio del mondo organizzativo è sempre stato, ed è ancora oggi, un qualcosa di affascinante, che attira l'attenzione e la curiosità di studiosi da ogni parte del mondo. Ciò che scaturisce maggiore interesse è il modo in cui le imprese riescono a adattarsi e migliorarsi in ogni istante ed in ogni epoca, evolvendosi tecnologicamente e culturalmente.

Questo aspetto non dovrebbe stupire, visto che il mondo organizzativo non è altro che un riflesso speculare di quella che è l'evoluzione umana. Tutto ciò che l'uomo inventa, crea, o migliora, viene adottato all'interno dei processi produttivi organizzativi, raggiungendo livelli di efficacia ed efficienza sempre maggiori. Di conseguenza, possiamo immaginare l'evoluzione organizzativa come una linea temporale, raffigurante le tecnologie utilizzate in passato, e di come quest'ultime sono state implementate nel contesto lavorativo.

Il ventunesimo secolo raffigura una vera e propria sfida per l'uomo e le organizzazioni, a causa di un progresso tecnologico mai sperimentato prima, e, di conseguenza, sono richieste alle imprese una flessibilità ed una interconnessione maggiori, a causa di una realtà sempre più globalizzata.

All'inizio di questo elaborato si andrà ad analizzare, da un punto di vista storico, come è nato lo studio del mondo organizzativo. Si discuterà di Taylor e della sua teoria scientifica del lavoro, passando anche per Weber, con il modello burocratico, e Fayol, con i suoi principi d'amministrazione. Infine, l'analisi passerà sulla filosofia delle relazioni umane e quali sono le nuove sfide organizzative che le imprese devono affrontare oggi.

Il secondo capitolo descriverà, invece, gli sviluppi che la rivoluzione digitale sta apportando all'interno del contesto organizzativo. Si andrà a parlare di intelligenza artificiale, di big data e delle ICT (Information and Communication Technologies). Successivamente si andrà a discutere dell'argomento cardine di questo elaborato, la fabbrica intelligente. Si analizzerà nel dettaglio che tipo di tecnologia si adotta in questo

contesto organizzativo, e come questa rivoluzione digitale sia riuscita a migliorare la produzione manifatturiera, arrivando alla personalizzazione di massa. Alla fine del secondo capitolo si analizzerà anche come la cultura orientale sia riuscita a sviluppare una propria idea di organizzazione aziendale, tramite l'approccio kaizen.

Il terzo ed ultimo capitolo di questo elaborato sarà dedicato ad analizzare le imprese che meglio sono riuscite a adottare la smart factory e la personalizzazione di massa all'interno della loro cultura organizzativa, passando prima per il mondo dell'orologeria, per poi raggiungere l'industria dell'abbigliamento sportivo e, infine, quella alimentare. L'ultima parte dell'elaborato sarà dedicata ad una piccola analisi di quella che è la fabbrica intelligente in Italia, come si sta sviluppando e come le pubbliche amministrazioni stiano incentivando un percorso rivolto verso la digitalizzazione.

Capitolo 1

“Organizzazione e tecnologia”

1.1 Cosa si intende per organizzazione?

Il termine organizzazione viene spesso utilizzato in diverse discipline, con diverse accezioni simili tra loro ma, allo stesso tempo, con delle leggere sfumature che ne differenziano il significato.

Nel linguaggio comune, con organizzazione si intende il processo di predisposizione di tutto ciò che è necessario a realizzare qualcosa oppure, da un punto di vista aziendale, come l'insieme delle componenti e dei meccanismi di funzionamento di una struttura economica (*istituto dell'enciclopedia italiana Treccani*).

È giusto ritenere che questi siano dei validi esempi per descrivere quello che è il processo organizzativo all'interno delle diverse società, ma allo stesso tempo bisogna ritenere queste definizioni eccessivamente riduttive. Da un punto di vista biologico, ad esempio, con organizzazione si intende l'insieme di processi attraverso cui organi, apparati e strutture si formano, si sviluppano e si coordinano, così da costituire un organismo vivente. Anche, se nella realtà dei fatti, un'azienda non è un organismo vivente in tutto e per tutto, basta fare un confronto tra le imprese passate e quelle presenti per notare come quest'ultime abbiano un ciclo di vita composto da nascita, crescita, trasformazione ed infine dissoluzione, proprio come qualsiasi altro essere vivente (*istituto dell'enciclopedia italiana Treccani*).

In passato, per descrivere metaforicamente il corretto funzionamento di un'organizzazione, si è sempre fatto riferimento all'immagine di un orologio¹, con tempi e meccaniche precise e ben coordinate. È stato proprio questo modo di intendere il lavoro che ha plasmato il pensiero e le teorie di Frederick Taylor e della catena di montaggio di Henry Ford. Con il passare del tempo, però, si è notato che tale filosofia organizzativa andava a logorare la qualità della vita lavorativa degli operai, causando

elevati livelli di stress e di spersonalizzazione del lavoro. Proprio per questi motivi si è voluto sostituire la metafora dell'orologio nel mondo organizzativo per identificare, invece, un ambiente più aperto alle necessità degli uomini. Infatti, con il tempo, si è deciso di identificare metaforicamente l'organizzazione con la figura dell'organo, antico strumento musicale composto da più tastiere (*Licari, 2013*). La forte affinità tra questo strumento e il concetto di organizzazione si manifesta, in prima battuta, per quanto riguarda l'etimologia delle parole, entrambe derivanti dalla locuzione *organon*, ovvero strumento. Allo stesso modo possiamo riconoscere l'organo come una macchina organizzata, che riesce a dare il meglio di sé quando interagisce con l'uomo, dando voce ad un prodotto musicale che racchiude organizzazione e creatività. Sono stati diversi gli studiosi che si sono ispirati a questa nuova visione organizzativa, tra cui lo psicologo Elton Mayo, fondatore del pensiero delle relazioni umane.

Dopo aver analizzato nel dettaglio il significato di organizzazione, ora è lecito chiedersi come le organizzazioni possano migliorare la società che ci circonda e nella quale viviamo.

Come detto precedentemente, le organizzazioni permettono la predisposizione di tutto il materiale necessario per raggiungere un certo fine come, ad esempio, la costruzione di opere di alta ingegneria (ponti, navi o qualsiasi altro tipo di infrastruttura). Non sarebbe possibile un tale processo senza un'azienda ben organizzata (*Draft, 2017*). Allo stesso modo le organizzazioni sono le principali protagoniste di processi di sviluppo ed innovazione da un punto di vista tecnologico e non solo. Infatti, spinte da una competizione sempre più intensa e dalla volontà di ridurre i propri costi, le aziende investono in ricerca e sviluppo per usufruire dei vantaggi dell'innovazione.

Prima di soffermarsi sulle sfide più recenti che le organizzazioni contemporanee sono costrette ad affrontare, bisogna analizzare quello che è stato il passato dei modelli organizzativi, dalla catena di montaggio fino alle più recenti evoluzioni.

1.2 Storia della teoria organizzativa

Precedentemente si è descritto come le organizzazioni siano destinate ad avere un processo simile alla vita umana ed animale, con nascita, crescita, trasformazione e

dissoluzione.

Il rinnovamento e mutamento dei modelli organizzativi lo si deve alle diverse teorie e filosofie che si sono sviluppate nei secoli passati, grazie alla mente di studiosi, i quali hanno dedicato parte della loro vita per rivoluzionare il concetto di organizzazione ed efficienza.

Le teorie sviluppatosi fino ad ora possono essere divise in due correnti di pensiero, ben distinte e separate.

Il primo filone di pensiero si basa sulle teorie classiche del management, al quale appartengono Frederick Taylor, Max Weber ed Henri Fayol. Per quanto riguarda la seconda corrente di pensiero, quella sociologica, si può discutere degli studi di Elton Mayo, fondatore della scuola delle relazioni umane, la quale si focalizza sull'impatto dell'industrializzazione sul lavoro e sui lavoratori.

1.2.1 Frederick Taylor e l'organizzazione scientifica

Partendo dalle teorie classiche, si riconosce Taylor come il principale promotore del pensiero organizzativo durante il diciannovesimo secolo. Infatti, con la rivoluzione industriale del 1800, in Europa e nel resto del mondo si è assistito ad un cambio di visione su diversi aspetti della realtà, soprattutto per quanto riguarda l'idea di impresa. Si richiede, ormai, una quantità di prodotti sempre maggiore e in tempi più brevi e, di conseguenza, gli imprenditori sono costretti ad assumere più personale, sostenendo costi sempre più elevati. È proprio per questo motivo che Taylor ha deciso di cimentarsi nello studio delle teorie organizzative, permettendo così alle imprese di raggiungere un nuovo livello di efficacia ed efficienza.

Taylor, con organizzazione scientifica, intende un miglioramento di tempistiche² e produttività del lavoro grazie all'ausilio di metodologie ed analisi scientifiche superando, allo stesso tempo, l'idea di utilizzare consuetudini o regole empiriche per prendere decisioni nel contesto organizzativo (*Costa e Nacamulli, 2002*). Secondo il taylorismo, l'operaio non è altro che una macchina, costituito da ingranaggi da poter ricalibrare per migliorare la produttività.

Uno dei principi fondatori del pensiero di Taylor si basa sullo studio scientifico del lavoro, secondo cui bisogna operare diverse azioni ed analisi per coordinare al meglio i singoli processi lavorativi. La prima operazione si basa sullo scomporre le attività all'interno di un'impresa nei suoi compiti più semplici ed elementari, per poi cronometrare il tempo necessario per svolgere questi singoli movimenti e scegliere, di conseguenza, la combinazione più efficiente per svolgere l'attività lavorativa, andando ad eliminare i movimenti errati o inutili.

Il secondo pilastro dell'organizzazione scientifica del lavoro si basa sulla selezione ed addestramento della manodopera, secondo cui bisogna collocare l'uomo giusto al posto giusto. Taylor ritiene, infatti, che è fondamentale all'interno di ogni impresa la presenza di una divisione che si occupi dello studio del carattere e del rendimento di ogni lavoratore, così da cogliere le specifiche capacità ed il potenziale di crescita (*Pompella, 2012*).

Il taylorismo, infine, ritiene che lo sviluppo di rapporti di stima reciproca tra direzione e manodopera sia un qualcosa di fondamentale all'interno delle diverse organizzazioni. Infatti, i principi sopra riportati non potrebbero avverarsi senza il consenso dei diretti interessati, ovvero degli operai. Taylor afferma che tale consenso è raggiungibile solo tramite un sostanziale aumento della retribuzione, tramite un premio da garantire ai lavoratori che a fine giornata forniscono esattamente una quota di produzione prestabilita. Tutto ciò non fa altro che confermare la teoria di Taylor secondo cui l'efficienza produttiva si ottiene più dal rispetto delle regole che non dall'iniziativa personale.

1.2.2 Weber ed il modello burocratico

Durante la fine del diciannovesimo secolo si viene a diffondere il pensiero di Max Weber, un noto sociologo tedesco, il quale ritiene che la burocrazia sia il sistema più efficiente possibile per una corretta organizzazione all'interno delle imprese. Prima di entrare nello specifico della teoria burocratica, bisogna analizzare dei concetti fondamentali per comprendere la filosofia weberiana.

Uno dei fattori fondamentali del modello burocratico è il concetto di autorità, che viene definita come la possibilità di trovare obbedienza da parte di un gruppo di uomini. Si

possono distinguere tre diversi tipi di autorità: carismatica, tradizionale e legale (*Costa e Nacamulli, 2002*).

L'autorità carismatica viene riconosciuta dai seguaci attratti dalle qualità personali di un leader, che gli permette di distinguersi dalla collettività.

L'autorità tradizionale, invece, viene a diffondersi perché è stata associata alla consuetudine, ovvero la sua legittimità esiste perché è stata accettata per molto tempo. Per ultima si ha l'autorità legale, ovvero un tipo di potere investito da un particolare tipo di razionalità. Di conseguenza si riesce a comprendere che questo tipo di autorità viene conferita grazie all'ausilio di leggi o di norme che ne obbligano il rispetto.

Secondo Weber la burocrazia è l'unico mezzo capace di assicurare un funzionamento più efficiente delle organizzazioni, permettendo l'esercizio dell'autorità legale.

Le caratteristiche distintive delle organizzazioni burocratiche possono essere riassunte in questi pochi elementi.

Uno dei fattori fondamentali si basa sulla presenza di regole e procedure prestabilite, che permettono quotidianamente di seguire una routine lavorativa, evitando eventi inattesi o perdite di tempo.

Il secondo elemento distintivo si basa sulle gerarchie interne all'impresa, capaci di fornire un meccanismo efficace per la supervisione ed il controllo dell'operato dei dipendenti e, allo stesso tempo, una corretta comunicazione tra i diversi livelli organizzativi. Anche un'adeguata specializzazione e divisione del lavoro sono elementi caratteristici del modello burocratico, permettendo così, ad ogni dipendente, di svolgere un compito chiaro e specifico.

Altro elemento fondamentale è il criterio di assunzione del personale. Infatti, secondo il modello burocratico, non si può più fare affidamento a favoritismi, legami familiari o amicizie, ma si deve far prevalere la competenza e le qualifiche tecniche per la formazione di una forza lavoro adeguata.

Infine, fondamentale per il corretto funzionamento del modello burocratico è la separazione tra ruolo lavorativo e personalità individuale del dipendente. Infatti, solo tramite l'assenza di interferenze tra sentimenti ed attività lavorativa si è in grado di raggiungere il massimo grado di efficacia ed efficienza.

Tramite questa rapida analisi si riesce a capire che la burocrazia è la via più razionale di esercizio dell'autorità, capace di portare enormi vantaggi rispetto alle forme di organizzazione precedenti ma, allo stesso tempo, si assiste alla nascita di nuove teorie organizzative, capaci di rivoluzionare l'immagine del lavoratore appena descritta.

1.2.3 Henri Fayol ed i principi generali di amministrazione

In concomitanza con il pensiero di Weber e Taylor, si sviluppa in Francia la filosofia di un noto dirigente d'industria, Henri Fayol, il quale, come i suoi contemporanei, va alla ricerca delle metodologie di gestione d'impresa più efficienti.

Fayol, a differenza degli altri studiosi della sua epoca, preferisce concentrare i propri studi non tanto sulla produzione e coordinamento della manodopera ma, anzi, va ad analizzare quelli che sono i principi fondamentali per una corretta amministrazione all'interno dell'impresa.

Prima ancora di addentrarsi nell'analisi dei quattordici principi generali di amministrazione, è doveroso ricordare che Fayol descrive le cinque macro-funzioni organizzative più importanti che ogni impresa dovrebbe avere per un corretto funzionamento. Tra queste funzioni si annoverano la tecnica, contenente produzione e fabbricazione; la funzione commerciale, con al suo interno acquisti e vendite; la sicurezza, ovvero protezione dei prodotti e dei dipendenti; la contabilità ed infine la funzione direttiva ovvero programmazione, organizzazione, comando, coordinamento e controllo.

È proprio in quest'ultima funzione, ovvero quella direttiva, che Fayol vede la chiave per il successo del management all'interno di un'impresa, cioè tutto quello che ogni direttore generale dovrebbe svolgere per garantire efficacia ed efficienza. Infatti, ogni impresa dovrebbe per prima cosa definire degli obiettivi organizzativi ed elaborare una strategia adeguata (programmazione); formare una struttura interna capace di realizzare questi piani (organizzazione); coordinare tutte le attività delle diverse funzioni (coordinamento) ed infine controllare l'operato dei singoli lavoratori (controllo).

L'insieme di queste analisi³ e teorie sopra riportate permette, secondo Fayol, la formulazione di quattordici principi generali d'amministrazione capaci di rispondere ai problemi che si possono presentare nel gestire un'impresa (*Pompella, 2013*). I principi⁴ si distinguono in:

1. *Divisione del lavoro*, ovvero un'elevata specializzazione che permetta uno sviluppo continuo di esperienza ed abilità da parte dei dipendenti.
2. *Autorità*, che si traduce nella possibilità di dare ordini da parte di un manager verso i suoi sottoposti.
3. *Disciplina*, cioè l'obbedienza dei dipendenti verso i propri capi, cosa che si può ottenere solo con una buona leadership.
4. *Unità di ordine*, ovvero la non contrapposizione dei ruoli di comando, indicando un solo capo per ogni lavoratore.
5. *Unità di direzione*, che implica la necessità, per gli individui che operano nella stessa funzione, di perseguire medesimi obiettivi, fondamentale per un corretto coordinamento.
6. *Subordinazione dell'interesse individuale su quello generale*, cioè il prevalere degli obiettivi organizzativi su quelli personali.
7. *Retribuzione*, ovvero concedere una ricompensa proporzionale alle attività svolte dai lavoratori.
8. *Grado di centralizzazione o di decentralizzazione*, che implica quanto potere concedere ai dipendenti e quanto ai capi. Fondamentale ricordare che ogni organizzazione, a seconda delle sue caratteristiche interne, ha gradi diversi di centralizzazione e decentralizzazione.
9. *Gerarchia*, ovvero la presenza di una scala gerarchica di comando ben definita che permetta una giusta comunicazione organizzativa.
10. *Ordine*, che può essere sia materiale che sociale.
11. *Equità*, che si traduce sia nel trattare tutti nello stesso modo ma anche trattare le persone con rispetto e gentilezza.
12. *Stabilità del personale*, che si traduce nel dare stabilità lavorativa ed economica ai propri dipendenti.
13. *Iniziativa*, ovvero spiegare al personale che è proprio il loro sforzo e la loro voglia di fare che permette il raggiungimento di certi obiettivi organizzativi.
14. *Spirito aziendale*, ovvero la presenza di spirito di squadra che coinvolga tutti gli operai. (*Castaldo, 2019*)

Questa analisi sulle teorie classiche organizzative si può concludere descrivendo come questi modi di intendere il lavoro ed i lavoratori hanno plasmato una buona parte del diciannovesimo e ventesimo secolo, dove l'avanzamento tecnologico e scientifico erano gli obiettivi verso cui le grandi potenze puntavano.

Successivamente tali modelli sono stati superati, integrando il fattore umano ed il concetto di socializzazione nel mondo organizzativo, visti non più come elementi ai margini della vita lavorativa ma come un punto fondamentale per raggiungere una maggiore efficienza e collaborazione aziendale.

1.2.4 La scuola delle relazioni umane

Le teorie classiche appena descritte hanno portato alla nascita di serie problematiche all'interno della vita lavorativa, tra cui una forte alienazione dei dipendenti dal lavoro ed una gravosa pressione fisica e mentale accentuata dai ritmi massacranti imposti dal modello organizzativo taylorista.

Dopo attente analisi si scoprì che tali fattori, sommati con la noia che ogni operaio provava nello svolgere ripetutamente sempre le stesse azioni, portavano ad una drastica riduzione dell'efficienza lavorativa, costringendo gli imprenditori a rivedere l'organizzazione interna alle proprie imprese.

Fondamentale, infatti, è il caso della Western Electric Company, società statunitense che portò avanti un esperimento all'interno delle proprie fabbriche con l'obiettivo di verificare se il livello di luminosità all'interno dei luoghi di lavoro poteva interferire con il rendimento operaio. Secondo la logica della società, infatti, maggiore luminosità avrebbe portato a migliori prestazioni lavorative, ma i risultati ottenuti furono assolutamente inaspettati.

Infatti, quando si formarono due distinti gruppi di lavoro, uno in un ambiente lavorativo con luminosità media ed uno con luminosità ridotta, si notò che in quest'ultimo la produttività cresceva quasi al pari del primo gruppo.

Questi risultati misero in crisi i dirigenti della Western Electric, tanto da portarli a chiedere una consulenza scientifica da parte di un gruppo di psicologi.

È proprio in questo momento che si presenta la figura di Elton Mayo, sociologo australiano, il quale si cimentò nell'analisi del caso in questione.

Mayo capì che l'aumento di produttività da parte degli operai era dovuto all'incentivo sociale e psicologico formato dalla situazione sperimentale nella quale si trovavano i dipendenti. Infatti, sapere di essere sotto controllo e di essere al centro

di un importante esperimento per l'azienda portava i lavoratori a prestare maggiore concentrazione su quelle che erano le loro attività e mansioni. Si decise di indentificare questo fenomeno come “**effetto Hawthorne**”, dal nome dello stabilimento della Western Electric dove avvennero questi esperimenti.

Mayo, però, volle continuare i propri studi e mise in gioco altre variabili per capire come il lavoro e le relazioni tra gli operai potevano cambiare nel tempo. Si notò, infatti, che l'introduzione di brevi pause durante gli orari lavorativi, la possibilità di poter consumare dei pasti e il poter socializzare aumentavano drasticamente le prestazioni lavorative di ogni singolo operaio.

Sono proprie queste le basi che hanno permesso la formazione della scuola delle relazioni umane e dei suoi principi fondamentali qui sotto riportati⁵:

- 1) *La produttività all'interno di un'impresa è strettamente associata alla soddisfazione dei dipendenti.*
- 2) *La condotta della forza lavoro è influenzata dai comportamenti del management di un'impresa.*
- 3) *Le diatribe interne all'organizzazione possono essere risolte efficacemente tramite la comunicazione.*
- 4) *Un maggior grado di decentralizzazione delle responsabilità all'interno di un'impresa permette il raggiungimento di un maggior grado di produttività (Grandori, 1995).*

Le teorie appena descritte permettono di ripercorrere quello che è stato lo sviluppo delle organizzazioni passate durante la storia e, allo stesso tempo, concedono una visione complessiva delle ideologie presenti nel diciannovesimo e ventesimo secolo.

Si deve ricordare, infatti, che tutte le discipline, sia artistiche che scientifiche, crescono secondo le mentalità e le teorie del tempo e, di conseguenza, mutano e si adattano in base alle necessità e alle sfide che si creano negli anni.

Di conseguenza le tesi sopra riportate non possono essere più adottate per le organizzazioni moderne, costrette a mutare per affrontare le nuove sfide ed i pericoli dell'era contemporanea.

1.3 Le nuove sfide organizzative

La nostra è un'epoca segnata da un repentino progresso tecnologico e scientifico che porta l'uomo e le organizzazioni a dover continuamente trovare un equilibrio per resistere all'interno di un mercato così mutevole e vario.

Solo questa affermazione lascia intendere che le imprese, ora più che mai, devono essere in grado di poter innovarsi rapidamente a causa di mutamenti dovuti all'ambiente, alle normative ed alle necessità dei consumatori. Fondamentale è il concetto dell'*ecologia delle popolazioni*⁶, secondo cui a prevalere nel mercato sono solo quelle imprese che meglio si adattano alle nuove esigenze, aggiungendo, inoltre, che solo le nuove società riescono effettivamente a raggiungere questo obiettivo, mentre le organizzazioni già presenti sono destinate a dissolversi (*Draft, 2017*).

Quanto appena descritto lascia intendere che ormai le imprese devono anche confrontarsi con una competizione sempre più stringente ed intensa, portando le organizzazioni a ricercare una qualità dei servizi e dei prodotti sempre maggiore ed andando, allo stesso tempo, verso una riduzione dei costi produttivi.

Quest' aumento della competitività è accentuato da una globalizzazione dei mercati sempre più evidente. È infatti fondamentale, per le imprese e per i manager, avere una prospettiva globale, così da poter guardare al mercato internazionale come un unico nucleo dove poter operare e competere.

Anche se queste tensioni hanno portato le imprese a concentrarsi in primo piano su interessi economici, non bisogna dimenticare che è fondamentale per le organizzazioni impegnarsi per cause sociali ed ambientali, andando allo stesso tempo a migliorare quelli che sono gli standard etici e professionali. Ormai nessuna grande impresa a livello internazionale può permettersi di non seguire una politica sostenibile adatta per contrastare la forte crisi ambientale nella quale stiamo vivendo. Questa spinta verso un approccio etico e sostenibile è dovuta anche alle

recenti normative, definite anche come forze coercitive, che obbligano le organizzazioni a adottare un comportamento in linea con le esigenze della società.

Per quanto riguarda il mondo di internet, ormai le imprese devono essere in grado di vedere i clienti non solo come dei semplici consumatori, ma anche e soprattutto come fonti di informazioni. Infatti, i dati sono una merce di scambio fondamentale, più preziosi dell'oro o del petrolio, tramite i quali le imprese riescono a costruire il proprio successo. Di conseguenza si riesce a capire come, per le società, sia fondamentale dedicare parte dei propri fondi all'acquisizione ed analisi un'elevata mole di dati, conosciuti come big data. Questi set di dati sono così voluminosi che solo specifici software sono in grado di elaborare queste informazioni in tempi utili, permettendo così alle imprese di affrontare problemi che non potevano essere risolti precedentemente.

Ancora oggi le sfide con cui le imprese sono costrette a confrontarsi sono in continua evoluzione, portando, di conseguenza, le società a migliorarsi introducendo nuove funzioni organizzative, come divisioni dedicate al controllo dell'etica organizzativa, o andando ad evolvere le funzioni già presenti, come quella di produzione.

Infatti, la tecnologia produttiva ha ottenuto negli anni passati un'evoluzione significativa, ed ancora oggi si stanno sperimentando nuovi e vari metodi produttivi molto più efficienti.

Prima di addentrarsi nel vivo della materia presa in analisi, bisogna comprendere cosa si intende effettivamente per tecnologia organizzativa.

1.4 La tecnologia organizzativa

Molte persone ritengono, erroneamente, che il termine "tecnologia organizzativa" stia ad indicare solamente una piccola dimensione delle aziende, ovvero quei macchinari o mezzi elettronici utilizzati per svolgere determinate attività all'interno dell'impresa.

In verità, proprio questi strumenti sono il risultato dello sviluppo di nuove tecnologie, le quali hanno permesso un progresso continuo e duraturo durante l'arco

della vita umana. Infatti, anche i primi utensili utilizzati durante l'età della pietra sono stati il frutto di un processo tecnologico costante.

Quindi, nella realtà dei fatti, con tecnologia si identifica l'insieme delle tecniche utilizzate dall'uomo per la produzione di strumenti capaci di migliorare la qualità della vita. Bisogna ricordare che questa definizione va ad identificare sia elementi concreti che astratti, quindi, possono essere identificati come strumenti tecnologici sia software immateriali, sia potenti macchinari o computer.

Fatta questa precisazione, si può descrivere e quindi definire il concetto di tecnologia all'interno del contesto organizzativo.

La tecnologia organizzativa è l'insieme delle competenze, conoscenze, capacità, tecniche, materie prime e macchinari utilizzati per trasformare input in output (*Istituto dell'enciclopedia italiana Treccani*). Di conseguenza si deduce che con tecnologia si fa riferimento sia ai processi lavorativi, sia ai macchinari stessi.

Le tecnologie organizzative possono essere divise in due macro-gruppi, ovvero le core Technologies e le tecnologie ausiliarie (*Draft, 2017*)

Per quanto riguarda il primo insieme, si fa riferimento a tutte quei processi e macchinari utilizzati nel core business di un'impresa. In genere sono core Technologies tutti i processi riferiti alla logistica in entrata ed uscita, alla produzione e al marketing (<https://soci.il-cubo.it/bdati>)

Per quanto riguarda la tecnologia ausiliaria, si fa riferimento a tutte quelle attività relative alla gestione delle risorse umane o alla contabilità. Bisogna precisare, però, che ogni organizzazione ha diversi processi da svolgere a seconda del business; quindi, certe core Technologies per un'impresa possono essere tecnologie ausiliarie per un'altra e viceversa.

Quando si parla di tecnologie organizzative, spesso si fa riferimento all'acronimo **ICT** (*information and communication technologies*), conosciuto come l'insieme di tutte quelle tecnologie (computer, software, sistemi di telecomunicazione) che permettono un rapido e continuo scambio di informazioni all'interno della società moderna (*nextre.it*).

Tale definizione nasce grazie all'unione di due distinti termini ovvero **IT**

(information technology), cioè l'insieme delle tecnologie locali quali server aziendali privati ed altre infrastrutture informatiche, e *CT* (communication technology) ovvero tutte quelle tecnologie che permettono una comunicazione tra due o più soggetti (*istituto dell'enciclopedia Treccani*).

È stata l'unione tra queste due distinte tecnologie che ha dato il via ad una profonda trasformazione del funzionamento interno di diverse organizzazioni.

Infatti, molte imprese, avendo compreso il potenziale delle ICT, stanno indirizzando i propri investimenti su servizi diversi online, come app o siti internet, o su software CRM, ovvero sistemi capaci di raccogliere dati dai singoli clienti.

Come si vedrà successivamente, ogni impresa di successo deve essere capace di trovare una complementarità tra struttura organizzativa e tecnologia. Infatti, ogni azienda produce diversi beni e servizi, assemblati e forniti in diversi modi e di conseguenza con tecnologie differenti. Le società di oggi devono allineare struttura, strategia e tecnologia per raggiungere il massimo grado di performance ed essere le più competitive nel settore. (*Draft, 2017*)

In questo elaborato si andrà ad approfondire nello specifico la materia della tecnologia organizzativa, partendo dallo studio delle teorie formulate in passato, descrivendo, poi, i primi processi manifatturieri sviluppatisi all'interno delle diverse industrie.

Si analizzeranno le nuove tecnologie produttive introdotte grazie alle moderne fabbriche intelligenti ed in conclusione, si andrà a discutere di alcuni casi specifici di imprese che sono riuscite a adottare questa nuova filosofia tecnologica.

Capitolo 2

“La tecnologia manifatturiera”

2.1 Thompson e Perrow

Quanto affermato precedentemente permette di addentrarci nel vivo di questo elaborato, descrivendo le prime classificazioni di tecnologia manifatturiera avute in passato, raggiungendo, infine, le più recenti innovazioni.

Da un punto di vista storico, la tecnologia manifatturiera è sempre stata analizzata in diversi modi dai diversi studiosi del passato. Ad esempio, Edward Palmer Thompson, storico socialista britannico del ventesimo secolo, reputava la tecnologia come l'insieme delle conoscenze per raggiungere un determinato fine. Thompson, infatti, distingueva le tecnologie in tre diversi macrogruppi, ovvero tecnologie di intermediazione, tecnologie di concatenamento e tecnologie intensive.

Il primo insieme fa riferimento a tutte quelle tecnologie che permettono di collegare numerosi utenti e clienti, i quali vanno a creare, di conseguenza, un legame di interdipendenza.

Le tecnologie di concatenamento, invece, si basano su un'interdipendenza seriale, dove ogni singolo passaggio deve essere svolto correttamente ed in ordine sequenziale. Il classico esempio di questo tipo di tecnologia è la catena di montaggio fordiana.

Infine, l'ultimo macro-gruppo di tecnologie fa riferimento a tutte quelle tecniche che permettono la formazione di un output o il compimento di un determinato compito, ma non tramite un processo sequenziale e programmato, ma grazie ad operazioni svolte in base ai feedback provenienti dall'oggetto stesso. Utile esempio in questo specifico caso può essere la sala operatoria di un ospedale.

Fondamentale, però, è stato il pensiero di Charles Perrow, sociologo statunitense, il quale si cimentò nello studio delle tecnologie organizzative. Infatti, Perrow identificava la tecnologia come l'insieme delle azioni che un individuo effettua su un oggetto, con o senza l'aiuto di strumenti o mezzi tecnici, al fine di ottenere uno specifico output.

Perrow distingueva le tecnologie in quattro sottogruppi, ovvero le tecnologie routinarie, non routinarie, ingegneristiche e specialistiche (*Depaoli, 2015*).

Le tecnologie routinarie si basano su un basso grado di varietà, ovvero sono composte da attività identiche da svolgere in ogni istante con bassa probabilità che si creino eventi inattesi. Allo stesso tempo, questo tipo di tecnologie hanno un elevato grado di analizzabilità, ovvero possono essere scomposte in singoli passaggi meccanici ed essere analizzate nello specifico.

Le tecnologie non routinarie, invece, hanno un alto grado di varietà ed un basso grado di analizzabilità. Di conseguenza bisogna inventarsi un nuovo tipo di trattamento a seconda delle circostanze organizzative. Classico esempio per questo tipo di tecnologia sono i gruppi di ricerca all'interno delle organizzazioni (*R.Draft, 2017*)

Le tecnologie specialistiche, invece, hanno un basso grado di varietà ma allo stesso tempo non sono scomponibili in più semplici attività. Il lavoro degli artigiani, ad esempio, è un tipo di attività che è possibile svolgere non tramite lo studio di semplici passaggi, ma grazie all'esperienza acquisita negli anni.

Infine, le tecnologie ingegneristiche sono caratterizzate da un elevato grado di varietà ma scomponibili in semplici procedure. Le attività relative alla contabilità fanno riferimento a questo tipo di tecnologia.

Quanto detto fino ad ora permette di avere una visione generale di come erano classificate le tecnologie nel passato ma, tra i tanti studi, quello di Joan Woodward merita un'analisi più approfondita.

2.2 Joan Woodward

Joan Woodward è ancora oggi ricordata come una delle più importanti ricercatrici mai vissute, soprattutto grazie all'enorme contributo che ha apportato nel contesto organizzativo.

Nasce nel 1916 e, dopo vari incarichi universitari, le viene offerta una cattedra come docente di direzione aziendale all'interno dell'Imperial College of Science and Technology. Successivamente svolge per dieci anni, con un suo gruppo di lavoro, uno studio su 100 aziende nel south East Essex, per analizzare il modo in cui le diverse

organizzazioni coordinano i propri processi interni, ed arriva alla conclusione che tutto è conseguenza del tipo di prodotto o servizio che si offre. Infatti, dal prodotto si risale al modo di produrlo, alle caratteristiche degli impianti utilizzati, alle conoscenze dei lavoratori, all'agire dei manager ed a ciò che ha in mente l'imprenditore (*Pogliana, 2019*).

Allo stesso tempo Joan Woodward critica fortemente la teoria dello scientific management di Taylor poiché, grazie a delle ricerche empiriche, riesce a dimostrare che non necessariamente le migliori imprese sono quelle che seguono una divisione del lavoro scientifica ma, anzi, solo quelle fabbriche che riescono a darsi un'organizzazione funzionale in base alle loro caratteristiche specifiche riescono ad essere efficaci ed efficienti.

Di conseguenza, Joan Woodward vuol far intendere che non esistono regole generali da cui bisogna attingere, ma ogni impresa deve adeguarsi alle proprie peculiarità.

Ciò nonostante, la ricercatrice britannica classifica la tecnologia manifatturiera di ogni singola impresa in tre distinti macro-gruppi.

Ciò che differenzia ogni sezione è il grado di complessità tecnica della produzione interna, ovvero quanto del processo produttivo è svolto dalle macchine e quanto dagli uomini.

Una bassa complessità tecnica indica un ridotto utilizzo di macchine per la produzione di beni, mentre un alto livello indica un grado maggiore di meccanizzazione, a discapito del lavoro umano (*Gaspari, 2016*).

I tre macro-gruppi possono essere così descritti:

- I) **Produzione a piccoli lotti:** questo tipo di produzione è uno dei più antichi mai esistiti dove i materiali utilizzati passano da un impianto all'altro senza nessuna sequenza normalizzata o ripetitiva. In genere questo tipo di produzione viene dedicata per creare beni su commissione altamente personalizzati, dove il lavoro umano viene utilizzato per gran parte del processo produttivo. Infatti, proprio per questo motivo, la produzione a piccoli lotti è quella con il più basso grado di complessità tecnica.

- II) Produzione in serie o di massa:** questo tipo di processo si colloca in una posizione intermedia e comprende tutti quei beni con un elevato grado di standardizzazione. Proprio la simile composizione dei prodotti permette la produzione di un'elevata quantità di beni in tempi molto più ristretti, rispetto al macro-gruppo visto precedentemente. La maggior parte delle industrie che utilizzano questo tipo di produzione, come quelle di alimentari o di abbigliamento, hanno un maggior grado di complessità tecnica proprio per un elevato utilizzo di macchinari.
- III) Produzione a ciclo continuo:** rappresenta la forma di produzione più recente ed avanzata tra le tre, con il livello di complessità tecnica maggiore. La particolarità di questo processo produttivo si basa su una lavorazione continua, dove le macchine svolgono grand parte dei compiti mentre l'uomo si dedica al monitoraggio di quest'ultime. Un esempio valido di produzione a ciclo continuo possono essere i processi di estrazione del petrolio o anche il settore dei fertilizzanti chimici.

Quanto detto fino ad ora ha permesso di identificare una fisionomia organizzativa tipica per ognuno dei tre macro-gruppi analizzati precedentemente.

Infatti, Woodward nota che le imprese con il più alto grado di complessità tecnica tendono ad avere un rapporto particolarmente basso tra manodopera diretta ed indiretta. Questo perché, mentre nella produzione unitaria si ha la presenza di un numero ristretto di operai ed artigiani che si dedicano esclusivamente al core business dell'impresa, nella produzione continua, invece, il lavoro di manutenzione delle macchine robotizzate è di fondamentale importanza, al pari della manodopera diretta.

Altro aspetto fondamentale da evidenziare sono le similitudini tra i due estremi di tale classificazione, ovvero produzione unitaria e produzione continua (*Gaspari, 2016*).

Infatti, entrambi i tipi di produzione richiedono la presenza di personale altamente qualificato e specializzato e soprattutto prevale la comunicazione verbale rispetto a quella scritta e c'è un altro grado di decentralizzazione.

Da ciò si può intendere come entrambi i modelli sopra citati siano altamente flessibili, da adottare quindi in imprese organiche, a differenza della produzione di massa, molto più rigida e adatta per imprese meccaniche.

In conclusione, possiamo dire che quanto affermato fino ad ora riesce a confutare le tesi esposte da Taylor nello scientific management, il quale riteneva che solo la produzione di massa fosse il modello produttivo universale da seguire per avere successo.

Woodward dimostra che non esiste una “*one best way*” ma, invece, afferma che ogni organizzazione deve adeguare la sua filosofia organizzativa alle proprie peculiarità.

2.3 La tecnologia manifatturiera oggi

Come già accennato all’inizio di questa elaborato, l’era contemporanea è fortemente segnata da un progresso costante delle tecnologie, soprattutto in ambito comunicativo, che hanno portato l’uomo, e di conseguenza le organizzazioni, a riadattarsi ad un nuovo mondo.

Prima di specificare quali siano stati i traguardi raggiunti dalle aziende in quest’epoca legata alla digitalizzazione, bisogna comprendere dove effettivamente le tecnologie moderne si stanno orientando.

Si può notare, infatti, come in questi anni ci sia stata una forte rivoluzione nel campo della digitalizzazione, che ha permesso alle imprese, e non solo, di raggiungere un’elevata efficacia ed efficienza.

Ormai il presente nel quale si vive è fortemente caratterizzato dall’avvento dei social, dove utenti di ogni tipo e da varie parti del mondo generano una quantità elevatissima di contenuti e dati, estremamente funzionali per l’attività di imprese differenti. Come accennato precedentemente, però, la mole di questi dati è particolarmente elevata, tanto da non permettere agli strumenti tradizionali d’analisi di processare questa tipologia di informazioni. Di conseguenza, si è deciso di coniare il termine ***big data***, così da identificare un nuovo tipo di approccio verso la conoscenza del ventunesimo secolo. Quando si parla di big data, non si fa riferimento solo alle informazioni in

senso stretto, ma si parla anche delle nuove tecnologie che permettono di processare questi dati in tempi ristretti (*Rezzani, 2013*).

Infatti, soprattutto per quanto riguarda il mondo organizzativo, lo sviluppo del *database historian* ha permesso l'analisi e l'archiviazione di dati industriali per imprese sparse in tutto il mondo.

Fondamentale ricordare i tre fattori che caratterizzano una giusta raccolta ed analisi di dati, ovvero Varietà, Velocità e Volume.

Infatti, i big data, oltre ad essere composti da un elevato volume e da un'elevata varietà di informazioni, quello che conta è soprattutto la velocità con cui vengono processate le informazioni. Un eccessivo prolungamento dei tempi di analisi, infatti, può comportare una riduzione dell'utilità che gli stessi dati possono offrire.

All'interno della nostra analisi è doveroso prestare attenzione su un altro aspetto che sta caratterizzando l'epoca contemporanea, ovvero l'intelligenza artificiale.

Con intelligenza artificiale si fa riferimento non tanto ad un tipo di tecnologia, ma ad una disciplina che studia le metodologie e le tecniche capaci di progettare software in grado di approcciarsi a diversi problemi in maniera non dissimile alla natura umana.

Si può affermare, quindi, che l'IA si pone come principale scopo quello di emulare il comportamento umano, o meglio cercare di eguagliare la sua intelligenza. Ciò che permette il progredire dell'intelligenza artificiale sono i diversi metodi di apprendimento che permettono ai software di migliorarsi in maniera costante. I due principali sistemi di apprendimento sono il machine learning ed il deep learning (*Somalvico, 1987*).

Con machine learning si fa riferimento a sistemi che permettono l'allenamento continuo del software, così da fargli comprendere cosa deve fare e come deve comportarsi in certe specifiche situazioni, accompagnato da una costante supervisione da parte dell'uomo.

Il deep learning, di più recente sviluppo, permette al software, tramite specifici algoritmi, di apprendere in maniera autonoma, in base alle informazioni che gli vengono fornite, senza alcun tipo di supervisione.

Soprattutto in questi anni l'apporto della IA all'interno del mondo organizzativo sta garantendo un livello di efficienza elevatissimo, permettendo così alle imprese di ridurre sprechi di materie e di tempo.

Altra rivoluzione caratterizzante del ventunesimo secolo è l'*internet of things (IOT)*, un fenomeno che sta contribuendo alla formazione di una realtà sempre più interconnessa. Di base l'Iot consiste in una comunicazione costante tra diversi oggetti che si utilizzano quotidianamente (*McEwen e Cassimally, 2014*).

Questo fenomeno si identifica con il nome "internet of things" proprio perché il web è la piattaforma che funge da abilitatore, che permette lo scambio di dati tra diversi oggetti, in luoghi diversi o anche nella stessa stanza.

Un esempio semplice ma molto pratico è quello del cellulare, connesso con la tecnologia della casa, comunicando costantemente informazioni come, ad esempio, la temperatura esterna, così da permettere all'abitazione di autoregolare i gradi interni.

Gli ambiti di applicazione dell'iot sono potenzialmente infiniti: dalle case che comunicano con i cellulari, oppure autovetture che comunicano in tempo reale tra loro per evitare incidenti stradali o, ancora, pacemaker che inviano dati direttamente ai soccorsi in caso di serie problematiche.

Qualunque oggetto connesso alla rete e capace di comunicare con altri dispositivi può ricadere nella definizione di internet of things (*Manovani, 2019*).

Da diversi anni, molti imprenditori e manager hanno percepito le potenzialità che questo tipo di fenomeno può apportare all'interno del mondo organizzativo, capace di garantire un'efficienza mai raggiunta prima.

Infatti, proprio l'integrazione dell'iot all'interno del mondo industriale ha permesso la coniazione del termine *fabbrica intelligente*, o meglio conosciuta come smart factory.

La fabbrica intelligente non è altro che una soluzione produttiva che favorisce processi flessibili e adattivi, tramite un impianto di produzione dinamico e in rapida evoluzione.

Una delle peculiarità di maggior valore della smart factory è il garantire processi e prodotti di altissima qualità, in tempi ridottissimi e, allo stesso tempo, capace di

soddisfare le esigenze dei singoli clienti tramite un'offerta altamente personalizzata (*Bettarini, Di Giacomo e Tartaglione, 2016*).

Quanto appena descritto è possibile solo grazie all'ausilio di macchine computerizzate le quali, tramite una comunicazione continua definita come M2M (machine to Machine communication technology), riescono a raggiungere un massimo grado di comunicazione.

Questa efficienza produttiva, all'interno della produzione manifatturiera, è raggiunta soprattutto grazie all'ausilio di macchine non solo nella fase di produzione ed assemblaggio dei componenti, definita anche come CAM (Computer-aided manufacturing), ma anche nella fase di progettazione stessa.

Infatti, con il termine CADD (Computer-aided Design and Drafting) si fa riferimento a quella tecnologia che consente di sostituire il disegno manuale con un processo automatizzato tramite l'ausilio di software specializzati.

Altro elemento caratterizzante della fabbrica intelligente è l'elevato grado di robotizzazione.

Infatti, per la prima volta nella storia umana, le macchine vengono impiegate non solo per svolgere processi pesanti, ripetitivi e logoranti, come nella catena di montaggio, ma, anzi, sono utilizzate per attività in genere destinate a scienziati, medici o ricercatori.

Grazie ai nuovi software di sistema, gli impianti robotici sono in grado di riconoscere oggetti diversi e di prendere decisioni in base alle situazioni che si possono creare in determinati contesti (*Mantovani, 2019*).

Anche la stampa 3D sta contribuendo notevolmente allo sviluppo della fabbrica intelligente. Infatti, se in un primo momento questa tecnologia veniva utilizzata solo per fini strettamente legati alla progettazione e formazione di prototipi, con il tempo si è lasciato maggior spazio a questo tipo di evoluzione, arrivando a costruire componenti interni di prodotti manifatturieri solo tramite l'ausilio di stampanti 3D (*Draft, 2017*).

La fabbrica intelligente va a cambiare totalmente quella che è la filosofia di gestione delle imprese. Infatti, i vecchi sistemi gerarchici piramidali stanno mutando verso una

struttura incentrata sulla decentralizzazione del potere decisionale, costruendo un sistema simile ad una ragnatela.

Il passaggio alla smart factory, infatti, indica processi molto più flessibili grazie all'utilizzo del cloud come strumento per scambiare informazioni e dati. Allo stesso tempo si elimina ogni forma di gerarchia e ogni singolo lavoratore assume maggiore autonomia decisionale, accompagnata alla possibilità di usufruire delle informazioni interne all'impresa, in qualsiasi momento.

Quanto descritto fino ad ora permette di analizzare gli enormi progressi all'interno del mondo organizzativo ma allo stesso tempo, davanti a questa rivoluzione, ci si può chiedere se tutto questo può o potrà andare a sostituire completamente quello che è il lavoro umano. Ancora oggi molti esperti sono dubbiosi che si possa presentare un simile scenario, dato il fatto che l'immaginazione e la creatività umana sono un qualcosa di insostituibile ed inimitabile.

2.4 La personalizzazione di massa

Lo sviluppo della fabbrica intelligente, o anche conosciuta come industria 4.0, ha permesso di rivoluzionare completamente le tipologie di produzione viste precedentemente.

Infatti, ai tre macro-gruppi di Woodward appena citati, si può aggiungere un quarto tipo di produzione, che unisce i punti di forza della produzione unitaria e produzione continua.

Due sono le principali dimensioni che identificano i diversi macro-gruppi produttivi: grado di personalizzazione e quantità prodotte.

La produzione a piccoli lotti garantisce un massimo grado di personalizzazione, controbilanciato da quantità prodotte ridotte rispetto alle altre produzioni. La produzione di massa, invece, si colloca ad un livello intermedio, sia per quanto riguarda la personalizzazione, sia per quanto riguarda le quantità prodotte. La produzione a processo continuo si pone in maniera opposta a quella a piccoli lotti.

Infatti, quest'ultimo macro-gruppo produce quantità di beni altissime ma, allo stesso tempo, con un bassissimo grado di personalizzazione.

Il quarto macro-gruppo da analizzare, definito come personalizzazione di massa o mass customization, garantisce livelli di personalizzazione e quantità prodotte ai massimi livelli (*Draft, 2017*).

La personalizzazione di massa non è altro che il risultato apportato dalla fabbrica intelligente, capace, tramite macchine e software altamente specializzati, di produrre beni che corrispondano alle richieste dei singoli clienti in pochissimo tempo.

Il principale scopo della personalizzazione di massa è, quindi, soddisfare i bisogni individuali dei clienti, senza rinunciare ai vantaggi dell'efficienza della produzione di massa, ovvero dei bassi costi di produzione.

La possibilità è data dal fatto che, non utilizzando forza lavoro umana nel core business, non c'è bisogno di istruire o di formare i lavoratori per la produzione di ogni specifico prodotto, processo che comporterebbe un impiego di tempo non indifferente.

Le macchine, invece, essendo gestite e guidate da software, possono imparare a lavorare su un nuovo prodotto in pochissimo tempo, grazie solo alla modifica dello stesso software.

Allo stesso tempo, però, dobbiamo tenere conto di quelle che sono le criticità che si possono riscontrare nell'utilizzo delle nuove tecnologie apportate dalla fabbrica intelligente.

Prima dell'arrivo di questa nuova filosofia di impresa, infatti, la maggior parte dei processi meccanici all'interno delle organizzazioni erano composti da software particolarmente semplici, dove bastavano poche righe di codice per far funzionare correttamente le diverse macchine computerizzate.

Con l'avvento della mass customization, invece, si richiede ai computer un lavoro molto più attivo, dove ad essere automatizzata non è solo una piccola azione ma un intero processo produttivo. Di conseguenza, le righe di codice necessarie per garantire un giusto funzionamento del software sono molto più numerose e molto più complicate da analizzare singolarmente.

Infatti, un software è un qualcosa di completamente astratto, che non può essere scomposto e analizzato così facilmente come un banale macchinario. Il corretto funzionamento di un programma si riconosce solo nel momento in cui l'intero codice è concluso e ogni singola scrittura è ben integrata con l'intero software.

Proprio per questa ragione, nel contesto della fabbrica intelligente, è richiesta la presenza di personale altamente specializzato, capace di correggere nel minor tempo possibile i problemi che il processo computerizzato può presentare (Kull, 2015).

Altro elemento di criticità presente all'interno della fabbrica intelligente è la necessità di una connessione internet particolarmente all'avanguardia, capace di mantenere in costante comunicazione numerosi macchinari di una stessa fabbrica.

Questo fattore può risultare un problema di minore rilevanza in paesi particolarmente sviluppati come il Canada o gli stati uniti d'America, ma molti altri paesi, ancora oggi, presentano una forte arretratezza in questo settore, Europa inclusa.

A peggiorare ulteriormente la situazione, l'Italia, all'interno della comunità europea, è tra gli ultimi posti per grado di digitalizzazione, dimostrando come l'avvento della fabbrica intelligente nel bel paese possa essere molto più arduo rispetto a tanti altri attori internazionali.

Nel mondo del vestiario, sono tante le imprese che stanno dedicando le loro attenzioni alla personalizzazione di massa, tra le quali Nike.

Infatti, l'azienda d'abbigliamento statunitense riesce a garantire un servizio di enorme successo, *nike by you*, dove ogni singolo consumatore può progettare la propria scarpa sportiva e riceverla nel giro di poche settimane (*soundpr.it*).

La mass customization è sempre più richiesta all'interno dei vari settori del mercato e molti brand si impegnano ogni giorno di più per offrire ai propri clienti esperienze sempre più personalizzate, sintonizzandosi al meglio con le preferenze e necessità del singolo.

2.5 L'industria asiatica: La produzione snella

Come dimostrato precedentemente, la smart factory rappresenta il futuro per il mondo organizzativo, costretto a seguire le nuove esigenze del mercato, tra cui una migliore qualità dei prodotti in tempi più brevi.

Si deve ricordare, però, che questo nuovo tipo di realtà aziendale non è perseguita effettivamente da tutte le grandi società presenti nel mercato internazionale. Ogni paese ha radicata al proprio interno una cultura che incide sia sul modo di pensare sia sul modo di agire.

Infatti, mentre l'occidente ha perseguito un tipo di realtà organizzativa indirizzata verso un aumento costante del grado di meccanizzazione, nella regione asiatica, più nello specifico in Giappone, si è assistito ad uno sviluppo orientato verso un concetto di produzione totalmente diverso.

Percorrendo brevemente la storia del Giappone durante il ventesimo secolo, ci si trova davanti un paese completamente distrutto e traumatizzato dal conflitto mondiale concluso nel 1945, proprio con lo sgancio di due bombe atomiche sul suolo nipponico da parte delle forze statunitensi.

Proprio questo stato di miseria non ha permesso al paese di perseguire, negli anni successivi, i progressi organizzativi portati avanti dal mondo occidentale, come la catena di montaggio fordiana. Si richiedeva, di conseguenza, all'industria giapponese di "fare di più con meno".

Proprio questa necessità ha portato la Toyota, azienda automobilistica di fama internazionale, a sviluppare una nuova filosofia produttiva, perseguita ancora oggi in diverse imprese sia orientali che occidentali (*Condemi, 2020*).

Infatti, con il termine "lean production" o produzione snella si intende un tipo di produzione mirata a raggiungere il massimo grado di efficienza minimizzando gli sprechi e le scorte (*istituto dell'enciclopedia italiana Treccani*).

Andando a definire più nello specifico i meccanismi che sono alla base della produzione snella, si può analizzare la tematica del "Just in Time".

Secondo questo sistema, la produzione deve seguire rigidamente quella che è

l'effettiva domanda da parte della clientela, e quindi produrre solo quello che è necessario e richiesto. Si persegue, quindi, una filosofia di tipo "pull", dove il consumatore richiede il prodotto e non è l'impresa a forzare l'acquisto dello stesso. Per raggiungere questo scopo, le imprese nipponiche utilizzano dei kanban, ovvero dei cartellini necessari per far circolare le informazioni in modo sistematizzato all'interno dell'azienda. I kanban vengono fissati sui carrelli contenenti gli input per la produzione, e su questi cartellini viene inserito il numero di una specifica materia prima utilizzata per la produzione. Di conseguenza, quando il carrello tornerà nel reparto di rifornimento di materiali, l'operaio saprà quale è l'effettivo numero di componenti da inserire per evitare una sovrapproduzione (*kanban.it*).

Altro pilastro portante della produzione snella è il Jidoka, conosciuto anche come "automazione con tocco umano".

Secondo quest'approccio la ricerca della qualità è un obiettivo fondamentale nelle fabbriche moderne e, di conseguenza, ogni singolo operaio deve essere capace di riconoscere una qualsiasi condizione anomala che possa compromettere l'integrità dei prodotti. Tramite questo sistema, il lavoratore deve immediatamente fermare quello che è il lavoro dei macchinari e correggere il malfunzionamento nel minor tempo possibile (*Luci, 2018*).

Ciò che ha permesso alla produzione snella di avere successo nel mondo organizzativo è stato il perseguimento della filosofia Kaizen. Questo termine è l'unione di due distinte parole, ovvero Kai (cambiamento) e Zen (migliore), meglio tradotto come miglioramento continuo.

Infatti, scopo fondamentale delle imprese nipponiche è quello di migliorare quello che è il processo produttivo dell'impresa, ogni singolo giorno. Non conta quanto effettivamente si migliori, ma l'importante è che il miglioramento, se pur minimo, sia costante e perpetuo.

Come accennato precedentemente, il principale vantaggio della produzione snella si basa su una produzione migliore con l'utilizzo di un minor quantitativo di risorse. Si elimina ogni forma di sovrapproduzione, di ritardo e lavoro in eccesso, garantendo così un massimo grado di efficienza (*Condemi, 2020*).

Quanto detto fino ad ora non solo permette di capire quali siano stati i diversi progressi tecnologici che hanno accompagnato le organizzazioni fino ai giorni nostri, ma ci rende partecipi all'idea che non esiste mai una singola strada o visione da seguire per perseguire il progresso, ma ogni cultura può analizzare e risolvere le stesse problematiche in modi alternativi.

Capitolo 3

“Le imprese pioniere”

Dopo aver analizzato, sotto un profilo strettamente teorico, come la rivoluzione della tecnologia manifatturiera ha influenzato quello che è il mondo organizzativo e imprenditoriale, è doveroso analizzare dal punto di vista pratico quali sono le società che sono riuscite, con successo, ad implementare tali tecnologie nella loro attività produttiva.

Si andrà ad analizzare come la nuova filosofia di fabbrica intelligente e, di conseguenza, la personalizzazione di massa si sono inserite in diversi settori, partendo dall'orologeria fino ad arrivare all'abbigliamento sportivo.

3.1 L'orologeria: Swatch

Tra i tanti settori, il mondo dell'orologeria è stato uno dei primi nell'utilizzo della mass customization come nuovo e rivoluzionario processo manifatturiero.

Anche se l'idea di orologio nacque durante gli anni del medioevo, solo dopo la rivoluzione industriale del diciottesimo secolo questo strumento ebbe un elevato sviluppo ed un enorme successo in tutto il mondo, diventando non solo un oggetto estetico e funzionale, ma anche un vero e proprio indicatore di status symbol.

Infatti, proprio nel 1810 Abraham- Louise Breguet, un orologiaio svizzero di fama internazionale, su richiesta della regina di Napoli Carolina Murat, si dedicò nella produzione del primo esemplare d'orologio da polso, dando le basi di quello che sarebbe diventato un mercato particolarmente apprezzato in diversi ambienti, nobiliari e non.

Se agli inizi questo tipo di bene necessitava di una produzione a piccoli lotti tramite il lavoro di un singolo artigiano specializzato, con l'avvento della meccanizzazione dei processi lavorativi, si ebbe un netto miglioramento dei tempi produttivi ed un'elevata riduzione dei prezzi. Infatti, proprio durante gli anni dell'Ottocento nacquero alcune

delle più grandi e importanti industrie orologiaie, tra cui Cartier (1847), Omega (1848), Aumedar Piguet (1875) e Breitling (1884) (*Watchmaster, 2020*).

È doveroso ricordare, però, che anche se il primo esemplare d'orologio da polso venne indossato da Carolina Murat, l'avvento di quest'ultimo all'interno della vasta massa sociale fu particolarmente lento. Infatti, fino alla metà del Novecento, l'orologio da polso era ritenuto un accessorio prettamente femminile e, di conseguenza, gli uomini si munivano di orologi da taschino da riporre nel proprio gilet. Il primo orologio da polso per uomo fu creato, invece, da Louis Cartier per il suo amico aviatore Carlos Santos Dumont per garantirgli una maggiore praticità durante le ore di volo. Da lì a poco vennero prodotti altri orologi da polso per aviatori da altri importanti marchi internazionali come Breitling Chronomat o il Rolex Air-king (*Watchmaster, 2020*). La vera svolta, però, nel mercato dell'orologeria si è avuta nella seconda metà del ventesimo secolo, grazie all'invenzione dell'orologio al quarzo, il quale garantiva una migliore precisione, una maggiore longevità e tutto ad un prezzo molto più contenuto rispetto agli orologi meccanici.

Proprio queste continue rivoluzioni hanno permesso alle imprese contemporanee di usufruire di quelli che sono i vantaggi della già citata fabbrica intelligente, permettendo così una produzione di questi accessori altamente personalizzata, fatta su misura per ogni cliente.

Una delle prime industrie ad essere riuscita ad adottare la personalizzazione di massa all'interno della propria strategia è stata l'azienda svizzera Swatch, la quale è parte del gruppo societario "the swatch group", ove rientrano altre importanti case di orologeria svizzera, tra cui, ad esempio, Tissot, Rado ed Omega.

Nella seconda metà del 2018 l'azienda elvetica ha deciso di lanciare un progetto di grande spessore di nome "Swatch X You", andando a stimolare la curiosità dei consumatori in ogni parte del mondo.

Questo servizio permette ai clienti presenti sul sito web dell'azienda di accedere in una sezione dedicata, dove è possibile cimentarsi nella progettazione del design del proprio accessorio, in maniera completamente autonoma.

La particolarità di questo progetto si basa sul dare la possibilità al consumatore di modificare non solo la parte estetica del proprio orologio, come cinturino e quadrante, ma il cliente ha la possibilità di scegliere il tipo di materiale con cui verrà creato il meccanismo interno dell'accessorio.

I vantaggi ottenuti da Swatch nell'applicare la personalizzazione di massa per la produzione dei propri accessori si riconosce non solo grazie ai tempi particolarmente ristretti per l'assemblaggio dell'accessorio, ma anche grazie al prezzo contenuto, che si aggira intorno ai 125€ (spese di spedizione escluse).

Dobbiamo comprendere, però, che Swatch ha la possibilità di sfruttare questo tipo di vantaggio, dato dall'adattamento della filosofia della fabbrica intelligente, proprio perché l'impresa non si dedica alla produzione di accessori di lusso, come rolex, ma anzi fornisce prodotti per una più vasta gamma di consumatori, e di conseguenza può utilizzare questo tipo di produzione poiché si avvicina a quello che è il suo modello di business.

Swatch può essere riconosciuta come il migliore esempio di fabbrica intelligente e di personalizzazione di massa nel mondo dell'orologeria, poiché è l'unica società di fama internazionale ad aver utilizzato questo tipo di strategia. Ci sono tante altre piccole società, collocate principalmente in Cina, che offrono un servizio simile ma, come è possibile immaginare, con una qualità dei prodotti nettamente inferiore e con tempi di spedizione nettamente più lunghi.

Sotto un'altra luce, invece, altri importanti brand, tra cui Richard Mille, riescono a garantire una personalizzazione ai propri accessori, però seguendo una produzione molto più esclusiva, o meglio a piccoli lotti, ed a prezzi non accessibili a tutti.

3.2 Il settore alimentare

Ancora oggi l'industria alimentari è una delle più profittevoli presenti sul mercato, soprattutto in Italia, seconda solo all'industria meccanica.

Buona parte dei processi interni alle industrie presenti in questo settore sono altamente centralizzati, ciononostante molti attori nel settore alimentare stanno investendo nella digitalizzazione e nel passaggio in fabbrica intelligente e, di conseguenza, è fondamentale citare alcuni esempi.

3.2.1 Barilla

Fondata nel 1877 da Pietro Barilla a Parma, Barilla raffigura il perfetto esempio di impresa familiare italiana.

Infatti, partendo da una piccola bottega, Pietro Barilla riesce, agli inizi del 1900, ad aumentare notevolmente le quantità prodotte grazie all'utilizzo di un forno continuo, il quale consente una cottura "in continuo" del pane confezionato nel laboratorio, passando da produrre 400 chilogrammi di pane e pasta al giorno fino a 25 quintali.

Dopo la morte di Pietro Barilla, la gestione dell'impresa di famiglia passa al figlio Riccardo, il quale accresce notevolmente i confini operativi della fabbrica, introducendo anche macchinari altamente sofisticati per una produzione sempre più efficiente e all'avanguardia.

Con la terza generazione della famiglia Barilla, composta dai figli di Riccardo, Pietro e Giovanni, si inizia ad investire molto sulle campagne marketing del brand emiliano, soprattutto sulle confezioni dei diversi prodotti, per renderle quanto più distinguibili da quelle degli altri marchi.

Con il tempo il marchio Barilla si amplia notevolmente, prima tramite la fondazione del brand Mulino Bianco, poi anche grazie all'acquisizione di Voiello, un noto pastificio campano (*archivistoricobarilla.com*).

Ancora oggi Barilla rappresenta una delle imprese nazionali che hanno investito maggiormente nella digitalizzazione dei processi produttivi, garantendo una produzione costante all'interno delle diverse fabbriche dislocate sul territorio.

Infatti, ad Altamura, Barilla possiede uno dei mulini per il grano duro tra i più grandi in Europa, attivo ventiquattro ore su ventiquattro e sette giorni su sette. Il mulino è composto da un sensore, il quale controlla la qualità del grano, dosandolo, così da

poterlo trasferire dal silos fino al processo di macinazione, tutto in maniera completamente autonoma (*D'ascenzo, Bellini, 2018*).

3.3 Abbigliamento

Come è possibile notare in questi anni, anche il settore dell'abbigliamento ha subito un notevole slancio verso l'attuazione della personalizzazione di massa di diversi capi, per una gamma di consumatori sempre più vasta.

Diversi sono i casi di imprese di successo che sono riuscite ad attuare questo tipo di filosofia produttiva e, per questo motivo, è doveroso riportarne alcuni esempi.

3.3.1 Nike

Questo noto brand statunitense può essere il migliore esempio di personalizzazione di massa presente nel settore del vestiario in questi anni.

Fondata nel 1967, Nike diventa in pochi anni una delle imprese di maggior successo nell'intero mercato, non solo per la qualità dei prodotti, ma anche per le strategie di comunicazione che adotta per pubblicizzare la sua attività. Infatti, l'inizio del successo del brand sportivo inizia grazie alle numerose collaborazioni formate con i più importanti personaggi del mondo sportivo, partendo dal tennis, passando per il golf ed arrivando fino al basket.

Fondamentale è stata la collaborazione con John McEnroe, tennista statunitense vincitore di importanti titoli, con il quale Nike ha progettato diverse linee di scarpe da tennis, ad un prezzo accessibile a buona parte dei consumatori. Continuando con questo tipo di strategia, Nike ha avviato collaborazioni anche con importanti uomini del mondo del calcio, tra cui il portoghese Cristiano Ronaldo o con il britannico David Beckham.

Ma, tra tutte le campagne pubblicitarie sopra citate, nessuna è riuscita a raggiungere il successo di quella divenuta la collaborazione più importante nel mondo del vestiario nel suo complesso, ovvero quella con il campione di pallacanestro Michael Jordan. Ancora oggi Nike basa una buona parte del proprio fatturato su questa collaborazione, tanto da arrivare a registrare un marchio dedicato per questo tipo di prodotti, riconosciuti non più con il logo Nike ma con la scritta "Jordan" (*thestreet.com*).

Il successo di queste collaborazioni non è nato solo grazie alla firma dei diversi campioni sportivi su molteplici capi di abbigliamento, ma ciò che ha permesso uno sviluppo di questo tipo di strategia è stata la possibilità di personalizzazione dei prodotti da parte dei diversi atleti.

I clienti vanno alla ricerca di un qualcosa di unico, che permetta loro di distinguersi dalla massa di consumatori.

Proprio per questo motivo Nike, nel 1999, ha deciso di lanciare il progetto “*Nike by you*”, con l’obiettivo principale di garantire un elevato grado di personalizzazione per diversi prodotti, in particolar modo per le scarpe sportive.

All’inizio la personalizzazione si è svolta solo all’interno di specifici store in giro per gli Stati Uniti, risultando quasi assenti paesi oltre oceano aventi al proprio interno store Nike muniti di questo servizio e con un grado di personalizzazione molto più limitato, dando la possibilità di variare solo qualche specifica parte della silhouette.

Con l’avvento di Internet, il brand statunitense ha potuto investire notevoli quantità di capitale su questa iniziativa, andando, così, ad aprire un portale online dedicato, permettendo il raggiungimento di una più vasta clientela presente in ogni parte del mondo.

La procedura di personalizzazione, oltre ad essere molto semplice ed intuitiva, permette al consumatore di utilizzare al massimo la sua creatività, dandogli la possibilità di variare ogni singola caratteristica della scarpa.

Infatti, la personalizzazione può essere utilizzata su diversi tipi di silhouette Nike, andando a modificare il tipo di materiali con i quali deve essere prodotta, i colori della suola o dei lacci, la forma delle cuciture esterne della scarpa, oppure viene data la possibilità di cucire sopra al prodotto la propria firma o un qualsiasi altro tipo di scritta.

Al tempo stesso, il sito internet del brand offre la possibilità di poter vedere in tempo reale le modifiche apportate sulla propria scarpa, tramite una specifica interfaccia 3D dedicata.

Il caso Nike è il migliore esempio di personalizzazione di massa che il settore dell’abbigliamento sportivo possa offrire, diventando una fonte di ispirazione e di

imitazione per tante altre imprese, le quali hanno deciso di investire in questo tipo di iniziativa.

3.3.2 Ray Ban

Oltre al mondo delle dell'orologeria e delle calzature, l'avvento della personalizzazione ha avuto un enorme successo anche in tantissimi altri settori, tra cui quello dell'occhialeria.

Ray Ban, nello specifico, può essere il migliore esempio da esporre, così da poter analizzare come questa strategia di produzione sia stata adottata in un settore completamente diverso rispetto a quelli visti precedentemente.

La storia di questo iconico marchio nasce durante gli anni Trenta negli stati uniti d'America, grazie all'iniziativa di una delle aziende pioniere nel settore dell'occhialeria, ovvero la Baush e Lomb. All'inizio, le lenti Ray Ban sono utilizzate esclusivamente dagli aviatori statunitensi per contrastare i forti mal di testa causati dal bagliore dei raggi solari durante le lunghe ore di volo. Per ovviare al problema, la Bush e Lomb decide di dotare l'esercito con lenti speciali, caratterizzate da una colorazione verde, in grado di eliminare i riflessi del sole, senza oscurare la vista.

Alla fine degli anni Trenta, il marchio si dedica ad una platea di consumatori molto più vasta lanciando sul mercato la sua prima montatura, nota con il nome *Aviator*.

Ciò nonostante, Ray Ban continua nella sua attività di ricerca e sviluppo, progettando lenti sempre più all'avanguardia, capaci di assistere i soldati durante le loro missioni. Infatti, il marchio statunitense riesce a progettare un nuovo tipo di lenti, soprannominate *Kalichrome*, caratterizzate da un colore tendente al giallo, capaci di minimizzare l'effetto della nebbia filtrando la luce blu.

Pur essendo progettati per scopi militari, i prodotti Ray Ban sono apprezzati anche dai comuni cittadini, i quali vogliono sperimentare gli stessi strumenti ad alte prestazioni in dotazione ai professionisti. Infatti, la moda, durante gli anni 40, viene influenzata da quello che è l'abbigliamento militare, portando l'elevata massa di consumatori ad acquistare capi di abbigliamento tipici in tale stile.

Nei decenni successivi, il marchio Ray Ban diventa il simbolo anche di un'altra realtà statunitense, ovvero il mondo dello spettacolo hollywoodiano. Tantissimi sono gli attori che indossando montature Ray Ban, non solo nella vita privata ma anche in diverse pellicole, tra cui Top Gun e The Blues Brothers (*rayban.com*).

Arrivando ai giorni nostri, Ray Ban, ormai di proprietà di Luxottica, vanta un catalogo di montature e di lenti particolarmente vasto, rispecchiando ancora oggi le preferenze dei consumatori.

Per rispondere in maniera molto più precisa alle richieste dei propri clienti, Ray Ban ha deciso di sviluppare una propria strategia di personalizzazione di massa, lasciando ai diversi consumatori la possibilità di progettare in maniera autonoma il proprio accessorio.

Il brand, tramite la propria piattaforma internet, concede la possibilità di scegliere tra più di venti diversi modelli, compresi anche i più iconici, tra cui i *Ray Ban Aviator*. Nel momento in cui si conferma la scelta della montatura, il sito permette di modificare il colore delle lenti, dando la possibilità di scegliere lenti specchiate, opache o sfumate, e dando la possibilità al cliente di scegliere anche l'opzione lenti graduate, così da integrare lenti da sole con quelle da vista.

Successivamente si passa alla modifica della montatura, dove le possibilità di scelta del consumatore si basano sul tipo di materiale e sul colore dell'accessorio, per poi passare all'aggiunta dell'incisione, ovvero di una propria scritta stampata sui terminali della montatura (*luxottica.com*).

La particolarità di questa caratteristica è che, a differenza degli altri brand visti precedentemente, l'incisione può essere stampata con colori e caratteri diversi, dando molto più spazio alla creatività dei clienti.

Come processo conclusivo, Ray Ban concede la possibilità di modificare anche l'astuccio dell'accessorio, tramite l'aggiunta di un'incisione.

Ancora una volta i vantaggi apportati dalla fabbrica intelligente si rispecchiano non solo nel prezzo particolarmente contenuto per la personalizzazione di un accessorio di questo genere, che non eccede i 175€, ma quello che rende questo tipo di servizio vincente per

Ray Ban sono i tempi di produzione e spedizione particolarmente brevi, che hanno una durata di circa sette giorni lavorativi.

Le quattro organizzazioni prese in analisi sono degli ottimi esempi per dimostrare come, passando dalla teoria alla pratica, la fabbrica intelligente rappresenti il presente ed il futuro della tecnologia manifatturiera.

3.4 L'industria 4.0 in Italia

La lettura di questo elaborato permette di cogliere gli aspetti fondamentali che caratterizzano il funzionamento della fabbrica intelligente, i vantaggi che può apportare nel mondo organizzativo ma allo stesso tempo anche le criticità verso le quali può condurre.

Dopo questa analisi generale sulla smart factory è lecito chiedersi: che tipo di politica sta adottando l'Italia nei confronti di questa rivoluzione digitale delle imprese?

Si deve ricordare, come detto precedentemente, che l'Italia è uno dei paesi maggiormente arretrati da un punto di vista tecnologico, con il più basso grado di digitalizzazione in tutta la comunità europea. Di conseguenza, l'evolversi di uno scenario industriale, dove ogni singolo macchinario nella maggior parte delle imprese localizzate sul territorio inizi una produzione efficiente tramite le tecnologie dell'ICT, sembra molto arduo da raggiungere.

Detto ciò, anche in Italia si è iniziato a discutere del futuro delle imprese, decretando la necessità di orientare strategie ed investimenti verso una digitalizzazione sempre più elevata all'interno delle diverse industrie nazionali.

Proprio per questo motivo, nel 2016, il ministro dell'economia Calenda e l'ex presidente del consiglio Renzi hanno presentato il "piano nazionale industria 4.0", un primo passo verso la filosofia di fabbrica intelligente. Bisogna tenere presente, però, che il documento in questione non è un vero e proprio piano programmatico e strategico, ma nella realtà dei fatti si delineano solo alcuni obiettivi possibili futuri che il governo si pone (*Tiraboschi, 2016*).

Ciò nonostante, alcuni aspetti del piano nazionale industria 4.0 sono confluiti nel disegno di legge di bilancio del 2017, sancendo, quindi, un obbligo effettivo delle amministrazioni nei confronti del progresso industriale.

Di base l'intervento dello stato si basa principalmente su agevolazioni quali l'iperammortamento, ovvero una super valutazione degli investimenti fatti per l'acquisto di dispositivi e tecnologie funzionali all'operato della fabbrica 4.0 (*Italfinance.it*).

La scarsa digitalizzazione, però, non è l'unica problematica presente nel bel paese che ostacola l'avvento della smart factory.

Altra criticità fondamentale in Italia è la scarsa presenza di manager e professionisti capaci di gestire la transazione da impresa tradizionale ad industria 4.0.

Ormai le nuove figure societarie che vengono richieste sono notevolmente diverse rispetto a quelle presenti negli scorsi anni. Infatti, oggi si va alla ricerca di figure quali l'Additive Manufacturing Designer (soggetto capace di ridisegnare la componentistica dei diversi macchinari, per renderli più efficienti), oppure l'iot internet designer (soggetto capace di creare un'architettura di interconnessione tra i diversi dispositivi), o ancora il Chief Internet of Things (soggetto impiegato nella gestione delle iniziative di digitalizzazione all'interno dell'impresa) (*D'ascenzo, Bellini, 2018*).

Ciò nonostante, le istituzioni pubbliche non solo le uniche che si stanno cimentando nella formazione di strategie e di progetti per rivoluzionare quella che è l'industria italiana. Infatti, tante altre società private stanno promuovendo il concetto di smart factory, permettendo a tutte le organizzazioni presenti sul territorio di usufruire di conoscenze e metodi per avviare una corretta transazione digitale della produzione.

È proprio questo, infatti, l'obiettivo di MADE, una fabbrica digitale e sostenibile nata a Milano, la quale istruisce imprese ed università sulla materia della fabbrica intelligente e su come quest'ultima possa essere implementata nelle diverse attività produttive delle industrie nazionali, diventando a tutti gli effetti una società di consulenza digitale (*made-cc.eu*).

Dopo queste affermazioni, l'obiettivo è quello di riconoscere l'Italia come un paese, per certi aspetti, ancora eccessivamente legato ad una produzione scarsamente digitalizzata, a causa soprattutto delle infrastrutture di rete che non supportando il progresso tecnologico ma, ciò nonostante, le iniziative prese da amministrazioni pubbliche e da

privati lasciano trasparire la necessità ma soprattutto la volontà di rendere l'industria nazionale una delle più competitive, non solo in ambito comunitario ma nell'intero contesto globale.

Conclusioni

In questo elaborato si è voluto analizzare quello che è stato il lungo sviluppo tecnologico che il mondo organizzativo ha affrontato nelle diverse epoche passate. Partendo da Taylor, si è visto come l'organizzazione scientifica del lavoro abbia accompagnato i processi delle diverse industrie durante l'arco del diciannovesimo secolo, per poi dirigersi, come analizzato dallo stesso Alton Mayo, verso un approccio basato sulle relazioni umane, formate tra i diversi operai all'interno dell'ambiente lavorativo.

Dopo un'analisi storica, si è deciso di affrontare la tematica relativa alle tecnologie manifatturiere contemporanee, discutendo di varie rivoluzioni digitali, tra cui l'avvento dell'internet of things e dell'intelligenza artificiale, e di come quest'ultime siano state implementate all'interno delle diverse realtà organizzative, dando vita ad una nuova rivoluzione industriale, grazie all'avvento della smart factory.

Si sono analizzati, poi, i diversi vantaggi apportati dalla fabbrica intelligente, nello specifico la personalizzazione di massa, e di come quest'ultima abbia totalmente ridisegnando il concetto di produzione, dando la possibilità alle imprese di fabbricare prodotti specifici in tempi ristretti. Successivamente l'attenzione è stata rivolta al mondo asiatico, caratterizzato da una cultura organizzativa diversa rispetto all'occidente, basata su un miglioramento perpetuo dei processi lavorativi.

Infine, sono state analizzate, nello specifico, le imprese internazionali che meglio hanno implementato la nuova filosofia produttiva della personalizzazione di massa all'interno della loro cultura aziendale, partendo dall'orologeria, fino ad arrivare a descrivere la realtà italiana, ancora fortemente arretrata sotto un profilo digitale, ma pronta a cimentarsi in questa nuova rivoluzione industriale.

Questo elaborato vuole mostrare ai lettori come l'ingegno e la mente umana siano sempre riusciti, e riusciranno, a migliorare la realtà che ci circonda, non solo tramite semplici idee, ma grazie alla forza di rendere queste stesse idee concrete e fruibili nella quotidianità.

Bibliografia

- Bellini F., D'Ascenzo F., *Produzione, logistica e trasformazione digitale*, Cedam, ottobre 2018
- Bettarini U., Di Giacomo M., Tartaglione C., *Fabbriche intelligenti: un approfondimento su innovazione e fabbisogni professionali che sottendono allo sviluppo della fabbrica 4.0 calzaturiera* / [s.l]: Ares 2.0, 2016 Feb.
- Cassimally H., McEwen A., *L'internet delle cose*, Apogeo, 7 maggio 2014
- Castaldo R., *I principi di general management di Fayol*, novembre 2019
- Condemini J., *Lean manufacturing: cos'è e quali vantaggi porta la produzione snella*, 30 dicembre 2020
- Depaoli P., *Variabili chiave della progettazione organizzativa*, 2015
- Draft R. (2017), *Organizzazione aziendale*, Maggioli Editore, settima edizione
- Grandori A.; *L'organizzazione delle attività economiche*, Il Mulino, 1995
- Kull H. *Mass customization: Opportunities, Methods, and Challenges for Manufactures*, Apress, 2015
- Licari G., (2013), *Una riflessione interdisciplinare sul termine cambiamento*, in *Narrare i Gruppi*, vol. 8, n° 1, maggio 2013
- Luci A., *Jidoka: una parola giapponese che significa automazione*, 2018
- Mantovani R., *Il lavoro al tempo dei Robot*, Focus, 2019
- Monovani R., *Digital life, alla scoperta dell'internet of things*, Focus, 19 ottobre 2016
- Pogliana L., *Le pioniere dell'organizzazione: Un management che nasce dall'esperienza*, 2019
- Pompella G., *Henry Fayol: un grande capitano d'industria al servizio del management*, 2013
- Pompella G., *L'organizzazione scientifica del lavoro: aspetti positivi e negativi di un modello per certi versi ancora attuale*, 2012
- Rezzani, A. (2013). *Big Data: Architettura, tecnologie e metodi per l'utilizzo di grandi basi di dati*. Maggioli Editore.
- Somalvico, M. (1987). *Intelligenza artificiale*. Scienza & vita nuova.

Sitografia

- archivistoricobarilla.it
- <https://soci.il-cubo.it/bdati>
- *Istituto dell'enciclopedia italiana Treccani*
- kanban.it
- luxottica.com
- nextree.it
- rayban.com
- soundpr.it
- thestreet.it
- watchmaster.it

