

# Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale A.a. 2021/2022 Sessione di Laurea Marzo 2022

# Valutazione degli impatti degli incentivi nazionali e degli investimenti di Industry 4.0 sul mondo della Logistica

Relatore:	Candidato:
Prof. Giulio Mangano	Cristina Zappulla
Correlatori:	
Prof. Giovanni Zenezini	
Prof.ssa Alexandra Lagorio	
Sommario	
INTRODUZIONE	4
CAPITOLO 1	6
INDUSTRIA 4.0: LE ORIGINI E I CONCETTI CHIAVE	6
1.1 Le origini di INDUSTRIA 4.0	6

1.2 Trend di adesione all'Industria 4.0 all'interno del panorama europeo	8
1.3 Vantaggi e strategie dell'Industria 4.0	9
1.4 Smart manufactoring	10
1.5 Industria 4.0 e sostenibilità	12
CAPITOLO 2	14
NCENTIVI INDUSTRIA 4.0	14
2.1 Introduzione	14
2.2 Descrizione Piano governativo	15
2.3 Beni 4.0	16
2.4 Incentivi	18
2.4.1 Super e iperammortamento	19
2.4.2 Beni strumentali Nuova Sabatini	20
2.4.4. Fondo di garanzia per le PMI	23
2.4.5 Mini Ires	27
2.4.6 Credito di imposta formazione 4.0	28
CAPITOLO 3	32
METODOLOGIA DELL'INDAGINE	32
3.1 Obiettivo questionario	32
3.2 Tipologia di beni	34
3.3 Beni materiali 4.0	35
3.3.1 Introduzione	35
3.3.2 Sistemi intelligenti e connessi per la tracciabilità dei lotti produttivi- RFID	35
3.3.3 Dispositivi per migliorare l'interazione uomo–macchina e la sicurezza sul luo lavoro	_
3.3.4 Magazzini automatici	40
3.3.5 Robot mobili autonomi del tipo AMR - Autonomous Mobile Robot/LGV - Las Guided Vehicle	
3.3.6 Robot collaborativi per prelievo e posizionamento, per la pallettizzazione di precisione, per il controllo qualità	45
3.4 Beni immateriali 4.0	46
3.4.1 Introduzione	46
3.4.2 Sistemi di gestione degli ordini	47
3.4.3 Sistemi di gestione della logistica	48
3.4.4. Sistemi di gestione dei trasporti	49
3.4.5. Soluzioni per la raccolta e rielaborazione di big data	50
3.4.6 Soluzioni per l'implementazione di intelligenza artificiale/machine learning	51
3.4.7 Software e servizi digitali per la realtà aumentata	51

3.4.8. Software per il controllo dei dispositivi di tipo IoT - Internet of Things	52
3.4.9 Sistemi per la gestione e il coordinamento della produzione	53
3.4.10. Sistemi ITS - Intelligent Transportation System	54
3.4.11 Software di simulazione (software che consentono di riprodurre un modello digitale della realtà)	55
3.5 Beni non 4.0	55
3.6 Corsi di formazione	56
3.6 Impatto degli investimenti	56
3.7 Incentivi	57
3.8 Covid-19	58
3.9 Nessun investimento	59
3.10 Informazioni demografiche	60
CAPITOLO 4	62
ANALISI DEI RISULTATI	62
4.1 Natura demografica delle aziende	62
4.2 Investimenti effettuati	63
4.2.1 Aziende che hanno investito in beni immateriali	64
4.2.2. Aziende che hanno investito in beni immateriali e materiali	66
4.2.3 Aziende che hanno investito in beni materiali	69
4.3 Motivazione e impatto reale sui fattori in analisi	71
4.3.1. Miglioramento nella gestione delle scorte	72
4.3.2. Riduzione dei costi	74
4.3.3. Miglioramento qualità	76
4.3.4 Incremento della sostenibilità ambientale	78
4.3.5 Efficienza nell'utilizzo del personale	80
4.3.6 Incremento dell'ergonomia	82
4.3.7. Efficienza del parco mezzi	83
4.3.8. Efficienza di manutenzione asset	85
4.3.9 Tracciabilità della merce	87
4.3.10 Miglioramento della sicurezza del lavoro	89
4.4 Nuove tecnologie	91
4.5. Motivazioni per cui le aziende hanno deciso di non investire	92
4.6 Incentivi utilizzati	98
4.7 COVID-19	99
CONCLUSIONI	101
SITOGRAFIA	103

# INTRODUZIONE

L'obiettivo finale è quello di indagare sugli investimenti in beni rientranti nelle tecnologie digitali dell'Industria 4.0 di alcune piccole e medie imprese, selezionate grazie ad opportuni criteri di ricerca. Le aziende selezionate hanno sede operativa in Lombardia e Piemonte e operano nel settore della logistica. Per l'ultimo requisito citato sono stati selezionati dei codici ATECO specifici, attraverso i quali è stato possibile selezionare aziende che avessero un core business tipico del settore logistico. Il seguente lavoro di tesi è stato svolto in collaborazione con l'Università di Bergamo.

Negli ultimi anni si è sempre più diffuso il termine Industria 4.0, in questo elaborato sarà approfondita l'origine del termine e la rapida diffusione dell'innovazione tecnologica in ambito europeo. Saranno esposti brevemente i concetti chiave che caratterizzano l'Industria 4.0, il concetto di smart factoring ma anche il suo legame con uno degli argomenti più discussi del momento, ovvero la sostenibilità.

È pensiero comune che l'Industria 4.0 è la direzione verso cui dovrebbero muoversi le aziende. Le autorità pubbliche di diversi paesi hanno dimostrato un interesse nei confronti dell'Industria 4.0. Hanno spesso cercato di invogliare, tramite opportune agevolazioni fiscali, le imprese ad investire in beni 4.0.

Nello specifico saranno analizzati i principali incentivi fiscali creati e messi in atto dallo stato italiano, che negli anni, attraverso piani dedicati, ha promosso la digitalizzazione delle imprese. Non tutte le aziende, però, ne possono usufruire, devono rispettare alcuni requisiti e devono connettere in modo opportuno i beni 4.0 acquistati.

La digitalizzazione delle aziende si configura con il concetto di quarta rivoluzione industriale, termine coniato proprio per descrivere il trend delle aziende che si muovono verso investimenti in tecnologie sempre più all'avanguardia, ovvero investimenti in beni 4.0.

Il focus dell'elaborato, non è tanto analizzare l'origine della quarta rivoluzione industriale, ma quanto sia approfondita la conoscenza da parte delle imprese delle nuove tecnologie digitali, e di quale siano i vantaggi che possono apportare, dei cambiamenti socioculturali che ne derivano e di come vengano impiegate dalle aziende.

La Germania è stata tra i primi paesi a muoversi verso l'adozione di agevolazioni fiscali che permettessero alle aziende di poter comprare i beni in questione e molti paesi, successivamente, hanno seguito il suo esempio prendendola come modello. Le agevolazioni sono state fondamentali per stimolare le aziende ad investire in questi beni, dato il loro elevato costo, soprattutto all'inizio quando da parte delle aziende vi era una normale diffidenza dato che tutto ciò era per loro una novità del tutto sconosciuta.

In questo lavoro di tesi si è dunque ricercato il motivo, o meglio, i motivi per cui le aziende hanno deciso di investire ma anche di indagare sulle paure delle aziende che continuano ad adottare metodi tradizionali e non hanno abbracciato l'innovazione tecnologica.

L'indagine svolta si riferisce al periodo compreso tra il 2016 e il 2020, periodo in cui il governo italiano iniziò a stilare i primi piani di agevolazioni fiscali. Fondamentale diventa, dunque, la conoscenza, non solo delle tecnologie, ma anche degli incentivi. L'indagine è stata svolta attraverso un questionario appositamente creato. Nel terzo capitolo è spiegata la sua composizione, da quella demografica a quella relativa agli investimenti e agli incentivi ma anche i potenziali obiettivi o motivazioni che hanno spinto le imprese a scegliere quei determinati beni in cui investire e quale sia stato il loro ritorno. Sono inoltre esplicitate le diverse cause che hanno portato le aziende a non investire.

Infine, nel quarto e ultimo capitolo sono esposti i risultati ottenuti e i relativi grafici a essi connessi.

# **CAPITOLO 1**

# INDUSTRIA 4.0: LE ORIGINI E I CONCETTI CHIAVE

Nel seguente capitolo saranno esposte brevemente le origini dell'Industria 4.0 e i suoi principali capisaldi. È importante conoscere, prima di entrare nel dettaglio degli argomenti trattati, il concetto di Industria 4.0 dagli arbori e come questo si è sviluppato all'interno del panorama industriale europeo. Gli argomenti chiave esposti all'interno del suddetto capitolo sono il concetto di smart factoring, fondamentale nella digitalizzazione delle imprese, e l'impatto che l'Industria 4.0 ha sulla sostenibilità, uno dei temi più dibattuti dell'ultimo decennio.

# 1.1 Le origini di INDUSTRIA 4.0

Negli anni in cui si è discusso per la prima volta di tecnologie digitali, intorno al 2011, che avrebbero aumentato la competitività delle imprese e la loro efficienza, la Germania aveva bisogno di affrontare con un'azione decisa la crisi che stava mettendo in ginocchio tutte le imprese all'interno del panorama europeo. In questo contesto nasce l'Industria 4.0.

Durante la prima rivoluzione industriale le persone iniziano a utilizzare l'acqua e il vapore come fonte di energia, nella seconda l'uomo conosce l'energia elettrica e i vantaggi che essa comporta mentre nella terza inizia a subentrare il concetto di automazione nelle fabbriche. La quarta rivoluzione industriale si è sviluppata con l'obiettivo di aumentare la produttività delle imprese combinando le nuove tecnologie digitali, proprie dell'Industria 4.0, con le informazioni che esse potevano estrapolare ed elaborare in tempo reale.

Il termine ''quarta rivoluzione industriale'' fu coniato in Germania da un team di lavoro che, tra il 2011 e il 2013[1], studiò l'impatto che avrebbero avuto le nuove tecnologie digitali all'interno del contesto industriale. Fu poi lo stesso ministro dello sviluppo economico tedesco a sostenere il progetto di digitalizzazione delle industrie tedesche affermando che le tecnologie 4.0 avrebbero apportato innumerevoli vantaggi alle imprese aumentando la loro competitività ed efficienza. Dopo i primi successi all'interno del contesto manifatturiero tali tecnologie hanno portato dei giovamenti anche nel mondo del commercio e dei servizi (come, ad esempio, nel mondo della logistica).

Fu grazie allo studio portato avanti da questo team che il Governo tedesco decise di dare fiducia a queste nuove tecnologie con la speranza che avrebbero aiutato le aziende del paese a risollevarsi. Nel 2014, periodo di crisi economica europea, la Germania fu tra le poche nazioni che non subì perdite ma ebbe una crescita percentuale del 6% [2].

Il concetto di Industria 4.0 è connesso a quello di quarta rivoluzione industriale. La rivoluzione è guidata dall'innovazione tecnologica, con conseguenti cambiamenti di natura sociale, politica ed economica.

Nel tempo, infatti, le tecnologie dell'Industry 4.0 hanno cambiato il modo di vendere, produrre ma anche di consumare. Le esigenze delle aziende evolvono e con loro anche il mercato che si adatta sempre più a un concetto di industria digitalizzata e quindi ricercando la competitività, l'efficienza e l'innovazione che essa comporta.

La quarta rivoluzione industriale ha influito notevolmente anche nel mondo del lavoro, cambiando le esigenze del suo mercato. È stata necessaria anche un'innovazione del personale, sono diventate indispensabili figure professionali che sappiano svolgere più attività contemporaneamente, lavorando in squadra e che riescano a comunicare all'interno e all'esterno dell'impresa estrapolando le informazioni che possano risultare utili.

Per fare ciò comunque è necessario formare i giovani al nuovo concetto di impresa, ed è anche per questo che lo Stato italiano ha introdotto l'alternanza scuola- lavoro. Grazie all'alternanza i giovani possono vivere un'esperienza realistica in una piccola o media azienda, e poter avere il diritto di imparare lavorando. Questa è un'opportunità da cogliere non solo dal lato studenti ma anche per le piccole e medie imprese che sono il cuore pulsante del panorama industriale italiano e che hanno la possibilità di creare lavoro e formare i ragazzi già dal principio.

A differenza delle altre rivoluzioni industriali, quella dell'Industria 4.0 si basa sul potenziale delle nuove tecnologie senza una vera e propria certezza che questa sia una strada vincente e che possa realmente giovare alle imprese che intendono aderire al progetto.

Infatti, il concetto di Industria 4.0 si riferisce all'utilizzo delle tecnologie per creare un ambiente in cui tutte le entità dell'azienda sono interconnesse in modo da facilitare il processo decisionale.

L' interconnessione tra diversi sistemi all'interno di uno stesso ambiente permette di scambiare informazioni in modo veloce e immediato all'interno dell'azienda e quindi di avere informazioni che siano il più precise possibile. Tale scambio di informazioni ovviamente avviene anche grazie ad un'interazione con ambienti esterni. Idealmente dovrebbe includere l'intera supply chain, in modo che l'azienda sia informata, ad esempio, di repentini cambi di domanda o di eventuali problemi come dei ritardi. In altre parole, queste tecnologie sono utilizzate per facilitare il processo decisionale e per aiutare le aziende a essere più efficienti, competitive e veloci a reagire ai cambiamenti dell'ambiente esterno.

# 1.2 Trend di adesione all'Industria 4.0 all'interno del panorama europeo

Da sempre le rivoluzioni hanno generato dei benefici alle imprese, in primis un aumento della produttività. Le aspettative legate alle nuove tecnologie digitali sono generalmente state alte e questo ha causato diverse controversie e dibattiti all'interno del panorama industriale globale. Il dubbio rimane, se queste siano efficaci o meno; dunque, le aziende si sono divise tra chi dubita e tra chi crede nelle potenzialità di Industria 4.0.

L'impatto che Industry 4.0 ha sulla società, seguendo l'esempio delle rivoluzioni precedenti, non è da trascurare così come l'impatto storico. Il termine quarta rivoluzione industriale infatti descrive il contesto storico e le conseguenze culturali sulla società.

Numerosi studi dimostrano come il numero delle aziende che adempiono al progetto di Industria 4.0 sia sempre crescente. In particolare, il numero di industrie tedesche che non ha investito in Industria 4.0 negli ultimi anni, dal 2014 al 2018, è diminuito dal 34% al 9%. La Germania è stata la prima potenza europea a credere in questa innovazione tecnologica, lo si può notare dal fatto che se in quegli anni la Germania stava accrescendo il suo potenziale industriale quello dell'Italia stava diminuendo. Nell'anno 2018 il livello delle imprese italiane torna ai livelli del 2008. Nonostante questo periodo di crisi, la produttività media delle imprese non collassa ma rimane stabile, grazie soprattutto alle piccole e medie imprese che eguagliano, e in alcuni casi superano, il livello di produttività delle imprese tedesche. Uno dei problemi principali del panorama italiano è che ancora ad oggi il 20% delle imprese produce 80% del valore aggiunto poiché poche di esse sono in grado di muoversi nel mercato globale, la restante parte rimane fossilizzata sulla domanda interna. La quarta rivoluzione industriale avrebbe potuto aiutare le aziende

italiane a uscire da questa situazione vedendo gli esempi di Stati Uniti e Germania. Le misure agevolative previste dalla legge di bilancio 2017 e introdotte dal Governo Renzi rappresentavano una grande opportunità per le aziende italiane di innovarsi [3].

Tuttavia, il numero delle aziende in Italia che ha implementato l'Industria 4.0 in modo completo è veramente basso, in quanto si limitano ad avviare singoli progetti. La digitalizzazione dell'intera catena del valore rimane ancora oggi difficile da implementare, ciò è dovuto alla difficoltà di combinare i singoli progetti di Industria 4.0 in un'unica grande implementazione che abbia un approccio globale e che non si concentri sulle singole macchine, reparti o fabbriche.

## 1.3 Vantaggi e strategie dell'Industria 4.0

Grazie alla digitalizzazione è possibile prendere decisioni su dati acquisiti e avere accesso a tutte le informazioni in tempo reale, aggiornare gli obiettivi in base ai dati aziendali, ridurre gli sprechi di tempi e risorse, migliorare le attività in modo continuo e garantire più alti livelli di performance e di efficienza.

Le aziende hanno bisogno di una strategia per poter implementare la digitalizzazione, perché senza una strategia chiara e definita si rischierebbe di rovinare interi processi aziendali e si avrebbe l'effetto opposto, ovvero diminuire l'efficienza.

La strategia, concordata tra esperti del settore e dirigenti, serve a individuare i punti deboli dell'azienda, dove quindi intervenire, e mantenere i punti di forza che la caratterizzano. La strategia di implementazione del piano di digitalizzazione inizia nel mappare la situazione aziendale, capire dove si vorrebbe attivare delineando un modello ideale dell'industria digitale a cui l'azienda anela e da lì fare gli opportuni interni di transizione. La formazione del personale aziendale, è ormai di fondamentale importanza, è necessario che i dipendenti sappiano utilizzare i nuovi strumenti forniti. Ancora oggi è uno dei maggiori ostacoli che le aziende devono affrontare.

Le prime applicazioni di Industry 4.0 sono state introdotte nel mercato grazie agli innumerevoli progressi che sono stati fatti nel campo di Machine learning, ovvero e in quello dell'intelligenza artificiale. Le prime applicazioni migliorarono l'efficienza dei soli contesti produttivi mentre ad oggi, come accennato precedentemente, sono utilizzate anche nel campo dei servizi[4].

Ii 4 step principali che caratterizzano l'applicazione delle tecnologie 4.0 sono:

- Raccolta dei dati: La possibilità di raccogliere un elevato numero di dati e di
  informazioni e la possibilità di immagazzinarle in opportuni sistemi centralizzati.
  La peculiarità consiste nel fatto che tali informazioni sono disponibili in qualsiasi
  luogo e in qualsiasi momento.
- Elaborazione e analisi dati: Si evolve la potenza del calcolo e delle analisi grazie ad opportuni strumenti di analitica. Il concetto di machine learning, sotto questo punto di vista, è tra i più importanti perché permette di estrapolare solo le informazioni che possono risultare utili e il sistema impara autonomamente elaborando i dati.
- **Sviluppo di nuovi scenari:** L'interazione tra uomo e macchina migliora grazie sistemi di interfacce e alla realtà aumentata. Le informazioni raccolte da opportuni strumenti sono in seguito utilizzate per migliorare la collaborazione uomo macchina.
- Il passaggio da virtuale a reale: le informazioni si trasformano in azioni o in dei progetti come, ad esempio, la stampa 3D o le comunicazioni interattive.

L'obiettivo, dunque, in un primo momento è stato quello di risolvere l'asimmetria informativa e incoraggiare le imprese a uscire dalla modalità di produzione chiusa e utilizzare le informazioni esterne in combinazione con le nuove tecnologie per creare una catena del valore che limiti gli spechi e che aumenti sempre più la competitività. Prima dell'avvento dell'Industria 4.0 infatti le imprese utilizzavano un sistema di gestione della produzione che monitorava e gestiva ogni parte e ogni fase del processo produttivo. Come accennato prima, il problema principale è che questa era una metodologia chiusa che non si interfacciava con il mercato e con le sue esigenze. Questo modus operandi non si limitava alla sola produzione ma a tutta la supply chain quindi anche alla progettazione e all'approvvigionamento provocando uno scarso scambio di informazione tra le varie parti della catena del valore. Ciò poteva anche causare anche uno stop della produzione, uno stockout ma anche di produrre più di quanto necessario per soddisfare la domanda.

#### 1.4 Smart manufactoring

Una smart factoring è un'azienda progettata sulla base dei concetti di industria 4.0 e può essere considerata come un 'System of Systems', ovvero un insieme di sistemi autonomi

e indipendenti che interagiscono tra loro[5]. Ciò comporta una complessità elevata dovuta a obiettivi conflittuali, priorità operative diverse e molteplici livelli di stakeholder. Questa complessità va sommata a quella derivante dalle nuove tecnologie da implementare e dalla loro interazione. Inoltre, si aggiunge la difficoltà riscontrata dalle imprese nel formare i dipendenti in modo che possano lavorare adeguatamente in un contesto lavorativo molto complesso. Tutto ciò rende la transizione verso lo smart manufactoring sempre più difficile.

Il concetto di smart factory si compone di tre elementi principali:

- Smart production: tecnologie digitali che creano una collaborazione tra tutti gli elementi presenti nella produzione ovvero la collaborazione tra operatore, macchine e strumenti.
- **Smart service**: infrastrutture informatiche e tecniche che permettono in modo collaborativo di integrare le aziende tra loro e con le strutture esterne
- Smart energy: ridurre gli sprechi di energia contenendo i consumi avvicinandosi sempre più ai concetti di energia sostenibile

Una delle prime applicazioni dell'industria 4.0 è stato quello di migliorare il processo produttivo e migliorarlo attraverso le nuove tecnologie digitali per poter colmare il divario informativo all'interno della catena del valore e dei processi produttivi. Vi sono diversi modi in cui le tecnologie hanno migliorato la produzione a partire dalla gestione delle scorte e dell'efficienza delle operazioni. Ad esempio, con l'introduzione della radiofrequenza le aziende ad oggi sono in grado di sapere con precisione le scorte presenti in magazzino e ottenere una produzione più efficace in termini di costi e limitare gli eventuali sprechi. Si ha la possibilità di avere informazioni sui materiali prelevati dal magazzino, grazie ad un cloud che conteggia le quantità e i tipi di prodotto che sono stoccati. In seguito, un software rielabora i dati in modo da poter fare previsioni future sull'andamento della domanda. Avere sempre i dati a disposizione permette ai principali rami dirigenziali dell'azienda di poter monitorare l'evolversi della situazione sia all'interno che all'esterno dell'azienda ed in caso intervenire con azioni di mitigazione e di correzione in modo che non vi siano ripercussioni sulle performance aziendali[6].

La digitalizzazione permette di automatizzare processi ripetitivi e risparmiare tempo al personale in modo che possano concentrarsi in attività più importanti che non possono

essere svolte dalle tecnologie, come ad esempio il processo decisionale rendendolo così più veloce.

#### 1.5 Industria 4.0 e sostenibilità

Uno dei problemi della modalità tradizionale di produzione manifatturiera e di creazione di servizi orientati al profitto sono la loro scarsa sostenibilità e la durata finita. Le attività produttive stanno consumando le risorse in modo preoccupante sia per quanto riguarda le materie prime sia per quanto riguarda il consumo di energia elettrica (nelle industrie manifatturiere è tra i più alti).

Uno dei temi più importanti che si affrontano quotidianamente è quello della sostenibilità. È importante capire come l'Industria 4.0 e le sue relative tecnologie impattano su questo fattore dato che le imprese sono sempre più impegnate non solo alla transizione 4.0 ma anche in quella ecologica.

Vi sono delle tecnologie che aiutano le aziende ad essere più sostenibili ma vi sono anche delle eccezioni come ad esempio la robotica, la stampa 3D e la realtà aumentata che possono creare conflitti tra i risultati economici e la sostenibilità.

L'economia circolare permette alle imprese di ricavare benefici soprattutto in termini di sostenibilità economica, sociale e ambientale grazie alla riduzione di sprechi energetici, recupero e riutilizzo dei materiali e tutto ciò è possibile anche grazie allo smart factoring.

Per avere un modello di business più sostenibile è necessario considerare in un'azienda:

- Valore ambientale: risorse ed energie rinnovabili e riduzione dei rifiuti e delle emissioni;
- Valore economico: ritorno dell'investimento e fattibilità a lungo termine;
- Valore sociale: garantire elevati standard di lavoro e di sicurezza ma anche garantire un benessere alla società grazie all'operato dell'impresa stessa.

Il valore economico è uno dei fattori principali di un'azienda che ha la volontà di rimanere sul mercato e che voglia creare profitto. È facilmente misurabile, al contrario del valore sociale. Ancora oggi non si è potuto provare quali siano gli effetti sul lungo termine e sui vantaggi dell'economia circolare[7].

Un esempio su come la digitalizzazione aiuti a rendere un'impresa più sostenibile è la possibile implementazione dell'IoT agli impianti. Tale tecnologia se applicata correttamente genera più efficienza produttiva, riduce l'inquinamento e gli sprechi e apporta di conseguenza un taglio dei costi. L'utilizzo all'interno della propria azienda di impianti specifici per il riciclaggio e compostaggio permette all'azienda di avvicinarsi ancora di più al concetto di sostenibilità.

In altre parole, le tecnologie di produzione intelligente integrate con le infrastrutture informatiche migliorano l'integrazione tra le aziende, i clienti e i fornitori e secondo questa logica vi è un miglioramento dell'efficienza dei processi e dei prodotti diminuendo gli sprechi e aumentando la vita del prodotto stesso seguendo dunque le logiche dell'economia circolare[8].

# CAPITOLO 2

#### **INCENTIVI INDUSTRIA 4.0**

#### 2.1 Introduzione

Alla base dell'Industria 4.0 vi è la trasformazione del modo di produrre beni e/o servizi che, a sua volta, comporta un modello organizzativo basato sull'introduzione di tecnologia innovativa.

Il concetto di Industria 4.0 in Italia è conosciuto solo da pochi anni. Negli anni antecedenti al Piano Industria 4.0, messo in atto nel 2017, solo poche imprese erano a conoscenza dei nuovi concetti di innovazione e digitalizzazione. Il disinteresse delle imprese italiane a innovarsi e a digitalizzarsi è stato evidenziato da uno studio del Politecnico di Milano del 2015, sostenendo che il 38% delle imprese italiane non era a conoscenza dell'Industria 4.0. Le imprese tedesche, invece, non solo stavano vivendo la quarta rivoluzione industriale ma, stavano già riorganizzando le loro aziende già dal 2013, per adattarle al nuovo concetto di impresa digitale. Fu questo che spinse il ministero dello sviluppo economico nel 2016 a presentare il Piano Industria 4.0.

Il Governo italiano ha deciso di incentivare gli investimenti innovativi, aumentando la spesa privata in Ricerca, Sviluppo e Innovazione. Tutto ciò lo ha fatto inizialmente tramite il Piano Industria 4.0, seguendo l'esempio del governo tedesco.

Il Piano industria 4.0 è un piano messo in atto dal ministro Calenda durante il Governo Renzi. Prevede un insieme di misure e agevolazioni in grado di favorire gli investimenti di tecnologie digitali nella produzione industriale, così da aumentare la competitività delle imprese italiane. Aveva anche una funzione comunicativa, ovvero sensibilizzare le aziende a questo nuovo concetto di industria che mira sempre più verso l'innovazione tecnologica.

Alcuni degli incentivi, esposti in seguito, esistevano già. Il piano ha posto in essi alcune modifiche al fine di agevolare ancora di più gli investimenti privati in beni 4.0. È stato successivamente modificato nel 2018, poiché prima era volto alla modernizzazione del solo sistema manifatturiero, prendendo così il nome di Impresa 4.0. Il nuovo piano permise anche alle aziende del settore terziario di beneficiare dei suddetti incentivi integrando ad essi anche agevolazioni per la formazione dei dipendenti.

Nel paragrafo seguente saranno descritti quali sono i beni, materiali e immateriali, ma soprattutto le manovre atte dal governo italiano in termini di agevolazioni fiscali[9].

## 2.2 Descrizione Piano governativo

In questi anni, il Governo ha proposto, impegnando risorse importanti pari a circa 13 miliardi di euro, un vero e proprio patto di fiducia con il mondo delle imprese che desiderano diventare sempre più competitive aggiornandosi sulle nuove tecnologie digitali.

Le imprese sono incentivate a compiere questa tipologia di investimenti grazie all'utilizzo di fondi statali e comunitari e alle agevolazioni concesse dal governo italiano.

Il Piano prevede l'investimento in tutti gli aspetti del ciclo di vita di un'azienda. Offre così un supporto nella digitalizzazione dei processi produttivi, nella valorizzazione della produttività dei lavoratori, nella formazione di competenze adeguate e nello sviluppo di nuovi prodotti e processi. Tale rivoluzione, dunque, si concentra sull'utilizzo di nuove tecnologie e soluzioni innovative che racchiudono al loro interno molte attività di ricerca e sviluppo in modo che i processi aziendali siano dotati di una interconnessione veloce, chiara e diretta tra tutti gli asset aziendali.

Le direttrici strategiche identificate dal Piano sono quattro:

- **Investimenti innovativi:** stimolare l'investimento privato nell'adozione delle tecnologie dell'Industria 4.0;
- Infrastrutture abilitanti: assicurare adeguate infrastrutture di rete, garantire la sicurezza e la protezione dei dati, collaborare alla definizione di standard di interoperabilità internazionali;
- Competenze e ricerca: creare competenze e stimolare la ricerca mediante percorsi formativi ad hoc;
- Awareness e Governance: diffondere la conoscenza, il potenziale e le applicazioni delle tecnologie Industria 4.0 e garantire una governance pubblico-privata per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Con il Piano Impresa 4.0, attuato tramite la Legge di Bilancio 2018, l'obiettivo principale del governo era di stimolare ancora di più gli investimenti in beni 4.0 con fine ultimo la digitalizzazione del Paese e non solo dell'industria manifatturiera. Sono stati effettuati alcuni accorgimenti e modifiche, la più importante è l'estensione del beneficio alle

industrie del settore terziario ma anche la possibilità di estendere gli incentivi alla formazione dei dipendenti tramite il nuovo credito d'imposta al 50% e variazione di dettagli su alcuni incentivi già introdotti nel Piano Industria 4.0.

Nel 2020 tale piano è stato variato ancora una volta, prendendo così il nome di "transizione 4.0". In questa tesi non saranno trattati i nuovi incentivi introdotti o le modifiche dei precedenti apportate dopo il 2020 poiché l'obiettivo è analizzare l'andamento degli investimenti delle imprese in un arco temporale compreso tra il 2015 al 2020.

L'obiettivo di questi piani, in altre parole, era quello di rilanciare il Made in Italy e fare recuperare all'Italia il ritardo che ancora oggi la separa dalle più grandi realtà europee, in primis la Germania[10].

#### 2.3 Beni 4.0

Esistono delle categorie entro cui tali beni devono rientrare, sia materiali che immateriali, affinché possano essere considerati beni 4.0 e per cui l'azienda possa godere delle agevolazioni che lo Stato le offre. Sono tutti beni che stimolano l'automazione e la digitalizzazione delle imprese. I beni sono suddivisibili in due tipologie:

- 1. **Beni materiali** ovvero beni strumentali con funzionamento controllato da sistemi computerizzati, sistemi per l'assicurazione della qualità e della sostenibilità e dispositivi per migliorare l'interazione uomo macchina;
- 2. **Beni immateriali** nuovi strumentali all'esercizio di impresa come software, sistemi e piattaforme.

Non tutti i beni possono usufruire, come già detto, delle agevolazioni. Esistono delle tecnologie abilitanti, stabilite dai piani governativi, ove i beni devono rientrare.

Tali tecnologie sono suddivise nelle categorie seguenti (vedi Figura 1):

• Robotica avanzata: macchinari interconnessi, rapidamente programmabili e dotati di intelligenza artificiale;

- Manifattura additiva: dispositivi di stampa 3D collegati a un software di sviluppo che permette una veloce conversione del prototipo digitale in un prodotto fisico;
- Realtà aumentata: sistemi che appunto implementano la realtà aumentata, si
  tratta di dispositivi indossabili (ad esempio dei visori) o altre tecnologie di
  supporto informativo attraverso cui attuare un piano di realtà sovrapposto alla
  nostra;
- Integrazione orizzontale/verticale: sistemi digitali di natura informativa che permettono a tutti gli step della catena del valore, dal produttore al consumatore, di comunicare tra di loro;
- **Simulazione:** sistemi digitali in grado di simulare nuovi processi, o una modifica di quelli già esistenti, legati all'attività produttiva prima di metterli in pratica nella realtà;
- Industrial Internet o Internet delle cose applicato all'industria: sistemi che rendono possibile la comunicazione tra processi produttivi e prodotti RIV;
- Cloud: gestione di quantità elevate di dati tramite opportuni spazi di archiviazione direttamente in rete che può essere accessibile in qualsiasi momento e in qualsiasi luogo dotato di una connessione internet senza la necessità di trovarsi all'interno del perimetro fisico dell'azienda;
- **Cyber- Security:** sistemi e politiche di sicurezza che offrono una protezione durante le operazioni in rete e su sistemi in cloud;
- Big data e analiytics: tutti quei sistemi di raccolta e analisi di un'ampia base di
  dati necessari alla produzione in real time, di informazioni utili per ottimizzare
  prodotti e processi produttivi

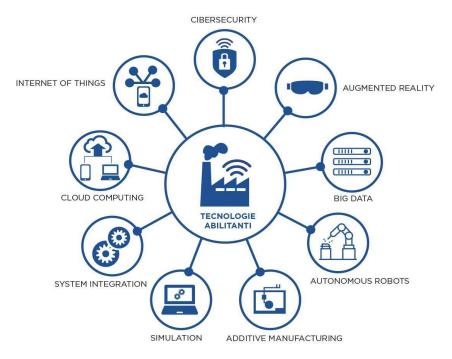


Figura 1-Schema riassuntivo tecnologie abilitanti

Tutti i beni che non rientrano in queste tecnologie non beneficiano degli incentivi, ne sono un esempio gli investimenti in fabbricati e terreno o veicoli e altri mezzi di trasporto.

L'implementazione di queste tecnologie è al centro di una questione molto più ampia. Siamo di fronte al cambiamento del concetto di azienda che diventa sempre più smart, caratterizzata da una produzione e organizzazione digitalizzata e composta da processi più fluidi, interconnessi, e da sistemi di produzione che sappiano sfruttare a pieno le risorse disponibili[11].

#### 2.4 Incentivi

Gli incentivi introdotti dal Piano nazionale Industria 4.0, e le sue successive modifiche, hanno reso il regime fiscale italiano uno dei più favorevoli al mondo per le imprese impegnate in investimenti in digitale: le agevolazioni premiano le imprese che investono, specie se in innovazione tecnologica e in ricerca e sviluppo.

Sono applicabili a tutte le imprese residenti in Italia, indipendentemente dalla loro forma giuridica, dalla dimensione, dal settore economico di appartenenza (a seguito dell'introduzione di Impresa 4.0) e dal regime fiscale di determinazione del reddito dell'impresa.

Nei sottoparagrafi successivi, saranno descritti solo gli incentivi che interessano il questionario direttamente.

### 2.4.1 Super e iperammortamento

Le prime agevolazioni che andremo ad analizzare sono super e iper-ammortamento. Hanno consentito alle aziende italiane di poter investire e di poter crescere in un'ottica 4.0, sia con investimenti in beni materiali (come ad es. macchinari o veicoli per la movimentazione interna 4.0) sia con investimenti in beni immateriali (es. software di ultima generazione). L'accesso alle agevolazioni avviene automaticamente in fase di redazione di bilancio e attraverso autocertificazione.

L'iper-ammortamento è una misura introdotta con la Legge di Bilancio 2017 e consisteva inizialmente in una supervalutazione del 250% degli investimenti nell'acquisto o nel leasing di beni strumentali nuovi, dispositivi e tecnologie abilitanti alla trasformazione dell'azienda in chiave 4.0. Nel 2019 vi è stata una modifica e l'agevolazione è disponibile a scaglioni:

- 270% per acquisti fino a 2,5 milioni di euro
- 200% per acquisti fino a 10 milioni di euro
- 150% per acquisti fino a 20 milioni di euro

Per gli acquisti con costo superiore ai 500.000 euro per cui si prevede l'iper-ammortamento è necessario presentare una perizia tecnica giurata da un esperto (perito tecnico o ingegnere) che certifichi l'appartenenza del bene agli elenchi degli allegati A e B della Legge di Bilancio del 2017[12].

La maggiorazione della quota deducibile IRES comporta un contingente risparmio sul costo netto dell'investimento.

Si può richiedere per gli acquisti di beni fatti entro il 31 dicembre 2019 ed anche per gli acquisti entro il 31 dicembre 2020, ma solo se entro il 31 dicembre 2019 l'ordine è stato accettato dal venditore e sia stato pagato un acconto uguale ad almeno il 20% del totale. A causa della situazione pandemica relativa al Sars-Covid2 è stato prorogato fino a giugno 2021. Questo perché non è stato confermato nella Legge di Bilancio 2020.

Il super ammortamento è una supervalutazione degli investimenti in beni strumentali materiali acquistati nuovi o in leasing. Per chi beneficia dell'iper-ammortamento vi è la possibilità di usufruire dell'agevolazione di una maggiorazione del 40% anche per gli

investimenti in beni strumentali immateriali (es. software e sistemi IT) a patto che questi siano necessari all'utilizzo dei beni strumentali acquistati. Invece per i beni in leasing è stata prevista una maggiorazione del 30%.

La misura dell'agevolazione è variata di anno in anno. Infatti, la possibilità di aumentare il relativo costo del bene strumentale nuovo del 40% è stata valida solo fino al 31.12.2017 e sostituita da una percentuale del 30% per gli investimenti effettuati a partire dal 01.01.2018.

A partire dal 2018 la maggiorazione del costo non si applica sulla parte di investimenti complessivi eccedenti i 2,5 milioni di euro mentre negli anni precedenti al 2018 era caratterizzata dall'assenza di un tetto massimo di investimenti agevolabili.

Il super ammortamento non è stato riconfermato dalla Legge di Bilancio 2019 anche se successivamente reintrodotto dal DL Crescita 2019. Infine, la Legge del Bilancio 2020 ha disposto la fine dell'iper e del super ammortamento sostituendoli con un nuovo credito d'imposta per gli investimenti in nuovi beni strumentali, effettuati a partire dal 1°gennaio 2020.

Tutti gli investimenti effettuati nel 2019 potevano essere completati fino al 30 giugno 2020, a condizione che, entro il 31 dicembre 2019, l'ordine risulti accettato dal venditore e sia avvenuto il pagamento di acconti in misura almeno pari al 20% del costo di acquisizione. A causa però della situazione pandemica attuale la data di scadenza è stata posticipata al 31 dicembre 2020.

Super ammortamento e iper-ammortamento erano agevolazioni fruibili a tutti i titolari di reddito d'impresa, indipendentemente dalla natura giuridica, dalla dimensione aziendale e dal settore economico in cui operano, sia se residenti in Italia sia se si tratta di stabili organizzazioni di soggetti non residenti, nonché agli esercenti attività di lavoro autonomo, anche se svolte in forma associata. Possono beneficiarne anche gli enti non commerciali con riferimento all'attività commerciale eventualmente esercitata.

#### 2.4.2 Beni strumentali Nuova Sabatini

La misura Nuova Sabatini è un'agevolazione che serve a sostenere gli investimenti delle piccole e medie imprese nell'acquisto o nel leasing di beni sia immateriali che materiali di natura 4.0.

Le piccole e medie imprese che ne possono beneficiare devono rispettare dei requisiti. Le imprese devono:

- Essere regolarmente costituite e iscritte nel Registro delle imprese o nel Registro delle imprese di pesca;
- Essere nel pieno e libero esercizio dei propri diritti, non in liquidazione volontaria o sottoposte a procedure concorsuali;
- Non aver ricevuto e non aver rimborsato o depositato in un conto bloccato, gli
  aiuti considerati illegali o incompatibili dalla Commissione europea;
- Non essere in condizioni tali da essere considerate imprese in difficoltà
- Essere residenti in Italia, ma se residenti all'estero devono provvedere con l'apertura di una sede operativa in Italia entro il termine previsto per l'ultimazione dell'investimento;
- Possono far parte di tutti i settori produttivi escluse le attività finanziarie e assicurative, attività connesse all'esportazione e per gli interventi subordinati all'impiego preferenziale di prodotti interni rispetto ai prodotti di importazione.

I beni a cui è destinata tale agevolazione devono godere di autonomia funzionale e la correlazione di tali oggetti all'attività produttiva svolta dall'impresa.

Con la Legge di Bilancio 2017 (L. 232/2016) l'agevolazione è stata estesa ad altri investimenti in beni funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale delle imprese, secondo il Piano Nazionale Industria 4.0: macchinari, impianti e attrezzature nuovi di fabbrica, aventi come finalità la realizzazione di investimenti in tecnologie, investimenti in big data, cloud computing, banda compresi gli ultra larga, cybersecurity, robotica avanzata e meccatronica, realtà aumentata, manifattura 4D, Radio frequency identification (RFID) e sistemi di tracciamento e pesatura dei rifiuti. "I beni materiali e immateriali rientranti tra gli investimenti c.d. "industria 4.0" che possono beneficiare del contributo maggiorato del 30% previsto dalla legge 232 dell'11 dicembre 2016 (legge di bilancio 2017), sono individuati all'interno degli allegati 6/A e 6/B alla circolare 15 febbraio 2017 n.14036 e s.s.mm.ii. Alla luce delle novità introdotte dall'articolo 1, comma 32, legge 27 dicembre 2017 n. 205 (legge di bilancio 2018), con circolare n. 269210 del 3 agosto 2018 si è provveduto ad adeguare l'elenco dei beni immateriali (allegato 6/B) in relazione ai quali può essere riconosciuta la misura massima del contributo."

Si tratta di concessione di finanziamenti da parte di banche e intermediari finanziari, che facciano parte dell'Addendum alla convenzione tra la Cassa Depositi e prestiti s.p.a, l'Associazione Bancaria Italiana e il Ministero dello sviluppo economico. Questi finanziamenti permettono alle aziende di poter fare degli investimenti da loro programmati e che rientrino tra quelli previsti dalla misura. L'investimento può essere coperto per intero dal finanziamento.

Il finanziamento gode delle garanzie del "fondo di garanzia per piccole e medie imprese" fino all'80% a patto che sia di durata non superiore a 5 anni, di importo compreso tra 20.000 e 4 milioni di euro (prima del decreto crescita del 2019 però il limite era fissato a 2 milioni di euro) e interamente utilizzato per solo gli investimenti ammissibili. Con il decreto crescita del 2019 è inerente al processo di assegnazione del contributo che per gli investimenti inferiori ai 100.000 euro il finanziamento è erogato interamente in una rata mentre prima era suddiviso in 6 rate.

Ma in cosa consiste realmente il contributo del Ministero dello sviluppo economico? Esso consiste in una parziale copertura degli interessi del finanziamento. Tale contributo è calcolato sulla base di un piano di ammortamento dell'investimento di 5 anni con un tasso di interesse pari a 2.75% per gli investimenti ordinari e 3.575% per gli investimenti in tecnologie digitali e in sistemi di tracciamento e pesatura dei rifiuti.

"I beni materiali e immateriali rientranti tra gli investimenti c.d. "industria 4.0" che possono beneficiare del contributo maggiorato del 30% previsto dalla legge 232 dell'11 dicembre 2016 (legge di bilancio 2017), sono individuati all'interno degli allegati 6/A e 6/B alla circolare 15 febbraio 2017 n.14036 e s.s.mm.ii. Alla luce delle novità introdotte dall'articolo 1, comma 32, legge 27 dicembre 2017 n. 205 (legge di bilancio 2018), con circolare n. 269210 del 3 agosto 2018 si è provveduto ad adeguare l'elenco dei beni immateriali (allegato 6/B) in relazione ai quali può essere riconosciuta la misura massima del contributo."

Per poter accedere all'agevolazione (fig.2 schema riassuntivo) l'impresa quando richiede alla banca o all'intermediario finanziario il finanziamento deve anche presentare la domanda di accesso al contributo del ministero dimostrando tramite opportuna documentazione di possedere i requisiti previsti e che gli investimenti che saranno realizzati con il finanziamento rientrino tra quelli previsti dalla Nuova Sabatini. Successivamente la banca o l'intermediario finanziario controllerà la regolarità delle documentazioni e i requisiti di natura soggettiva relativa alla dimensione dell'impresa, nel caso in cui tutto sia nella norma trasmetterà la richiesta al Ministero dello Sviluppo

Economico. Una volta data la disponibilità, totale o in parte, del proprio contributo, in forma erariale, la banca/intermediario finanziario procederanno con l'erogazione del finanziamento e trasmetteranno la dovuta documentazione al Ministero e all'azienda. Uno schema riassuntivo della procedura è illustrato nella figura 2 qui sottostante[13].



Figura 2- Schema procedura Nuova Sabatini

Nella Legge di Bilancio 2020 è stato definito il rifinanziamento della misura con una somma pari a 105 milioni di euro per l'anno 2020, 97 milioni per ogni anno dal 2021 al 2024 e 47 milioni per il 2025.

#### 2.4.4. Fondo di garanzia per le PMI

Il fondo di garanzia per le piccole e medie imprese è uno strumento, attivo dal 2000, che aiuta le imprese in programmi di investimento offrendo una garanzia pubblica che si affianca e che spesso si sostituisce alle garanzie reali portate dalle imprese, a fronte di crediti richiesti alla banca ed è gestito dal Microcredito Centrale spa in modo da favorire l'ottenimento del finanziamento (articolo 2, comma 100, lettera a, L. 662/1996,).

Per ottenere la garanzia, l'impresa dovrà: rivolgersi ad uno dei seguenti soggetti: ad una banca, un intermediario finanziario, una Società Finanziaria per l'Innovazione e lo Sviluppo (S.F.I.S.), un consorzio di garanzia collettiva fidi o un altro fondo di garanzia

gestito da intermediari finanziari. In ogni caso, i tassi di interesse, o le condizioni di rimborso, sono decise tra l'impresa che richiede il finanziamento e la banca o altri intermediari finanziari. È indifferente per queste condizioni il fatto che l'impresa voglia utilizzare i Fondo di Garanzia. L'opportunità che offre tale fondo è dunque quella di ottenere i finanziamenti senza garanzie aggiuntive sull'importo garantito dal Fondo e quindi evitando all'impresa i costi di fidejussioni o polizze assicurative.

Uno dei benefici del Fondo di Garanzia è l'effetto leva. Il Fondo di Garanzia grazie al suo meccanismo di funzionamento di può definire come un moltiplicatore delle risorse pubbliche, presentandosi come l'agevolazione migliore in termini di rapporto costo /benefici. Inoltre, tale fondo possiede caratteristiche rotative poiché, per effetto dei rimborsi dei finanziamenti da parte delle imprese, le stesse risorse possono essere impiegate più volte.

Tale fondo non offre comunque contributi in denaro. I beneficiari di questo fondo non sono solo le imprese di micro, piccole o medie dimensioni (PMI), iscritte al Registro delle Imprese, presenti sul territorio nazionale, economicamente sane e appartenenti a qualsiasi settore, ad esclusione di alcuni che vengono esclusi dall'Unione Europea. Ne possono beneficiare anche i professionisti iscritti agli ordini professionali e quelli aderenti alle associazioni professionali iscritte nell'elenco tenuto dal Ministero dello sviluppo economico ed i consorzi e le società consortili, costituiti tra piccole e medie imprese e le società consortili miste. Il DL Liquidità ha permesso di accedere al fondo anche, limitatamente ai finanziamenti fino a 30 mila euro, a soggetti che esercitano alcune delle attività ausiliarie dei servizi finanziari e delle attività assicurative e di Enti non commerciali, compresi gli Enti del terzo settore e gli Enti religiosi civilmente riconosciuti

Però sia le PMI che i professionisti devono essere valutati prima di poter accedere al fondo, per testare la loro solidità economica. Questa valutazione è fatta tramite il modello di rating che calcola la probabilità di inadempimento dei soggetti che vogliono beneficiare del fondo. Il modello colloca i soggetti in delle classi e in delle fasce che compongono la scala di valutazione.

I punteggi assegnati variano in base alla forma giuridica, al regime di contabilità e al settore economico. Il risultato finale della valutazione definisce entro quale classe ricade il soggetto beneficiario e in base ad essa si stabilisce l'ammissibilità alla garanzia e la percentuale di copertura della garanzia.

Nelle tabelle a seguire sono illustrate le agevolazioni che possono ricevere le imprese in base alle relative classi di appartenenza e in base alla tipologia del finanziamento richiesto (vedi tabella1 e tabella2)[14].

Tabella 1- schema assegnazione garanzia diretta

	Misure massimo di copertura della garanzia diretta							
Classe di merito	Finanziamenti fino a 12 mesi	Finanziamenti oltre i 12 mesi e fino a 36 mesi senza PA o con PA con periodicità superiore a 1 anno	Finanziamenti oltre i 12 mesi e fino a 36 mesi con PA con periodicità uguale o inferiore a 1 anno	Finanziamenti oltre 36 mesi senza PA o con PA con periodicità superiore a 1 anno	Finanziamenti oltre 36 mesi con PA con periodicità uguale o inferiore a 1 anno	Finanziamento del rischio	Investimenti Nuova Sabatini PMI innovative	Microcredito Importo ridotto Nuove imprese Start up innovative e incubatori
1	non ammissibile	30%	30%		50%			
2	40%		40%	30%	60%	50%	80%	
3	50%		50%		70%			80%
4	60%		60%		80%			
5	non ammissibile	non ammissibile	non ammissibile	non ammissibile	non ammissibile	non ammissibile	non ammissibile	

Tabella 2 schema assegnazione controgaranzia e riassicurazione

	Misure massimo di copertura della Riassicurazione e della Controgaranzia rispetto all'importo dell'operazione finanziaria sottostante							
Classe di merito	Finanziamenti fino a 12 mesi	Finanziamenti oltre i 12 mesi e fino a 36 mesi senza PA o con PA con periodicità superiore a 1 anno	Finanziamenti oltre i 12 mesi e fino a 36 mesi con PA con periodicità uguale o inferiore a 1 anno	Finanziamenti oltre 36 mesi senza PA o con PA con periodicità superiore a 1 anno	Finanziamenti oltre 36 mesi con PA con periodicità uguale o inferiore a 1 anno	Finanziamento del rischio	Investimenti Nuova Sabatini PMI innovative	Microcredito Importo ridotto Nuove imprese Start up innovatove e incubatori
1	non ammissibile		30%		50%			
2	40%	30%	40%	30%	60%	50%	64%	
3	50%		50%		64%			64%
4	60%		60%		64%			
5	non ammissibile	non ammissibile	non ammissibile	non ammissibile	non ammissibile	non ammissibile	non ammissibile	

I soggetti che intendono beneficiare del Fondo possono verificare la loro idoneità tramite un opportuno strumento on-line messo a disposizione dal Ministero dello Sviluppo economico: il "Portale rating per le imprese".

A seconda del soggetto che si rivolge al Fondo Centrale di Garanzia esistono modi diversi per ottenere l'agevolazione [15]:

- Garanzia diretta: I soggetti che richiedono il finanziamento ottengono direttamente la garanzia dal Fondo e possono chiedere alla banca o agli intermediari finanziari di utilizzare come garanzia quella pubblica. In questo caso, nel momento in cui l'impresa sia insolvente chi ha elargito il finanziamento può richiedere il risarcimento allo Stato che attinge dal Fondo che in caso di esaurimento di quest'ultimo sarà lo Stato stesso a rimborsare la banca o l'intermediario finanziario. Quindi in questo caso chi concede il finanziamento non si assume alcun rischio poiché in ogni caso verrà risarcito.
- Controgaranzia: in questo caso il Fondo garantisce per i Confidi o altri tipi di Fondo di Garanzia. In questo caso l'impresa si rivolge ai Confidi o ad altri fondi di garanzia per ricevere il finanziamento e saranno loro a dover richiedere la controgaranzia al Fondo.
- Cogaranzia: il Fondo garantisce in questo caso sia le imprese o i soggetti che richiedono il finanziamento sia i Confidi o ad altri Fondi di garanzia istituiti nell'ambito dell'Unione europea o da essa cofinanziati.

Secondo il sito del Ministero "L'intervento è concesso su tutti i tipi di operazioni finalizzati all'attività di impresa sia a breve che a medio-lungo termine, con le seguenti coperture:

- 1. 90% (sia per garanzia diretta sia per controgaranzia) per finanziamenti pari a:
  - a) di importo fino a 30mila euro e non superiore al 25% del fatturato o della spesa annuale in salari dell'impresa;
  - b) con durata massima di 15 anni a condizione che il rimborso della quota capitale non inizi prima di 24 mesi dall'erogazione.

- 2. 80% per garanzia diretta e 100% per controgaranzia (su garanzie rilasciate da confidi non superiori al 90% del finanziamento) per operazioni finanziarie:
  - a) a fronte di liquidità o di investimento
  - b) con durata massima di 8 anni
  - c) di importo non superiore al doppio della spesa salariale annua o al 25% del fatturato oppure, in caso di superamento di entrambi i limiti, al fabbisogno per costi di capitale d'esercizio e costi d'investimento".

In specifiche condizioni si può utilizzare l'intervento del Fondo con una garanzia del 20% rilasciata da un confidi, a valere su risorse proprie, al fine di ottenere una copertura del 100% del finanziamento.

Nel caso in cui non si rientri in nessuna delle situazioni descritte nei precedenti punti il provvedimento del Fondo di Garanzia concede 80% per la garanzia diretta e 90% per la riassicurazione (su garanzie rilasciate da confidi non superiori all'80% del finanziamento).

L'impresa o il professionista, per poter beneficiare del Fondo, deve rivolgersi a una banca per richiedere il finanziamento e, contestualmente, richiedere che sul finanziamento sia acquisita la garanzia diretta. Sarà la banca stessa ad inoltrare la domanda agli enti di competenza.

L'altra opzione è rivolgersi a un Confidi che garantisce l'operazione in un primo momento e successivamente fa richiesta di controgaranzia al Fondo.

Tutte le banche sono abilitate a presentare le domande mentre occorre rivolgersi ad un confidi accreditato.

Vi è una sezione speciale del Fondo per quanto riguarda l'autotrasporto. Ne beneficiano tutte le PMI che operano nel settore dell'autotrasporto merci su strada (codici Ateco 2007 49.40, 49.41 e 49.42). La misura prevista per questa tipologia di imprese prevede una garanzia dell'80% per quasi tutte le operazioni ad eccezione delle operazioni sul capitale di rischio, gli investimenti in quasi-equity, le operazioni di sottoscrizione di mini-bond e le operazioni di consolidamento su stessa banca o gruppo bancario. Sono utilizzati, inoltre, specifici criteri di valutazione che considerano le caratteristiche del settore.

#### 2.4.5 Mini Ires

L'imposta sul reddito delle società (IRES) è un'imposta che si ottiene tramite applicazione di un'aliquota unica fissata al 24% ai profitti delle società dalla Legge di

Bilancio del 2016, nelle leggi di bilancio precedenti l'IRES era pur sempre presente ma con aliquote diverse. La mini IRES è una agevolazione fiscale introdotta con la Legge di Bilancio del 2019 e sostituisce alcune agevolazioni fiscali introdotte precedentemente come l'ACE e il superammortamento in modo da agevolare le imprese con intenzione di investire in beni, la stessa agevolazione è prevista per l'Irpef.

Il calcolo dell'importo che era soggetto ad agevolazione non era semplice. Non solo era necessario tenere in considerazione gli utili accantonati a riserva disponibile e andarli a confrontare con i costi in beni strumentali nuovi (realizzazione nuovi impianti, completamento opere sospese ampliamento o ristrutturazione degli impianti preesistenti e beni strumentali materiali acquistati in un periodo precedente al 31 dicembre 2018) e con i costi per salari e stipendi e tutti i costi connessi alle spese per il personale dipendente. L'importo agevolabile risultava l'importo minore delle due tipologie di costo.

A seguito del Decreto crescita 2019 viene abolita la mini IRES al 15% e sostituita con il 22,5% sugli utili lasciati a riserva disponibile. L'articolo 2 del DL 34/2019 prevede che le misure cambino anche negli anni successivi al 2019, ovvero l'aliquota è pari al 21,5% per il 2020, 20,5% per il 2021 e 20% dal 2022.

L'obiettivo di questa agevolazione è quello di ridurre la pressione fiscale per le imprese che investono e assumono. In altre parole, l'obiettivo è quello di favorire la patrimonializzazione delle aziende. L'agevolazione è cumulabile con altri benefici eventualmente concessi, ad eccezione di quelli che prevedono regimi forfetari di determinazione del reddito[16].

I beneficiari del mini IRES sono le società di capitali, enti non commerciali e cooperative.

Ci si può accedere automaticamente in fase di redazione di bilancio.

### 2.4.6 Credito di imposta formazione 4.0

La formazione dei dipendenti è un elemento ritenuto fondamentale dal ministero dello sviluppo economico e questa importanza si riflette nei piani stilati da esso stesso in cui è presente una agevolazione apposita per la formazione dei dipendenti, ovvero il credito di imposta formazione 4.0. E' necessario che i dipendenti siano adeguatamente istruiti e formati affinché possano usare nel modo più corretto ed efficace le tecnologie abilitanti 4.0.

Le attività formative devono riguardare vendite e marketing, informatica, tecniche e tecnologie di produzione. Le tecnologie protagoniste di queste attività di formazione devono rientrare nelle categorie dei beni 4.0 elencati precedentemente. Queste spese sono ammissibili a patto che sia rilasciata a ciascun dipendente l'attestazione dell'effettiva partecipazione alle attività formative specificando l'ambito o gli ambiti aziendali di applicazione delle conoscenze e competenze acquisite dal dipendente.

Le attività formative possono essere svolte all'interno dell'impresa stessa, tramite personale dipendente, o all'esterno tramite commissione da parte dell'azienda. I soggetti esterni possono essere:

- soggetti accreditati per l'attività di formazione finanziata presso la Regione o Provincia autonoma in cui l'impresa ha la sede legale o la sede operativa;
- università, sia pubbliche che private o da strutture ad esse collegate;
- soggetti accreditati presso i fondi interprofessionali secondo il Regolamento CE 68/01 della Commissione del 12.01.2001 e soggetti in possesso della certificazione di qualità in base alla norma Uni En ISO 9001:2000 settore EA 37.

Per la formazione 4.0 svolta nel 2020 sono ammesse al credito di imposta anche le attività commissionate a Istituti tecnici superiori.

I soggetti che possono beneficiare del credito di imposta formazione 4.0 sono tutte le imprese residenti nel territorio dello Stato italiano, indipendentemente dalla dimensione, dalla natura giuridica, dal settore economico di appartenenza e dal regime contabile. Criterio fondamentale è che esse non siano in difficoltà (def. Difficoltà 'articolo 2, punto 18- stato di liquidazione volontaria, fallimento, liquidazione coatta amministrativa, concordato preventivo senza continuità aziendale, altra procedura concorsuale, Regolamento (UE) 651/2014 della Commissione del 17.06.2014) e destinatarie di sanzioni restrittive ( ai sensi dell'articolo 9, comma 2, D.Lgs. 231/2001.)

Le aliquote e i limiti che hanno caratterizzato il credito d'imposta Formazione 4.0 dalla sua introduzione, sono variate nel periodo d'imposta 2018, al 2020(vedi figura 2):

Periodo d'imposta	Dimensione impresa	Misura del credito	Limite massimo di spesa annuo
2018	Qualsiasi	40%	euro 300.000
2019	Piccola impresa	50%	euro 300.000
	Media impresa	40%	euro 300.000
	Grande impresa	30%	euro 200.000
2020	Piccola impresa	50%	euro 300.000
	Media impresa	40%	euro 250.000
	Grande impresa	30%	euro 250.000

Figura 2-Aliquote

Fino ad ora abbiamo descritto il credito di imposta come una agevolazione che incentiva le aziende a formare adeguatamente i propri dipendenti, ma quali sono le spese che copre realmente? Nel dettaglio, sono ammissibili al credito d'imposta le seguenti spese:

- spese del personale che si occupa della formazione (da calcolare in base alle ore dell'attività formativa);
- costi di esercizio relativi direttamente connessi al progetto di formazione, quali le
  spese di viaggio, i materiali e le forniture con attinenza diretta al progetto,
  l'ammortamento degli strumenti e delle attrezzature per la quota da riferire al loro
  uso esclusivo per il progetto di formazione. Sono escluse le spese di alloggio, ad
  eccezione delle spese di alloggio minime necessarie per i partecipanti che sono
  lavoratori con disabilità;
- costi dei servizi di consulenza connessi al progetto di formazione;
- spese di personale relative ai partecipanti alla formazione e le spese generali indirette (spese amministrative, locazione, spese generali) per le ore durante le quali i partecipanti hanno seguito la formazione;
- Spese del personale dipendente che si occupa delle attività di formazione 4.0 in veste di docente o tutor.

Il credito d'imposta deve essere indicato nella dichiarazione dei redditi relativa al periodo d'imposta in cui sono state sostenute le spese e in quelle relative ai periodi d'imposta successivi fino a quando questo è utilizzato dall'azienda.

La compensazione del credito di imposta inizia dal periodo di imposta successivo a quello in cui sono sostenute le spese ammissibili tramite apposita comunicazione al Mise. Tale

comunicazione sarà poi utilizzata dal governo con il fine di estrapolare informazioni necessarie a dare una valutazione dell'andamento, la diffusione e l'efficacia dell'agevolazione.

Le imprese beneficiarie del credito d'imposta sono tenute a stilare e conservare una dettagliata documentazione, da allegare al bilancio, che deve essere rilasciata dal soggetto che si occupa della revisione legale dei conti. Tale documentazione consiste in una certificazione che attesta l'effettivo sostenimento delle spese che sono ammissibili. Oltre la documentazione inerente alle spese, le aziende devono anche redigere:

- una relazione che illustri le modalità organizzative e i contenuti delle attività di formazione svolte;
- l'ulteriore documentazione contabile e amministrativa idonea a dimostrare la corretta applicazione del beneficio, anche in funzione del rispetto dei limiti e delle condizioni posti dalla disciplina comunitaria in materia;
- i registri nominativi di svolgimento delle attività formative sottoscritti dal personale discente e docente o dal soggetto formatore esterno all'impresa.

Tale beneficio è cumulabile con altre agevolazioni, a patto che esse siano sempre riconducibili alle spese ammissibili[17].

# CAPITOLO 3

# METODOLOGIA DELL'INDAGINE

# 3.1 Obiettivo questionario

L'obiettivo principale del questionario è di svolgere un'indagine sulle aziende della Lombardia e del Piemonte che operano nel settore logistico e dei trasporti. In particolar modo, la finalità ultima del questionario è indagare sugli investimenti delle aziende in beni 4.0 e su come l'azienda li abbia acquistati, ovvero con o senza aiuto delle agevolazioni statali. Dopo una attenta selezione degli incentivi, basata sulla tipologia delle aziende analizzate e sul periodo di investimento, sono state effettuate opportune indagini su come queste aziende hanno sfruttato tali tecnologie e incentivi e quali sono stati i risultati ottenuti a seguito degli investimenti andando a valutare l'impatto di questi su determinati fattori scelti, perché considerati quelli più importanti in questo determinato settore di mercato.

L'obiettivo dell'elaborato è di analizzare gli investimenti effettuati da piccole e medie imprese, per diversi motivi. Il principale tra questi è che è la tipologia di aziende più numerosa all'interno del panorama italiano ma anche perché si è ipotizzato che fossero più disponibili a compilare un questionario e fosse più semplice poter avere un contatto diretto con esse. È stato utilizzato il software AIDA e sono state selezionate tutte le aziende che hanno la ragione sociale sita in Lombardia e in Piemonte, che siano ancora attive e che rientrino nella definizione di piccole e medie imprese filtrando in base al numero di dipendenti e al fatturato. Ma il filtro principale applicato è quello inerente al codice ATECO. Questo codice permette di poter suddividere le aziende in base al loro core business e dunque sono stati selezionati quelli che possano far rientrare l'azienda all'interno del settore logistico.

#### I codici **ATECO** selezionati sono:

- 49410 Trasporto di merci su strada:
  - Trasporto di legname;
  - Trasporto di bestiame;
  - Trasporto refrigerato;
  - o Trasporti pesanti;

- Trasporto di prodotti alla rinfusa, compreso il trasporto in autocisterna e la raccolta latte nelle fattorie;
- Trasporto di autovetture;
- Trasporto di rifiuti e residui già raccolti da terzi (non la loro raccolta o il loro smaltimento);
- Noleggio di autocarri con autista;
- o Trasporto di merci tramite veicoli a trazione umana o animale;
- 49200- Trasporto ferroviario di merci;
- 522921-Intermediari dei trasporti:
  - o Organizzatore dei trasporti terrestri, ferroviari;
  - Organizzazione di consegne di gruppo o individuali (inclusa la raccolta e la consegna di merci e il raggruppamento delle consegne);
  - Emissione e ottenimento di documenti di trasporto e polizze di carico;
  - o Attività di intermediazione per spazi su navi e aerei;
  - Operazioni relative alle merci (ad es. l'imballaggio temporaneo finalizzato alla protezione delle merci in transito, operazioni di apertura degli imballaggi, di campionatura, di pesatura delle merci ecc.);
  - o Agenti e raccomandatari marittimi.
- **52292** Intermediari dei trasporti, servizi logistici relativi alla distribuzione delle merci;
- 52241- Movimento merci relativo ai trasporti aerei
- 52244-Movimento merci relativo ad altri trasporti terrestri;
- 52291-Spedizionieri e agenzie di spedizioni doganali;
- 52101-Magazzinaggio e custodia:
  - La gestione di magazzini e depositi per merci di ogni tipo (ed es. silo, magazzini generali, depositi doganali, serbatoi ecc)
  - o Il magazzinaggio di merci in zone franche;
  - Il congelamento rapido (blast freezing);
- 522922- Servizi logistici relativi alla distribuzione delle merci;

Il questionario è stato creato tramite la piattaforma google form. Sussisteva ancora il problema di contattare le aziende selezionate. Grazie ad un'accurata ricerca sono stati trovati gli indirizzi e-mail o i contatti linkedin delle aziende sul web, ma di quelle selezionate solo di 200 è stato possibile recuperare un contatto.

Una lettera di presentazione insieme al link del questionario sono stati inseriti in ogni email, questo per spiegare l'obiettivo della tesi (dunque del questionario stesso), chi fossero i partecipanti del progetto ma anche per rassicurare le aziende che i dati da loro forniti non sarebbero stati diffusi se non per finalità inerenti al progetto stesso.

Non è stato effettuato un solo invio, ma ne sono stati effettuati 3 a distanza di 10 giorni. Le risposte totali sono state circa 60, abbastanza per poter fare un'analisi consistente.

Poiché dai bilanci delle aziende prese in considerazione, almeno da quelli pubblici, non si possono estrapolare le informazioni necessarie al fine dell'indagine, ovvero se vi fossero stati investimenti in 4.0 e se avessero usufruito degli incentivi. Anche se è possibile vedere se fossero stati fatti degli investimenti, grazie alla differenza tra i beni materiali e immateriali nei bilanci dei diversi anni, non si riesce a estrapolare l'informazione riguardante la natura del bene acquistato ed inoltre non tutti i bilanci sono pubblici. Per tale motivo, dunque, la prima domanda che è stata posta alle aziende è se avessero fatto o meno investimenti e successivamente il periodo di investimento, diviso in due trienni (2015-1017 e 2018-2020). In caso di risposta negativa, ovvero che non vi fossero stati investimenti in quell'arco temporale, si è chiesto all'azienda il motivo di tale scelta. Se invece l'esito è positivo si indaga sulla natura dei beni in cui le imprese hanno investito, se beni materiali, immateriali o entrambi e per ogni tipologia si è chiesto l'importo che l'azienda ha utilizzato per l'acquisto dei beni per comprendere l'entità dell'investimento stesso.

# 3.2 Tipologia di beni

Una delle sezioni principali del questionario è quella inerente alla tipologia dei beni investiti. Come anticipato nel paragrafo precedente è stato domandato alle aziende la tipologia dei beni in cui hanno investito (beni materiali o immateriali o entrambi). Nella sezione della tipologia dei beni è presente una lista di possibili beni che rientrano nelle tecnologie abilitanti 4.0, sia materiali che immateriali, che potrebbero interessare questo determinato settore. Infatti, dopo una attenta analisi e studio di suddette tecnologie sono state inserite nel questionario solo quelle che avrebbero aiutato queste tipologie di imprese, però lasciando anche spazio per una risposta aperta ove le aziende potevano rispondere scrivendo alcuni investimenti che non fanno parte della suddetta lista. È stata riservata una domanda anche per gli investimenti in beni non 4.0. Infatti, quando si pone

la questione sull'entità monetaria dell'investimento è fondamentale indagare sulla natura di suddetti investimenti ovvero se rientrino o meno nella lista stilata dal ministero delle tecnologie abilitanti 4.0. Tra quelle che non vi rientrano sono state scelte quelle più idonee a questa parte di mercato, come ad esempio l'ampliamento della flotta, ampliamento e acquisto di nuovi magazzini, acquisto di sistemi di movimentazione interna tradizionali, tablet, palmari e altri dispositivi mobili.

#### 3.3 Beni materiali 4.0

#### 3.3.1 Introduzione

Come accennato precedentemente, le aziende sono state interrogate circa gli investimenti in beni materiali in una sezione apposita. Nei successivi sottoparagrafi saranno elencati le suddette tecnologie abilitanti 4.0 selezionate e una loro breve descrizione.

#### 3.3.2 Sistemi intelligenti e connessi per la tracciabilità dei lotti produttivi- RFID

Questi tipi di tecnologie hanno la capacità di tenere traccia dei prodotti o dei lotti tramite appositi sistemi di tracciamento automatizzati, come per esempio i codici a barre e i tag RFID. Queste tecnologie permettono al sistema di gestione della logistica dell'azienda di registrare lo stato del lotto o del prodotto ma anche di altre informazioni come, ad esempio, la dimensione se si ci riferisce a un lotto, di che tipo di prodotto o di lotto si tratta ma anche del posizionamento in magazzino dell'oggetto in questione o anche se sono in spedizione e in che camion.

Vi sono delle caratteristiche obbligatorie affinché tali tecnologie possano rientrare in quelle che beneficiano degli incentivi per l'Industria 4.0. Innanzitutto, questi sistemi devono essere controllati tramite un CNC (Computer numerical Control) e/ o un PLC (Programmable Logic Controller). Inoltre, devono avere una interconnessione ai sistemi informatici dell'azienda e una integrazione automatizzata con il sistema logistico. Le interfacce tra uomo e macchina devono essere il più possibile semplici e intuitive ed infine devono rispondere ai parametri di sicurezza, salute e igiene del lavoro.

Nel questionario le aziende sono state interrogate circa l'utilizzo di un particolare sistema intelligente e interconnesso per la tracciabilità dei lotti produttivi, ovvero l'RFID.

L'RFID è una tecnologia per l'identificazione e/o memorizzazione automatica di informazioni. Si basa sulla propagazione di onde elettro-magnetiche nell'ambiente

circostante, in modo da rilevare in maniera automatica e a distanza un gran numero di oggetti. Ogni etichetta RFID è composta da un transponder definito comunemente con il termine "tag", che è la parte identificativa dell'etichetta stessa, e ad ogni prodotto o lotto è assegnato un determinato impulso radiofonico, e a sua volta ad ognuno di essi è associata una determinata frequenza.

Un'etichetta RFID o transponder o tag, che è costituito da:

- un microchip che contiene dati in una memoria (tra cui un numero univoco universale scritto nel silicio), hanno una memoria di 512 bit (64 caratteri) o 1024 bit (128 caratteri);
- un'antenna;
- un supporto físico che tiene insieme il chip e l'antenna chiamato "substrato" e che può essere in Mylar, film plastico;

Il tag (etichetta) comunica con l'antenna, il reader richiede informazioni al tag e le passa al sistema di gestione dei dati (vedi figura 3).

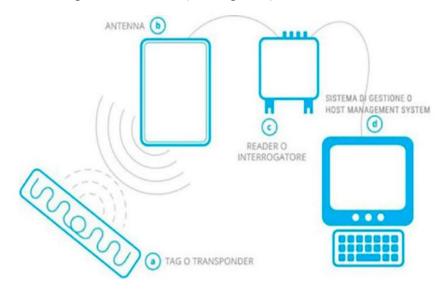


Figura 3- funzionamento RFID

Nella logistica questa tecnologia consiste in una soluzione per diminuire i costi di personale, ottimizzare i flussi logistici e diminuire fino a quasi azzerare il costo degli errori. Infatti, grazie ad essa, è possibile conoscere l'esatta ubicazione della merce grazie

a una mappatura in tempo reale, così da poter disporre di informazioni precise ed affidabili.

Poiché la scansione e il controllo dell'inventario sono molto più veloci con l'utilizzo della tecnologia RFID che con altre forme di gestione, il sistema si presta all'integrazione con i sistemi di comunicazione wireless e i sistemi di gestione dell'inventario in tempo reale. Questo permette di interrogare il database in qualsiasi momento e scoprire esattamente quanto di un determinato prodotto si ha effettivamente a disposizione, invece di ottenere numeri che potrebbero essere vecchi di giorni o settimane. Gli scanner RFID integrati negli ingressi dei magazzini possono scansionare le casse quando entrano e escono, fornendo aggiornamenti istantanei dei totali di inventario, con la possibilità di distribuire queste informazioni, in tempo reale, ad altri utenti attraverso la rete aziendale.

# 3.3.3 Dispositivi per migliorare l'interazione uomo—macchina e la sicurezza sul luogo del lavoro

Questi dispositivi permettono all'uomo di poter comunicare direttamente con la macchina in modo da garantire la massima produttività e il minimo spreco di risorse e tempo. Agevolano la maggior parte delle operazioni svolte quotidianamente migliorando, oltre l'interazione dell'uomo con la macchina, la sicurezza sul posto di lavoro e l'ergonomia delle operazioni. Questi dispositivi oltre a svolgere la loro funzione primaria avvertono, in caso di emergenze o guasti, con appositi segnali gli operatori per tutelare la loro salute e sicurezza. Quando ad esempio una macchina che funziona autonomamente presenta un guasto vi devono essere appositi dispositivi di allarme che lo segnalano in modo chiaro, semplice ed efficace al fine di poter apportare gli adeguati interventi necessari a riportare la macchina al suo normale funzionamento e proteggere i dipendenti a rischio. Per quanto riguarda l'ergonomia tali dispositivi prevedono condizioni d'uso che riducono al minimo la fatica e il disagio fisico dell'operatore. Devono essere il più flessibili possibile in modo da adeguare le loro caratteristiche alle esigenze di ciascuna azienda [18].

Nel mondo della logistica quelli più diffusi sono ad esempio quelli del tipo pick-to light, pick-to voice e smart glasses.

I dispositivi pick-to-light sono dei dispositivi utilizzati nelle attività di picking e smistamento che supportano l'operatore nelle attività da svolgere consentendo di

individuare la posizione di prelievo mediante una segnalazione luminosa che di solito è un pulsante con un led ad alta luminescenza (vedi figura 4).



Figura 4- Dispositivi pick to light

Ogni dispositivo è posizionato davanti al vano di presa e deposito ed è dotato di un display che segnala la quantità da prelevare o depositare per ogni singolo ordine. L'operatore infine conferma l'avvenuta esecuzione del processo premendo un pulsante che spegne il display a led. Il Put to light ha un funzionamento analogo a pick to light ma si riferisce ad attività di smistamento merci, ovvero il luogo ove riporre gli oggetti è illuminato da una luce a led[19].

Il pick to voice è una tecnologia che sfrutta dei dispositivi di sintesi vocale per inviare comandi vocali all'addetto picking[20], indicando quali attività compiere e dove si deve recare. Il sistema di picking vocale permette di ottimizzare le operazioni logistiche di prelievo e preparazione degli ordini, ed è supportato da un software WMS. Questo sistema permette di migliorare la produttività in due tipologie differenti di magazzino : negli stabilimenti in cui si gestisce un elevato numero di referenze, e negli impianti dotati di celle frigorifere perché gli operatori possono utilizzare guanti e non devono inserire dei codici sul terminale .

Questi dispositivi agevolano il lavoro degli addetti al picking, grazie ad essi infatti sono liberi di muoversi all'interno delle corsie di lavoro con le mani libere, di poter indossare

guanti, di ricevere gli ordini direttamente dal sistema evitando viaggi inutili e di poter lavorare con migliori condizioni ergonomiche aumentando così il livello di efficienza non solo degli operatori ma anche del magazzino .Il funzionamento del pick to voice dipende da particolari terminali informatici che sono in grado di riconoscere la voce umana. In questo modo il dispositivo riceve e fornisce istruzioni all'operatore, ma anche l'operatore stesso può inviare delle segnalazioni al dispositivo creando una sorta di comunicazione bidirezionale e aumentando la flessibilità delle operazioni.

Ogni addetto al picking è dotato di (vedi figura 5):

- un terminale a cui sono annesse delle auricolari;
- un microfono in modo tale da avere sempre le mani libere e svolgere in maggior numero di attività di prelievo.



Figura 5-Dispositivo per il pick to voice

Questo sistema permette di migliorare la produttività in due tipologie differenti di magazzino: negli stabilimenti in cui si gestisce un elevato numero di referenze, e negli impianti dotati di celle frigorifere perché gli operatori possono utilizzare guanti e non devono inserire dei codici sul terminale.

Gli smart glasses più che occhiali sono dei veri e propri computer che l'operatore indossa. L'operatore, grazie ad essi (vedi figura 6), può visualizzare sulle lenti tutte le informazioni di cui ha bisogno durante tutti i tipi di operazioni, come ad esempio immagini, dati, video ma anche dei file audio e permettono di immagazzinare le informazioni riducendo al minimo l'errore umano. Ovviamente il fatto di poter lavorare

a mani libere permette all'operatore di svolgere i suoi compiti nel modo più sicuro oltre che in quello più efficiente e produttivo.



Figura 6- Smart glasses

Quando sono utilizzati per il picking si interfacciano direttamente con il software gestionale di magazzino che trasmette al display del dispositivo le istruzioni di picking, ovvero dove si trova l'oggetto e dove deve essere successivamente posizionato. Gli operatori, oltre al rapido raggiungimento dei prodotti che devono andare a prelevare, scansionano il codice a barre o i QR code direttamente con gli smart glasses aumentando così non solo la velocità delle operazioni ma anche l'accorciamento del lead time.

Questo tipo di tecnologia ha trovato il suo ambiente di utilizzo soprattutto nelle aziende che necessitano di assistenza remota o di compiere azioni abbastanza delicate servendosi di entrambe le mani.

# 3.3.4 Magazzini automatici

I magazzini automatici forse sono tra gli investimenti più importanti all'interno del settore logistico, se non in tutti.

Avere un magazzino efficiente significa ridurre notevolmente i costi e i tempi. È fondamentale sottolineare come i magazzini automatici permettono di ottimizzare anche gli spazi a disposizione utilizzando corsie ridotte per il transito delle macchine ma anche la possibilità di svilupparsi in altezza. È ovvio dire, inoltre, che aumenta la velocità di prelievo e di deposito ma soprattutto l'errore umano è ridotto al minimo perché tutte le movimentazioni avvengono automaticamente senza l'utilizzo di personale eliminando così anche tutte le problematiche inerenti alla sicurezza dell'ambiente lavorativo.

Ve ne sono di diversi tipi ma tra i più comuni troviamo i miniload, i magazzini autoportanti automatici e pallet shuffle con controllo via tablet. Nelle righe successive saranno descritte nel dettaglio le tipologie di magazzino automatico appena citate per comprendere al meglio le loro funzionalità e i vantaggi che potrebbero apportare alle aziende che investono in essi.

Il miniload è un sistema di stoccaggio automatizzato per prodotti di piccole dimensioni (di solito massimo carico intorno ai 150 kg).

È uno stoccaggio automatizzato per scatole o vassoi comprensivo di scaffalature, trasloelevatori che raggiungono la merce e un programma di gestione dello stoccaggio che serve a coordinare l'intero processo di movimentazione[21]. (vedi figura 7)



Figura 7-Miniload

È un sistema di movimentazione goods to man poiché è la merce si muove verso l'operatore e non è l'operatore che va a prelevare la merce ovunque essa si trovi. I vantaggi di questo sistema sono la velocità di preparazione degli ordini. Ha la capacità di gestire diversi ordini simultaneamente e consente un flusso continuo di merce, in questo modo garantisce un'alta densità di stoccaggio poiché è possibile utilizzare più spazio grazie alla capacità di questo sistema di potersi sviluppare in altezza. Con l'utilizzo di un apposito sistema di gestione del magazzino permette una completa tracciabilità dell'inventario riducendo al minimo gli errori. Altri vantaggi sono ad esempio l'aumento della produttività e una riduzione dei costi ma anche una maggiore sicurezza dato che l'operatore non è esposto a possibili incidenti causati dalla caduta di merci o dall'essere

investito. I vantaggi però sono quasi sempre accompagnati da degli svantaggi. In questo caso sono l'ingente investimento, che non tutte le aziende possono permettersi (anche con l'utilizzo delle agevolazioni), e la sua scarsa flessibilità poiché è un sistema non applicabile a tutti i magazzini.

I magazzini automatici autoportanti sono una tipologia particolare di magazzini poiché la struttura stessa del magazzino è realizzata in modo tale che la scaffalatura del magazzino, dotata di appositi impianti automatici di movimentazione, oltre a sostenere i carichi dei materiali stoccati svolge anche la funzione di sostegno del tetto e delle pareti (vedi figura 8)[22].



Figura 8- Magazzino autoportante e automatico

Uno dei maggiori vantaggi di questa soluzione è che lo sviluppo in altezza riduce lo spazio utilizzato in pianta, di conseguenza, anche l'area occupata nell'ambito dello stabilimento. In questo caso anche la struttura del magazzino, oltre l'impiantistica per renderlo automatico, può beneficiare degli incentivi (articolo 1, comma 9, della legge 11 dicembre 2016, n. 232).

Un ultimo esempio di stoccaggio automatico sono i sistemi di movimentazione tramite pallet shuttle (vedi figura 9).



Figura 9-Pallet shuttle

Questo tipo di stoccaggio automatico permette di sfruttare al meglio lo spazio del magazzino e garantisce una elevata velocità di movimentazione. All'interno delle scaffalature non vi è un singolo pallet shuttle ma ve ne sono diversi, in questo modo possono operare simultaneamente gestendo ordini diversi aumentando così i volumi di movimentazione ma anche la sicurezza degli operai.

Nei magazzini automatici esistono diversi tipi di shuttle, vi sono quelli equipaggiati con trasportatori a rulli o a catene per smistare i pallet in ingresso ai trasloelevatori e viceversa o degli shuttle dotati di dispositivo di presa che operano nelle corsie dei magazzini che consentono di depositare e prelevare le unità di carico dalle scaffalature[23]. Tipicamente si utilizza uno shuttle per ogni piano di stoccaggio o potrebbe essere utilizzato quando bisogna impiegare sistemi di stoccaggio multi-profondità.

# 3.3.5 Robot mobili autonomi del tipo AMR - Autonomous Mobile Robot/LGV - Laser Guided Vehicle

Gli AMR sono un tipo di robot industriale autonomo utilizzati per il sollevamento e il trasporto dei materiali, nella maggior parte dei casi di pallet, che riescono ad identificare tramite dei codici QR univoci [24](vedi figura 10).



Figura 10-Robot AMR

Sono in grado di rilevare ostacoli tramite appositi sensori e fotocamere e il loro percorso è coordinato e delineato da appositi algoritmi software, che permettono anche di effettuare eventuali aggiustamenti durante lo svolgimento della mansione. Gli AMR sono caratterizzati da una grande flessibilità riuscendosi a adattare a diverse esigenze che potrebbero presentarsi nel futuro.

I robot LGV, Laser Guided Vehicle, sono dei veicoli a guida automatica che utilizzano la triangolazione di un segnale laser per orientarsi e muoversi autonomamente all'interno di un locale. (vedi fig.11)

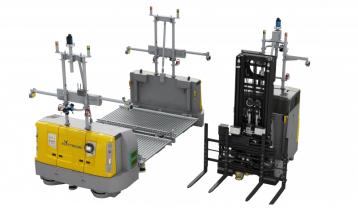


Figura 11- Robot LGV

Sono utilizzati per trasporti rapidi e precisi permettendo così una maggiore efficienza e velocità in molte delle operazioni svolte, all'interno o all'esterno (all'esterno solo in particolari casistiche) del magazzino. Sono utilizzati soprattutto nel settore logistico e in quello dell'automazione. Questi veicoli sono dotati di software che ottimizzano sia prelievi che percorsi[25].

I carrelli AGV - Automatic Guided Vehicle- sono carrelli automatici impiegati nei magazzini per la movimentazione interna dei materiali. I carrelli AGV sono in grado di viaggiare senza il controllo di un operatore e senza una guida fisica (vedi figura 12).



Figura 12- Carrelli AGV

Nel pavimento è installato un cavo induttivo a filo che trasmette un campo magnetico, questo è percepito dal carrello, ed in questo modo il cavo traccia i vari spostamenti che potrà fare il carrello che lo seguirà come guida. La loro movimentazione è successivamente gestita da appositi software che sono collegati con i programmi ERP per la pianificazione delle risorse e ai programmi MES per il controllo della produzione [26].

# 3.3.6 Robot collaborativi per prelievo e posizionamento, per la pallettizzazione di precisione, per il controllo qualità

I robot collaborativi possono essere applicati in svariati settori industriali e consistono in dei robot antropomorfi con movimento su sei assi. (vedi figura 13)



Figura 13-Robot collaborativo

Si chiamano collaborativi proprio perché sono stati ideati proprio per lavorare "in collaborazione "con l'operatore con cui condividono spazio e mansioni senza le barriere protettive intorno poiché in possesso di svariate funzioni di sicurezza.

Sono caratterizzati dalla semplicità nell'utilizzo e nella programmazione. Il vero motivo per cui sono molto richiesti sul mercato è la loro rapida integrazione nella linea produttiva e il rapido ritorno economico sull'investimento.

All'interno del contesto logistico sono utilizzati prevalentemente [27]:

- nel processo di prelievo e posizionamento della merce evitando così agli operatori
  operazioni ripetitive che possono essere svolte in maniera più efficiente e veloce
  dai robot;
- per la pallettizzazione di precisione, grazie alla loro facilità di programmazione possono manipolare il materiale creando pallet e confezioni in base alle esigenze delle aziende;
- per il controllo qualità che avviene tramite diverse applicazioni come, ad esempio, sensori e sistemi di visione 2D e 3D per il controllo metrologico e dimensionale.

### 3.4 Beni immateriali 4.0

# 3.4.1 Introduzione

In una opportuna sezione, le aziende sono state interrogate circa il loro investimento in beni immateriali. Anche in questo caso, così come per quelli materiali, alle aziende è stato chiesto se avessero fatto investimenti in beni immateriali e in caso di risposta positiva si è domandato in quale range, tra quelli scelti tra noi, ricadesse l'entità dell'investimento. Segue una lista di beni immateriali 4.0 selezionati poiché ritenuti efficaci e utili all'interno del settore logistico ma anche una risposta aperta nel caso in cui l'azienda avesse investito in beni non presenti nella lista presente. Nei paragrafi successivi saranno descritti brevemente i beni immateriali che si presentano alle aziende, una volta che compilano il questionario, come possibile opzione.

### 3.4.2 Sistemi di gestione degli ordini

Per sistemi di gestione degli ordini si intendono principalmente dei software di tipo CRM, Customer Relationship Management, o similari che facilitano la gestione delle interazioni con i clienti.

Nel dettaglio, un software di tipo CRM consiste in un software che facilita le aziende nel rimanere in contatto con i clienti, nel gestire le vendite e la produttività, e nel rendere i processi meno complessi in modo da far aumentare la redditività. Questo tipo di software è, nella maggior parte dei casi, basato sul cloud. L'azienda lo usa per registrare tutte le informazioni necessarie a contattare i clienti (profilo social, mail, numeri di contatto telefonico), analizzare le preferenze dei clienti (anche in base alle loro recenti attività) e memorizzarle tramite un contatto diretto con essi. Grazie a questi dati raccolti il software crea un report su come l'azienda ha interagito con i clienti ma anche su come potrebbe migliorare il rapporto tra l'azienda e il cliente in questione.

Quindi il software CRM come migliora l'interazione dei clienti, creando una visione globale del cliente e dei suoi rapporti nel tempo con l'azienda. In questo modo, le loro conversazioni e interazioni possono essere più redditizie grazie alle informazioni che questo software raccoglie.

Il sistema CRM è diventato di grande importanza in diversi aspetti all'interno della vita aziendale di un'impresa. Inizialmente era stato creato solo come strumento di vendita e di marketing per tenere sotto controllo gli obiettivi di vendita e poter prevedere le vendite in modo più accurato e semplicistico. Oggi, invece, è utilizzato anche come supporto:

#### • al servizio clienti;

- alle risorse umane per controllare il comportamento dei dipendenti e la loro produttività sul luogo del lavoro ma anche per velocizzare l'assunzione di nuovi dipendenti (ad esempio automatizzando una scrematura iniziale dei candidati);
- all'interno della supply chain per controllare le riunioni con i fornitori e confrontarne la loro efficienza ma anche per registrare tutti gli ordini che sono stati fatti in modo da tenere sotto controllo l'intera supply chain.

Tutti questi dati, provenienti da reparti diversi dell'azienda, vengono canalizzati in un unico flusso di informazioni in modo tale da avere una visione integrata ai vari team da quello di vendita a quello che gestisce l'intera supply chain [28].

## 3.4.3 Sistemi di gestione della logistica

Per sistemi di gestione della logistica si intendono software di tipo WMS, Warehouse Management System, o similari che supportano la gestione dei flussi che transitano per il magazzino. Tale software permette di avere una visione globale sull'inventario dell'azienda e di gestire l'evasione degli ordini in tutta la supply chain.

Questi sistemi soddisfano per intero le esigenze dell'azienda inerenti alla distribuzione, la produzione e un migliore sfruttamento superficiale dei locali dell'azienda. Sono, inoltre, di aiuto nel guidare le aziende nell'ottimizzare gli investimenti in attrezzature in modo da coordinare sia le risorse già presenti sia il flusso di materiali.

L'azienda è in grado di rispondere subitaneamente alle domande e richieste del cliente grazie al software di gestione del magazzino che permette di verificare se ciò che è richiesto dal cliente è presente nel magazzino e in caso di esito positivo evadere l'ordine immediatamente. Questo software prevede un adattamento alle specifiche dell'azienda che lo utilizza garantendole un successo più che assicurato per quanto riguarda il corretto andamento della catena logistica.

Tra le attività di maggiore importanza che tali software aiutano a svolgere e a semplificare troviamo l'identificazione, aiutata da apposite tecnologie come l'RFID o i codici QR o i codici a barre , poiché il WMS aggiorna il database per ogni articolo che entra in magazzino così come lo aggiorna per il picking, poiché per ogni entità prelevata il database è aggiornato immediatamente a seguito della lettura del codice identificativo di ogni articolo prelevato .Inoltre il WMS contiene tutte le informazioni inerenti alla gestione delle scorte, alle giacenze e a riordini. Le scorte in magazzino sono monitorate

costantemente e quando si sta per avvicinare vicino alla soglia limite di sicurezza il sistema lo riconosce ed effettua un riordino automatico. Per quanto riguarda lo sfruttamento dello spazio superficiale del magazzino, il WMS è in grado di cogliere la migliore allocazione per gli articoli, colli o pallet in base alle esigenze del magazzino dell'azienda ma anche di ottimizzare i tempi di movimentazione della merce in modo da rendere gli spostamenti più standard possibili e di risparmiare molto in termini di tempo. Assicura, inoltre, la tracciabilità dei lotti e registra la loro scadenza ed il loro numero di serie.

Tra le mansioni più importanti vi è la formulazione dei documenti necessari in fase di inventario e in base alle esigenze documentali dell'azienda il WMS risponde con la documentazione richiesta, poiché possiede tutte le informazioni inerenti all'inventario in tempo reale. Questa grande quantità di dati e informazioni è rielaborata per creare dei report inerenti all'efficienza del magazzino e fornire opportuni suggerimenti per eventuali migliorie. Un' altra delle attività principali è la gestione del personale, esso è monitorato costantemente in modo da avere un resoconto totale sulle prestazioni del personale stesso[29].

#### 3.4.4. Sistemi di gestione dei trasporti

I sistemi di gestione dei trasporti sono principalmente dei software di tipo TMS, Transport Management System, che supportano la gestione dei flussi di merce in entrata e in uscita in modo che la spedizione sia conforme con quella richiesta e la documentazione il più precisa possibile. Questo sistema fornisce una visibilità completa su tutte le informazioni inerenti alle operazioni di trasporto che sono svolte giornalmente e sulle loro documentazioni garantendo rapidità e precisione nella spedizione e nelle consegne dei prodotti. Si riesce a ottimizzare il trasporto a prescindere da come questo avviene se via terra, via aerea o via mare. In linea generale migliora l'efficienza nella pianificazione ed esecuzione dei trasporti in modo da incrementare la soddisfazione del cliente.

I software di tipo TMS sono utilizzati da aziende che spediscono, spostano o ricevono merci come aziende manifatturiere, distributori, attività di e-commerce ed è fortemente utilizzato all'interno del settore logistico, dunque da società di logistica di terze parti e di quarte parti o dai service provider della logistica.

Servono a prendere decisioni circa il miglior corriere ed il tipo di spedizione da utilizzare perché valutano costi, tempi ed efficienza della soluzione e calcolano la rotta ottimale nelle spedizioni multi-tratta. Offrono una visione a 360 gradi di tutta la supply chain e informazioni, grazie alla modalità Globe Trade Management, sulle tariffe e se vi sono eventuali ritardi dovuti da dogane o svariate normative commerciali. Altri vantaggi che apporta un TMS a un'azienda possono essere:

- Riduzione dei costi (sia per l'azienda che per il cliente finale);
- Semplificazione dei processi della supply chain;
- Fatture e documenti più accurati e più rapidi da formulare;
- Risparmio di tempo e riduzione dei ritardi;
- Migliore tracciamento della merce;
- Miglioramento nella soddisfazione del cliente finale, con spedizioni veloci e puntuali;
- Miglioramento della visibilità e della sicurezza (soprattutto in transito).

Il miglioramento delle performance è visualizzato tramite opportuni report, dashboard e analytics[30].

# 3.4.5. Soluzioni per la raccolta e rielaborazione di big data

Queste soluzioni riguardano principalmente strumenti di data analysis, software in grado di estrapolare dati da più sorgenti per integrarli e raccoglierli in un database.

La raccolta e la rielaborazione dei big data per una azienda è importante per la raccolta di dati da diverse fonti e privarli di ogni sorta di errore in modo che possano essere utili al raggiungimento degli obiettivi dell'azienda stessa e al renderla il più competitiva possibile. I dati raccolti contengono svariate informazioni a partire da quelle che aiutano a prevedere dei rischi che potrebbero inficiare sul normale svolgimento delle attività quotidiane dell'impresa. Si individuano, grazie ad opportune analisi dei dati, delle criticità che potrebbero intaccare sul rendimento e a guidare l'azienda verso strategie di marketing vincenti.

Le aziende possiedono una grande quantità di dati che però non sanno come sfruttare senza questo tipo di soluzioni.

Il modo per ottenere dei dati che diano un valore aggiunto all'azienda è attraverso un processo ETL (Extract, Transform, Load). Tramite tale processo si riescono ad ottenere dei dati privi di errori e facilmente accessibili attraverso le fasi di estrazione ove sono raccolti dati da diverse sorgenti e successivamente salvati in formati leggibili e analizzabili, trasformazione ove sono scartati i dati inutilizzabili e la restante parte di essi è analizzata al fine di individuare eventuali errori o anomalie, infine vi è il caricamento dei dati in un database per la lettura e un'analisi. Esistono diversi software che si occupano di quello che è stato appena descritto e si sceglie quello che più si adatta al proprio caso in base a determinate caratteristiche.

# 3.4.6 Soluzioni per l'implementazione di intelligenza artificiale/machine learning

L'intelligenza artificiale è un ramo dell'informatica che studia come sviluppare sistemi hardware e software dotati di alcune capacità che sono tipiche dell'essere umano e che siano in grado di raggiungere determinati obiettivi grazie a scelte che prima erano solitamente prese da persone fisiche mentre ora possono essere prese anche da determinati software. In altre parole, mira a dotare le macchine di una o più caratteristiche che sono strettamente riconducibili all'essere umano. Può essere usata in diversi ambiti e settori, infatti il modo con cui la si sfrutta dipende proprie dalle caratteristiche di questi ultimi. Invece la Machine learning è una branca di questa scienza che studia come dare alle macchine una autonomia per quanto riguarda l'apprendimento delle attività, senza che sia scritto precedentemente in un codice ma la macchina riesce ad apprendere autonomamente.

Alcuni esempi di soluzioni per l'implementazione di intelligenza artificiale possono essere algoritmi o software come filtri antispam, tecnologie di riconoscimento vocale, auto a guida e molti altri. Sono tantissime le applicazioni al giorno d' oggi[31].

## 3.4.7 Software e servizi digitali per la realtà aumentata

A differenza della realtà virtuale, che isola l'utente dalla realtà che lo circonda, la realtà aumentata crea una esperienza interattiva che integra agli elementi reali che circondano l'utente di elementi virtuali con l'obiettivo di "aumentare" la realtà con cui l'utente interagisce grazie a particolari servizi digitali. Le informazioni aggiuntive che questa tecnologia offre all'utente di solito in formato 3D, inseriti in una esatta coordinata

spaziale in base a dove sono collocati gli elementi reali, permettendo un maggiore percezione della realtà grazie a dei software che estrapolano dall'ambiente esterno informazioni più dettagliate e accurate che un umano senza l'aiuto della tecnologia non sarebbe stato in grado di cogliere.

L'output della realtà aumentata di solito è visibile su smartphone/tablet e appositi visori. Per i primi non vi è bisogno di un hardware apposito ma si possono sfruttare le tecnologie degli smartphone e dei tablet (camera e sensori di tracciamento) e quindi la realtà aumentata è ottenibile grazie a una semplice app. I visori hanno bisogno di un hardware specifico e sono caratterizzati da costi elevati e veloce obsolescenza, ma i vantaggi sono superiori a questi punti deboli che portano le aziende a investirvi lo stesso. Un altro tipo di realtà aumentata è quella che è messa in atto tramite appositi software e quindi specifiche elaborazioni su computer in grado di riconoscere disegni in bianco e nero trasformandoli in una visione 3D delle informazioni tramite appositi marcatori per la realizzazione di contenuti multimediali [32].

Nell'ambito della logistica i software per la realtà aumentata aiutano l'operatore a individuare un prodotto in magazzino e di avere informazioni relative alla giacenza e ai nuovi ordini o spedizioni effettuate. Di solito sono utilizzati i visori che permettono all'operatore di visualizzare tutte queste informazioni e nel frattempo svolgere i compiti che gli si sono stati affidati proprio per la possibilità di avere le mani libere. Questa tecnologia garantisce una migliore efficienza, un risparmio di tempo e di costi ma soprattutto una maggiore sicurezza per l'operatore.

## 3.4.8. Software per il controllo dei dispositivi di tipo IoT - Internet of Things

Tra i beni immateriali che rientrano in quelli Industria 4.0 troviamo software, sistemi, piattaforme e applicazioni per il controllo dei sistemi IoT che siano in grado di scambiare dati tra loro e con l'ambiente circostante grazie a una serie i sensori interconnessi tramite l'Internet of things.

Qualsiasi oggetto può essere in grado di collegarsi ad internet grazie a specifici dispositivi elettronici dotati di un software, ed è per questo che tale tecnologia può essere applicata in qualsiasi ambiti o settori. In particolar modo, nel mondo della logistica, è utilizzata per la trasmissione e per la raccolta delle informazioni. Nel dettaglio aiuta nel monitoraggio e nella pianificazione delle operazioni migliorando la tracciabilità dei prodotti e tutte le

operazioni all'interno del magazzino ma anche a migliorare la sicurezza e ridurre i costi tracciando e monitorando i veicoli collegati dai dispositivi.

Gli oggetti sono dunque in grado di rilevare informazioni e comunicarle, l'Iot raccoglie e analizza in tempo reale una grande quantità di dati ma per poterlo fare ha bisogno anche di appositi sistemi integrati di big data, database e dati IoT.

Ma a cosa servono tutti questi dati? Abbiamo visto le applicazioni nella logistica ma molte aziende utilizzano software per gestire la connessione a internet di oggetti fisici di controllo quotidiano come per controllare le temperature, l'umidità o per sistemi di video riconoscimento, per rilevatori di luminosità e molte altre applicazioni. Proprio perché i sensori e i software di controllo sono applicabili a qualsiasi oggetto questa tecnologia può essere sfruttata e modellata in base alle esigenze dell'azienda che lo utilizza e i parametri che si possono monitorare sono innumerevoli [33].

In altre parole, l'IoT possiede uno dei vantaggi più grandi che possa far gola a una azienda che decide di investire in esso ed è la precisione e la qualità delle informazioni.

## 3.4.9 Sistemi per la gestione e il coordinamento della produzione

I sistemi per la gestione e il coordinamento della produzione ottimizzano l'utilizzo delle risorse, tenendo conto dei loro vincoli, in modo da massimizzare la produzione e rispettare le date di consegna. In questo modo si cerca di ottenere un livello di servizio che sia il più alto possibile.

Questi sistemi recepiscono rapidamente gli ordini e riescono a fare delle previsioni accurate, programmare le forniture, pianificare le risorse e le operazioni su di esse, tenere sotto controllo il reale andamento di ciò che è stato programmato e controllare se si stanno rispettando le date di consegna e se così non fosse mitigare il ritardo con opportune azioni di correzioni. Tra i più usati di questi software troviamo il MES, Manufactoring Execution System, che permette di gestire e controllare il processo produttivo in tempo reale.

Il sistema MES raccoglie dati accurati in modo da essere sempre aggiornato sulle attività dell'azienda. Uno dei principali vantaggi è riuscire a estrapolare informazioni inerenti al ciclo produttivo e monitorare in tempo reale la produzione per avere un controllo completo su di essa, ottenibile anche grazie all'ausilio e alla perfetta integrazione con il

sistema ERP. Questo permette all'azienda che lo utilizza di sfruttarlo per prendere decisioni che siano il più corrette possibile [34].

Il sistema MES, inoltre, è capace di rispondere ad alcune domande che potrebbe porsi il cliente come ad esempio quali sarebbero gli effetti se cambiasse il suo ordine alterandone la quantità o che il prodotto sia dotato di tutte le informazioni sulla produzione o addirittura sullo stato in tempo reale di elaborazione dell'ordine, ma può rispondere anche a domande che potrebbero aiutare l'azienda stessa per il corretto funzionamento della produzione come riprogrammare gli ordini in caso di guasto della macchina o su quale sia il lead time di produzione. Altri vantaggi sono ad esempio la riduzione di scarti di lavorazione, calcolo dei costi più accurati, riduzione delle scorte a magazzino e tempi di set up ridotti.

## 3.4.10. Sistemi ITS - Intelligent Transportation System

I sistemi ITS, Intelligent Trasportation System, sono dei software che trovano soluzioni innovative per quanto riguarda le modalità di trasporto e consentono il monitoraggio del traffico, la localizzazione dei mezzi e la loro manutenzione preventiva. Questi software possono essere utilizzati per tutte le modalità di trasporto. Richiedono la perfetta integrazione tra gli strumenti che derivano dall'ingegneria del trasporto e sistemi che acquisiscono, elaborano e diffondono i dati raccolti agli utenti del sistema di trasporto.

Nel mondo della logistica sono utilizzati molto spesso per ridurre i costi e diminuire le inefficienze che gravano su questo settore. Tramite i software ITS, ad esempio, si potrebbe garantire maggiore sicurezza nelle aree di sosta o contenere viaggi a vuoto e molte altre debolezze che questi software possono abbattere garantendo una maggiore efficienza e trasparenza lungo l'intera supply chain. Questi sistemi però non sono tutti uguali e non hanno lo stesso obiettivo, sarà poi l'impresa a scegliere quello più adatto alle sue necessità. Ad esempio, alcuni software possono esaminare come ridurre le emissioni di carbonio, altri ad analizzare il volume del traffico, a migliorare l'efficienza, come già detto, delle flotte ma possono anche ottimizzare il business dell'azienda garantendo spedizioni più veloci e lavori più sicuri[35].

# 3.4.11 Software di simulazione (software che consentono di riprodurre un modello digitale della realtà)

I software di simulazione sono dei software che permettono a chi li utilizza di riprodurre un modello digitale della realtà. Una simulazione predice semplicemente le performance di un sistema sotto uno specifico seti di condizioni. Nel caso in cui vi siano comportamenti del sistema difficili da modellizzare o comportamenti umani difficili da codificare si costruiscono dei modelli con appositi software che imitano il comportamento del sistema reale e che ottengano una soluzione che spieghi come si evolverebbe nel tempo il comportamento del sistema reale nella situazione che è stata implementata nel software. A seconda del sistema fisico e dell'obiettivo per cui lo si deve studiare si è vincolati da un apposito strumento per poterlo studiare nel modo più semplice possibile.

I software di simulazione sono usati in diversi settori:

- Industria manifatturiera;
- Trasporti;
- Militare;
- Logistica;
- Sistemi di servizio.

In particolar modo, nel settore logistico sono utilizzati nella supply chain o nel sistema di approvvigionamento dei materiali.

Sono utilizzati principalmente per ottenere una migliore comprensione del sistema. La simulazione, infatti, è un esperimento pilotato su un sistema che mima un modello reale, si può rallentare o accelerare il tempo e andando a valutare singolarmente le variabili si può capire cosa impatta realmente sul sistema e cosa no, così da capire quali sono le leve per renderlo più efficiente. Un altro motivo per cui sono utilizzati i software di simulazione è l'identificazione delle opportunità di miglioramento.

## 3.5 Beni non 4.0

Poiché alle aziende inizialmente è stato richiesto se si fosse investito o no in beni materiali, questo non significa che tutti i beni materiali in cui esse abbiano investito siano beni che rientrano nella lista dei beni 4.0. È stata inserita dunque una lista con potenziali

beni materiali in cui le aziende di questo settore investono più comunemente e tra questi abbiamo inserito:

- l'ampliamento della flotta;
- l'ampliamento del magazzino;
- acquisto di nuovi magazzini;
- acquisto di sistemi di movimentazione interna;
- acquisto di tablet, palmari e altri dispositivi mobili.

#### 3.6 Corsi di formazione

A seguito delle domande sugli investimenti dell'azienda questa è ulteriormente interrogata se sono stati effettuati o meno corsi di formazione o di aggiornamento in modo da sensibilizzare il personale alle nuove tecnologie 4.0 acquistate e quanti di questi siano stati utili ai dipendenti valutando la loro utilità in una scala da 1 a 5.

Le agevolazioni coprono, in parte, gli investimenti delle imprese nella formazione del personale sulle tecnologie che mirano a compiere una trasformazione tecnologica e digitale. Tale agevolazione è applicata ad alcune tecnologie che rientrano nel piano dell'industria 4.0 come per esempio i big data, sistemi di visualizzazione e realtà aumentata, sistemi IoT e molti altri. Le attività formative si contrano su tre ambiti:

- L'informatica e le sue tecniche:
- La vendita e il marketing;
- Le tecnologie di produzione.

Non rientrano nelle agevolazioni le attività di formazione che l'azienda svolge periodicamente e che non riguardano in alcun modo in linea diretta le tecnologie 4.0, ad esempio attività sulla sicurezza e la salute sul luogo del lavoro o sulla protezione dell'ambiente.

## 3.6 Impatto degli investimenti

È necessario indagare su quali fossero le motivazioni che hanno spinto l'azienda a investire proprio in quei determinati beni e quali sono stati gli effetti, desiderati o no, sulle attività dell'azienda.

Sono stati selezionati alcuni fattori, considerati rilevanti e di vitale importanza, in una azienda che opera nel settore logistico. E' stato fatto un confronto su ciò che le aziende si aspettavano di ottenere e ciò che realmente si è realizzato. Questi fattori sono stati valutati dalle aziende prima come la "motivazione" che ha spinto l'azienda ad investire su quel determinato bene e successivamente l'azienda ha dato una valutazione su quale sia "l'impatto reale "che gli investimenti effettuati hanno avuto su quel determinato fattore. Il paragone sarà poi approfondito nel capitolo successivo e illustrato meglio con opportuni grafici.

#### I fattori ritenuti rilevanti sono:

- Miglioramento della gestione delle scorte (più precisione nel registrare gli stock di merci presenti, in entrata e in uscita dal magazzino);
- Riduzione dei costi;
- Miglioramento della qualità dei prodotti/servizi;
- Incremento della sostenibilità ambientale;
- Migliore efficienza dell'utilizzo del personale;
- Incremento dell'ergonomia;
- Migliore sicurezza dell'ambiente lavorativo;
- Migliore efficienza dell'utilizzo del parco mezzi (es. riduzione dei veicolikilometro);
- Migliore efficienza della manutenzione degli asset;
- Migliore tracciabilità della merce in entrata e in uscita;

Questi fattori sono valutati su una scala da 1 a 5 dove per la prima valutazione 1 sta per "per nulla e "5 "per " moltissimo " riferendosi appunto all'influenza del fattore sull'investimento, mentre nella seconda valutazione 1 sta per " nessuno" e 5 per " molto significativo" facendo riferimento invece all'impatto dell'investimento su suddetti fattori.

## 3.7 Incentivi

Questa sezione del questionario è volta a identificare gli incentivi utilizzati dalle aziende per effettuare tali investimenti. La lista degli incentivi è già stata descritta nel capitolo precedente ma si è lasciato uno spazio alle aziende per poter eventualmente specificare altri incentivi da non specificati in questa sezione. Non è stato necessario scrivere tutti gli incentivi utilizzati in questi anni e che rientravano nel piano nazionale 4.0, per una

semplice questione di sintesi. Sono stati selezionati solo quelli da ritenuti più comuni e idonei per i tipi di investimenti selezionati.

#### 3.8 Covid-19

Prima delle risposte inerenti alla parte demografica nel questionario è presente una sezione riguardante la particolare situazione pandemica vissuto degli ultimi anni, ovvero interrogare le aziende sugli effetti della pandemia globale sul normale svolgimento delle attività quotidiane dell'azienda.

È necessario aprire una piccola parentesi su come il covid abbia influito nel mondo della logistica. In Italia la logistica è ancora ritenuta un settore minore e accessorio anche se rappresenta il 9% del PIL del paese [36]. È un settore molto presente sul territorio italiano, esistono più di 90.000 aziende che si occupano di logistica in Italia che danno lavoro a più di un milione di persone. C'è da aggiungere che la maggior parte delle aziende, circa il 90%, conta meno di 10 dipendenti, sono perlopiù aziende di piccole dimensioni. In questo elaborato l'analisi si concentra su piccole e medie imprese, proprio a seguito di opportune ricerche si è dedotto che fosse il target di aziende più numeroso, anche se molte di loro ancora sono sottocapitalizzate e non in grado di investire nella digitalizzazione e nella formazione.

In linea generale l'anno 2020 per la logistica è stato un anno abbastanza fruttuoso. In piena crisi pandemica l'intera filiera logistica è stata rivalutata e considerata di vitale importanza per la provvigione di tutti gli esercizi commerciali essenziali come farmacie, supermercati, benzinai ma anche rifornire tutti gli ospedali del materiale sanitario necessario. Inoltre, il lavoro della logistica è aumentato anche grazie all'e-commerce. A causa della pandemia, negli ultimi anni, sempre meno italiani si sono recati a comprare al negozio fisico preferendo il negozio online. In alcuni casi l'e-commerce era l'unica opportunità di acquistare beni che non fossero essenziali come durante i periodi di lockdown che, in questi ultimi due anni, tra zone rosse e il primo lockdown generale del marzo 2020 non sono stati pochi.

Il decollo del settore logistico ha fatto emergere uno dei problemi principali di questo settore, che è sempre stato presente, ed è la mancanza di autisti. Il continuo crescere di questo settore prevede ben 17.000 autisti da assumere ma che non si trovano. Tralasciando il problema degli autisti, c'è da sottolineare che questo settore è in continuo aumento e

con una crescita del 135% ad oggi, soprattutto nella zona di Novara, Milano e Nord-Est. Le aziende stanno potenziando nuove rotte e ampliando i loro magazzini e le loro flotte[37]. A seguito di questi dati, è stato ritenuto necessario interrogare le aziende non solo se gli investimenti da loro effettuati si sono rivelati utili per la gestione del sovraccarico, nella maggior parte dei casi, degli ordini ma anche se lo sono stati per gestire l'aumento di merce movimentata. L'aiuto delle tecnologie è stato valutato tramite una scala di valori dove 1 sta per "per nulla "e 5 sta per "moltissimo". Successivamente, è stato lasciato uno spazio libero alle aziende in modo che potessero scrivere quali tecnologie che non hanno implementato negli anni passati, prima della pandemia, li avrebbero aiutati a gestire e ad affrontare la situazione emergenziale assolutamente non prevedibile. Infine, conoscendo l'attuale situazione del settore logistico all'interno del panorama italiano, le aziende sono state interrogate circa il fatto se avessero in programma di investire in nuove tecnologie e in caso di risposta affermativa chiedere quali queste fossero. Questo risulta fondamentalmente per capire verso quale direzione si stessero muovendo, se più o meno, in futuro, tutte hanno intenzione di investire sulle medesime tecnologie o le imprese si dividono in suddetta scelta.

### 3.9 Nessun investimento

All'inizio del questionario la prima domanda posta alle aziende è proprio se avessero investito o meno nel periodo che va dal 2015 al 2020. Le aziende che rispondono con esito negativo sono automaticamente portate a una sezione apposita che ha il compito di indagare sulle motivazioni che hanno spinto le aziende a non investire in nessuno di questi anni, che possono essere tra le più disparate. Per tale motivo, anche in questo caso, è stato deciso di ipotizzare delle motivazioni, ritenute, dopo un'opportuna analisi, quelle più probabili affinché un'azienda non investa né in beni materiali o immateriali di natura 4.0 o in beni tradizionali.

Queste motivazioni sono state valutate da una scala ove 1 sta per "per nulla "e 5 sta per "moltissimo".

Le motivazioni ipotizzate sono le seguenti:

- Rischio percepito troppo elevato;
- Difficoltà di riorganizzazione del processo produttivo;
- Difficoltà di riorganizzazione aziendale;

- Difficoltà nel reperire finanziamenti;
- Difficoltà nel reperire personale qualificato;
- Mancanza di stimoli interni;
- Difficoltà strategiche di mercato (conoscenza del mercato, concorrenza con imprese leader);
- Mancanza d'informazioni su attività di centri di ricerca/università/centri servizi;
- Attività di ricerca non coincidente con i bisogni dell'impresa (svolta da centri di ricerca/università/centri servizi);
- Difficoltà nel relazionarsi con centri di ricerca/università;
- Difficoltà nel reperire partners;
- Eccessiva pressione fiscale;

Ovviamente potrebbero sussistere altre motivazioni altrettanto valide, ma noi ci siamo concentrati sulle precedenti citate per poter creare un quadro generale della situazione.

# 3.10 Informazioni demografiche

Qualunque sia l'esito della prima risposta, relativa al fatto se l'azienda avesse investito o meno, le aziende dovevano compilare obbligatoriamente la sezione "informazioni demografiche "per avere un quadro completo sull'azienda che ha risposto al questionario.

Innanzitutto, è stata richiesta la ragione sociale dell'azienda, necessaria per poter creare un vero e proprio database completo dove poter fare opportune analisi delle risposte ricevute. Successivamente è stato richiesto il numero di dipendenti suddividendo la domanda in diversi range, non troppo grandi comunque perché, come detto più volte, l'indagine si concentra su piccole e medie imprese selezionate tramite il software AIDA. A seguire è stata chiesta la regione di appartenenza dell'impresa, tale scelta si divide tra Piemonte e Lombardia, e di specificare la provincia.

Dopo aver collocato geograficamente le aziende, il questionario si conclude su domande circa informazioni generali dell'azienda. La prima domanda è inerente al core business dell'azienda, e in base al codice ATECO, è stata messo a disposizione delle aziende una serie di opzione entro le quali dovrebbero riconoscersi.

I core business da noi selezionati sono:

Magazzinaggio e custodia;

- Magazzini, custodia e deposito per conto terzi;
- Magazzini frigoriferi per conto terzi;
- Trasporto aereo di merci;
- Trasporto merci per via di acque interne;
- Trasporto di merci su strada;
- Trasporto ferroviario di merci;
- Trasporto marittimo e costiero di merci.

E' stato lasciato anche uno spazio dove le aziende hanno inserito una loro risposta poiché avrebbero potuto non trovare il loro core business da quelli noi descritti, o ne potrebbero vere più di uno e magari potrebbe non rientrare all'interno del settore logistico.

La domanda seguente del questionario riguarda chi lo ha compilato, per poter capire il livello tecnico di chi ha risposto alle domande. Sono stati divisi ruoli di chi avrebbe potuto compilare il questionario in tre categorie:

- Operativo (es. Ingegnere di progetto, Responsabile di magazzino, ingegnere di software, capo cantiere, capo reparto, Responsabile acquisti)
- Manageriale (es. CEO, CFO, Business Development, Capo divisione)
- Risorse Umane e funzioni di staff

Con questa domanda le aziende finiscono di compilare il questionario.

La fase successiva è stata raccogliere tutti i dati e tutte le risposte ricevute in un database, successivamente tali risposte sono state analizzate.

# CAPITOLO 4

# ANALISI DEI RISULTATI

In questo capitolo saranno analizzate nel dettaglio le risposte delle aziende. L'analisi sarà focalizzata principalmente sui fattori che hanno influenzato gli investimenti ma anche le motivazioni per cui le aziende hanno deciso di non farli. Verterà anche a dare un quadro generale dei comportamenti delle aziende per quanto concerne gli investimenti sia di natura innovativa che no e su quali siano stati gli incentivi più utilizzati.

#### 4.1 Natura demografica delle aziende

In primis è necessario fare un quadro generale delle aziende che hanno risposto al questionario anche per poter valutare al meglio le risposte date e analizzarle entro il contesto in cui operano le aziende.

In questa sezione è analizzata la natura demografica delle aziende, ovvero in quale categoria esse rientrano (fatturato, numero dipendenti, regione ecc.)

La maggior parte delle aziende che hanno risposto al questionario sono aziende con meno di 25 dipendenti, come si può notare dal grafico a torta ovvero piccole imprese e microimprese (fig.14). Questo può essere dovuto a due fattori, il primo che trattandosi di aziende che operano nel settore logistico e non di aziende di prodotto il numero di dipendenti è fortemente ridotto e il secondo è che le aziende con più dipendenti molto grandi e complessamente organizzate quindi con cui sia più difficile ottenere un contatto diretto e quindi rispondere al questionario.

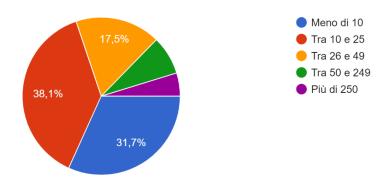


Figura 14- Numero dipendenti delle aziende

Le aziende che hanno risposto sono perlopiù aziende che rientrano all'interno della regione Lombardia (81%), questo perché fondamentalmente all'interno del territorio

lombardo vi sono molte più aziende che rientrano all'interno dei codici ATECO selezionati e che rientrano nella categoria di piccole e medie imprese rispetto alla regione Piemonte. Però il tasso di risposta tra le aziende delle due regioni è più o meno lo stesso, rapportato al numero di imprese selezionate. Le aziende lombarde che hanno risposto rientrano per la maggior parte nella provincia di Milano e Bergamo mentre quelle piemontesi si concentrano tra il territorio di Cuneo e quello di Torino.

Il core business delle aziende che hanno risposto è principalmente trasporto di merci per strada (51,5%) seguito da Magazzini, custodia e deposito per conto di terzi (17,8%) (fig.15). Gli altri core business sono stati selezionati dalle aziende con percentuali molto più basse come, ad esempio, magazzinaggio e custodia ed alcuni più particolari e specifici come trasporto di merci che non sia su strada ma su treno, aereo o marittimo rispetto a quelle appena citate.

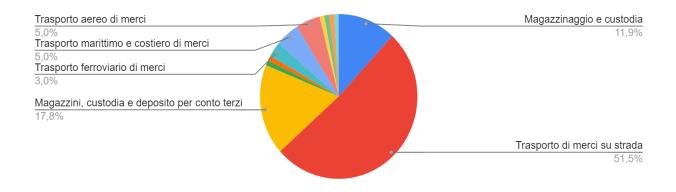


Figura 15- Core business delle aziende

# 4.2 Investimenti effettuati

Nel totale 63 aziende hanno risposto al questionario, di queste una buona parte, l'85,7% ha investito in beni immateriali o materiali (a prescindere che siano beni 4.0 o no) e solo il 14,3% ha deciso di non investire nel periodo che decorre tra il 2015 e il 2020.

Le motivazioni che hanno spinto le aziende a scegliere di non investire saranno oggetto di analisi in un paragrafo dedicato. In questo ci si focalizzerà sulle aziende che hanno deciso di investire.

Solo il 29,6% ha investito nel triennio 2015-2017 mentre il 94,4% ha investito nel triennio 2018-2020. Dai dati ottenuti c'è valutare l'enorme gap che intercorre tra i due trienni, che, ipoteticamente parlando, potrebbe essere dovuto al fatto che il secondo triennio coincide con il periodo in cui il governo ha stilato i piani per incentivare le aziende ad investire in innovazione tecnologica.

La maggior parte delle aziende ha investito in entrambe le tipologie dei beni (66,7%), le altre si sono suddivise in chi ha investito solo in beni materiali (27,8%) e chi solo in beni immateriali (5,6%). Le aziende saranno divise in tutto il seguente paragrafo in queste tre categorie.

#### 4.2.1 Aziende che hanno investito in beni immateriali

Una delle prime domande che è stata posta, è quanto, in termini monetari, le aziende abbiano investito. Le aziende che hanno investito interamente in beni immateriali si collocano nel range, tra quelli proposti, inferiore a 25.000 €. Una modesta parte invece tra i 50.000 e i 250.000 € (fig.16). Si evince come non vi siano stati investimenti importanti dal punto di vista finanziario, anche se potrebbe comunque essere dovuto alla natura del bene che in linea generale risulta meno ingente di quelli materiale.

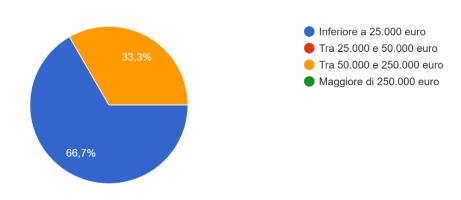


Figura 16-investimenti in beni immateriali

Le aziende, tra i beni proposti, hanno selezionato:

- il 33,3% "sistemi di gestione degli ordini (es. software tipo CRM)";
- il 33,3%" sistemi di gestione della logistica (es. software tipo WMS);
- il 33,3% "soluzioni e per la rielaborazione dei big data";
- il 33,3% "sistemi per la gestione e il coordinamento della produzione" (es. software tipo MES").

Vi è una percentuale (33,3%) che ha risposto con una risposta aperta, ovvero:" sistemi di RPA e governance".

Per quanto riguarda i corsi di formazione, la maggior parte delle aziende che hanno investito solo in beni immateriali ha organizzato e fornito ai propri dipendenti dei corsi di formazione (fig.17). I corsi sono stati abbastanza utili, dato che, nella scala di valutazione dell'utilità di suddetti corsi le risposte si concentrano sui valori più alti, ovvero 4 e 5. (fig.18)

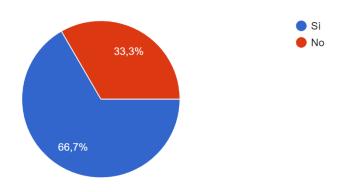


Figura 17- Utilizzo corsi di formazione

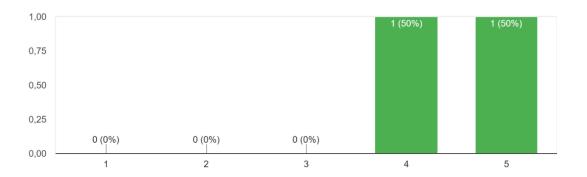


Figura 18- Valutazione utilità corsi di formazione

#### 4.2.2. Aziende che hanno investito in beni immateriali e materiali

Le aziende che hanno investito in entrambe le tipologie di beni rappresentano la maggior parte delle aziende che hanno risposto al questionario. Questo risultato può essere dovuto al fatto che molte delle tecnologie 4.0 sono collegate tra di loro presentando una componente materiale e una immateriale che aiuta a gestire e coordinare il bene materiale acquistato.

Per quanto riguarda l'investimento in beni immateriali le aziende hanno dato risposte differenti, anche se una buona parte si posiziona nel range inferiore a 25.000 €(fig.19). Invece, per quanto riguarda gli investimenti in beni materiali le aziende si dispongono quasi uniformemente in tutti i range, non vi è una netta maggioranza tra questi. In questo caso la percentuale maggiore però è data dal range tra 50.000 € e 250.000€ (fig.20). Molto probabilmente ciò è dovuto alla differenza di costo dei beni immateriali e i beni materiali, come è stato già affermato nel paragrafo precedente, ma ciò è comunque da valutare in base all'entità dell'investimento complessivo dell'azienda.

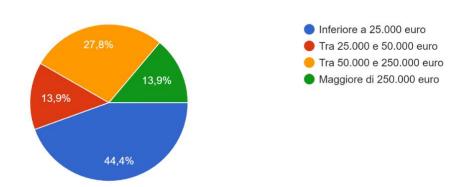


Figura 19-investimenti in beni immateriali delle aziende che hanno investito in entrambe le tipologie di beni

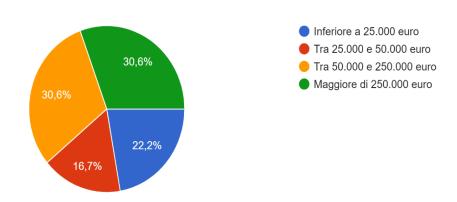


Figura 20-investimenti in beni materiali delle aziende che hanno investito in entrambe le tipologie di beni

Le scelte di investimento in beni immateriali 4.0 di queste aziende sono le seguenti:

- Il 22,2% ha investito in "sistemi di gestione degli ordini (es.CRM)";
- Il 47,2% ha investito in "sistemi di gestione della logistica (es. WMS)";
- Il 55,6 % ha investito in "sistemi di gestione dei trasporti (es.TMS)";
- Il 22,2% ha investito in "soluzioni per la raccolta e la rielaborazione dei big data";
- Il 5,6% ha investito in "soluzioni per l'implementazione di intelligenza artificiale/ machine learnig";
- Il 5,6% ha investito in "software e servizi digitali per la realtà aumentata";
- L'8,3% ha investito in "software per il controllo di dispositivi di tipo IoT-";

- Il 2,8% in "sistemi per la gestione e il coordinamento della produzione (es. MES) ";
- Il 36,1% ha investito in "sistemi ITS- Intelligent Trasportation System";
- L'11,1% ha investito in "software di simulazione";
- Il 2,8% ha investito in "software gestionali";
- Il 2,8% ha investito in "software per la protezione dei dati";
- Il 2,8% ha investito in "cloud".

Le scelte di investimento delle aziende che hanno investito in beni materiali 4.0 sono le seguenti:

- il 27,8% ha selezionato "dispositivi per migliorare l'interazione uomo-macchina e la sicurezza sul luogo del lavoro".
- Il 13,9% ha investito in magazzini automatici, miniload, magazzini automatici autoportanti, pallet shuttle con controllo via tablet;
- Il 2,8% ha investito in "carrelli AGV- Automatic Guided Vehicle";
- Il 36,1% ha investito in "sistemi intelligenti e connessi per la tracciabilità dei lotti produttivi";
- Il 2,8% ha investito in "semovente 4.0";

Per quanti riguarda i beni materiali non 4.0, le aziende hanno investito:

- Il 72,7 % in "ampliamento della flotta";
- Il 42,4% in "ampliamento del magazzino";
- Il 24,2% in "acquisto di nuovi magazzini";
- Il 45,5% in "acquisto di sistemi di movimentazione interna";
- Il 48,5% in "acquisto di tablet, palmari e altri dispositivi mobili";
- Il 27,3% in "acquisto di tecnologie di tipo RFID";
- Il 3% in "depuratore";
- Il 3% in "nuovi poli logistici";

In questo caso la maggior parte delle aziende ha scelto di fornire e di organizzare corsi di formazione o di aggiornamento per sensibilizzare i lavoratori alle nuove tecnologie introdotte (fig.21). Le aziende hanno dato una valutazione mediamente positiva sull'utilità di suddetti corsi; infatti, le valutazioni si sono concentrate sui valori 3 e 4 (fig.22). C'è da sottolineare come una sola azienda abbiamo valutato questi corsi con il

minimo (vale a dire 1). In linea generale si può affermare che la scelta delle aziende di utilizzare tempo e risorse non si è rivelata completamente inutile.

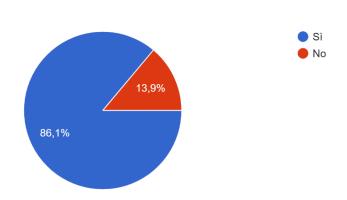


Figura 21-Valutazione utilità corsi di formazione

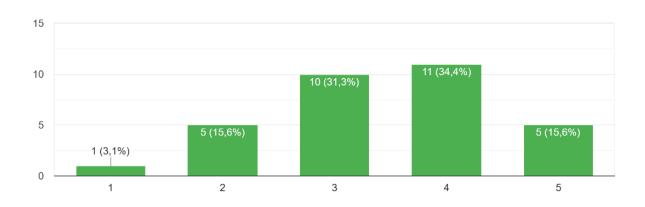


Figura 22-Valutazione sull'utilità dei corsi di formazione

# 4.2.3 Aziende che hanno investito in beni materiali

Le aziende si dispongono per la maggior parte nel range tra 50.000 e 250.000 €. La restante parte si colloca tra i restanti range, esplicitati nel grafico a torta, senza che vi sia una netta maggioranza (fig. 23).

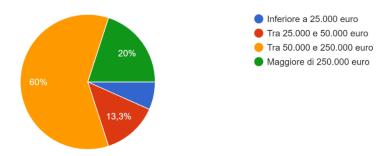


Figura 23-investimenti in beni materiali che hanno investito interamente in beni materiali

Le scelte di investimento delle aziende che hanno investito solo in beni materiali si dividono in beni 4.0 e non.

Per quanto riguarda i beni 4.0 le aziende hanno selezionato:

- il 13,3% "dispositivi per migliorare l'interazione uomo-macchina e la sicurezza sul luogo del lavoro".
- Il 6,7% "carrelli AGV Automatic Guided Vehicle";
- Il 20% "sistemi intelligenti e connessi per la tracciabilità dei lotti produttivi";

Molte di queste aziende ha selezionato beni non 4.0, le aziende hanno investito:

- L'80% in "ampliamento della flotta";
- Il 6,7% in "acquisto di nuovi magazzini";
- Il 13,3% in "acquisto di sistemi di movimentazione interna";
- Il 26,7 % in "acquisto di tablet, palmari e altri dispositivi mobili ";
- Il 6,7% in "acquisto di nuovi mezzi in sostituzione di quelli obsoleti";

In questo caso le aziende hanno deciso di non effettuare corsi di formazione o di aggiornamento. La motivazione di questa scelta può essere ricercata nel fatto che le aziende hanno investito maggiormente in beni che non siano di natura 4.0 e dunque beni che non necessitano di dedicati corsi utili a sensibilizzare il lavoratore. Le poche aziende che hanno invece fornito questi corsi hanno riscontrato che questi siano stati utili ai lavoratori; infatti, le risposte si concentrano tutte sulle valutazioni 3 e 4. Anche se nessuno ha risposto che tali corsi siano stati efficaci al 100% c'è anche da sottolineare che

dall'altra parte nessuno li ha ritenuti completamente utili dandogli valutazioni molto basse, come 1 e 2.

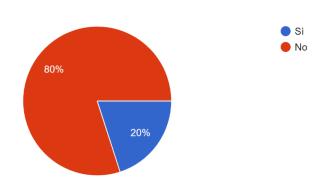


Figura 24- utilizzo corsi di formazione

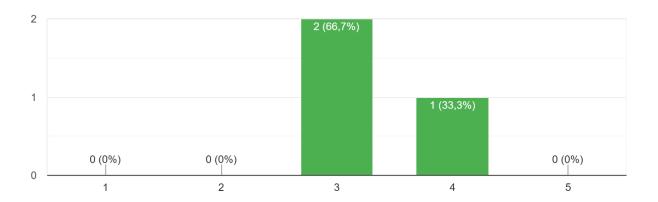


Figura 25- Valutazione utilità corsi di formazione

# 4.3 Motivazione e impatto reale sui fattori in analisi

In questo paragrafo saranno rappresentate tre tipologie di grafici per ogni fattore oggetto di analisi, esplicitati nel capitolo precedente.

Il primo istogramma raffigura l'insieme delle valutazioni delle aziende inerenti all'impatto reale degli investimenti sul fattore in considerazione, mentre il secondo quelle inerenti

all'influenza del fattore nel processo decisionale. In entrambi gli istogrammi nell'asse delle ordinate vi sarà il numero delle aziende e nell'asse delle ascisse la valutazione della singola azienda su una scala da 1 a 5, l'istogramma sarà suddiviso in 5 classi.

Il terzo grafico ha l'obiettivo di evidenziare la differenza tra l'impatto reale che gli investimenti hanno avuto sul fattore in analisi e l'influenza che ha avuto il fattore stesso nella scelta dell'investimento. Nell'asse delle ascisse di questo grafico vi è la singola azienda e in quella delle ordinate la valutazione che queste hanno dato al fattore nei due differenti casi. Il grafico di confronto è importante per comprendere il grado di soddisfacimento dell'azienda. In alcuni casi potrebbe verificarsi una corrispondenza tra le risposte dell'impatto e quelle della motivazione (dagli istogrammi), mentre in alcuni casi ma questo la singola azienda non è detto che abbia risposto in egual maniera in entrambe le sezioni.

Questo grafico di confronto serve proprio a capire questo. Ad esempio, un'azienda che ha avuto un impatto reale basso ha però dato una valutazione del miglioramento di un fattore come motivazione dell'investimento molto alta, denotandolo dunque come fattore chiave, ottenendo così un risultato scadente. Ma può presentarsi anche il caso opposto, ovvero che vi sia un impatto reale molto alto anche se non ricercato quando è stato fatto l'investimento. Questo però non è sempre positivo. C'è da capire dunque se l'azienda ha sbagliato ad investire e dunque ha migliorato un fattore a discapito di un altro in cui la motivazione era più forte o invece ha avuto in entrambi risultati positivi.

# 4.3.1. Miglioramento nella gestione delle scorte

Per la maggior parte delle aziende non vi è stato un grande impatto su un miglioramento delle scorte(fig.26); infatti, la maggior parte di loro si posiziona in un range compreso tra 1 e 2 ottenendo scarsi risultati nel miglioramento di questo fattore.

Le motivazioni che hanno influenzato le aziende nell'investimento per un miglioramento nella gestione delle scorte rispettano più o meno l'andamento delle valutazioni dell'impatto reale (fig.27), quindi anche se questo non è stato positivo c'è comunque da dire che non era l'obiettivo ultimo della maggioranza delle aziende. Nel grafico a confronto sarà più evidente come varia la risposta delle aziende tra impatto reale e motivazione che ha influenzato l'investimento.

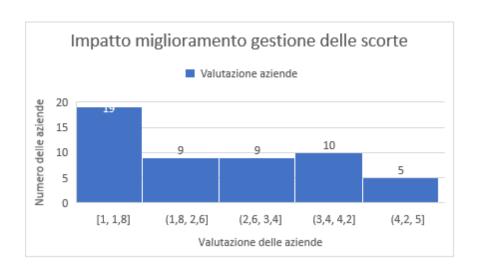


Figura 26- Impatto reale sul miglioramento gestione delle scorte

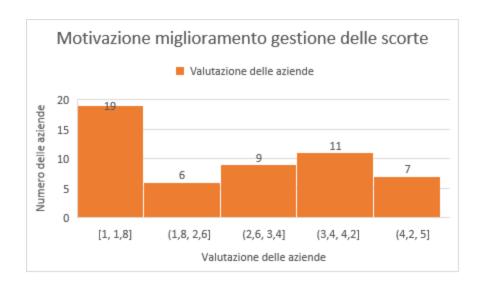


Figura 27- Motivazione miglioramento delle scorte

Nel Miglioramento della gestione delle scorte più della metà delle aziende ha trovato un riscontro tra la valutazione data alla motivazione e impatto reale(fig.28). Per quelle per cui ciò non è successo si è verificato, per quasi tutte, un impatto inferiore rispetto alla valutazione della motivazione. Poche di esse hanno invece dato una valutazione superiore dell'impatto reale rispetto alla motivazione. Ad esempio, l'azienda numero 9 ha dato una valutazione alla motivazione di 1 mentre poi in realtà ha avuto un impatto reale di 4, evidenziando come questo fattore non fosse importante per la gestione dell'azienda in un primo momento ma l'investimento ha comunque avuto un risultato positivo inatteso.

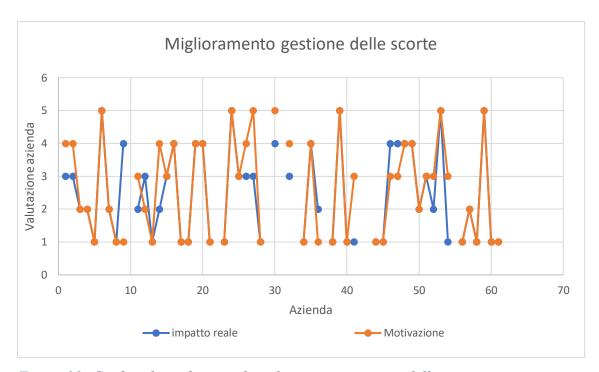


Figura 28- Grafico di confronto sul miglioramento gestione delle scorte

#### 4.3.2. Riduzione dei costi

Dall'istogramma sull'impatto reale nella riduzione dei costi è facile notare come questo sia stato abbastanza positivo per la maggior parte delle aziende(fig.29). È un ottimo risultato dato che la riduzione dei costi è un fattore determinante che ha influito nella scelta dell'investimento (fig.30), infatti le valutazioni, come si può evincere dall'istogramma, sono mediamente alte. La maggior parte delle risposte si concentra nel range da 3 a 5 sia nell'istogramma dell'impatto reale sia in quello della motivazione, con concentrazione maggiore per quanto riguarda il primo di questi.

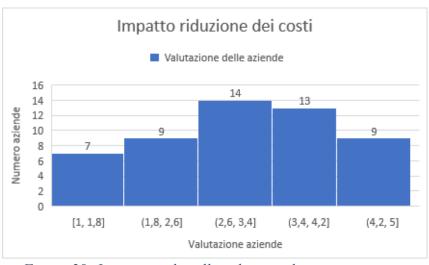


Figura 29- Impatto reale sulla riduzione dei costi



Figura 30- Motivazione riduzione dei costi

Dal grafico di confronto tra motivazione e impatto reale dell'investimento sul fattore in analisi si evince che molte aziende hanno risposto con identica valutazione ad entrambe le domande poste (fig.31). La maggior parte delle valutazioni delle aziende che vedono come motivazione dell'investimento una riduzione dei costi è molto alta. Si può dedurre dunque che questo era per molte un obiettivo fondamentale da raggiungere. L'impatto reale che più del 50 % delle aziende ha avuto si è dimostrato lo stesso di quello desiderato. Per la restante parte, una metà, ha dato in media una valutazione bassa alla motivazione ma ha avuto un riscontro positivo ottenendo un impatto superiore alla motivazione. Le restanti, che in media invece avevano dato una valutazione molto alta alla domanda sulla motivazione hanno invece avuto un riscontro negativo con una motivazione superiore rispetto all'impatto reale.

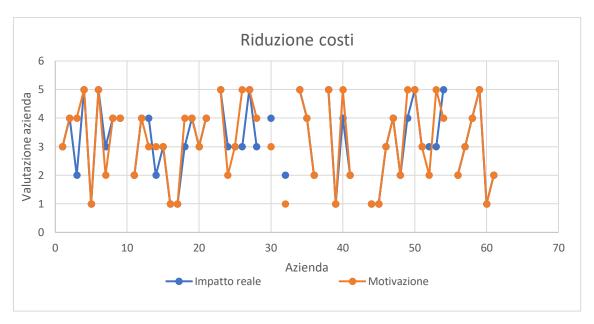


Figura 31- grafico di confronto riduzione dei costi

# 4.3.3. Miglioramento qualità

Come si può riscontrare dall'istogramma (fig.32) si hanno risultati positivi per quanto riguarda l'impatto sul miglioramento della qualità. Infatti, la maggior parte delle risposte si posiziona in un range di valori che va da 3 a 5. Questo risultato è ottimo nonché promettente poiché osservando le valutazioni dell'azienda sulla motivazione, è chiaro che il miglioramento della qualità sia stato per esse un fattore fondamentale al momento della scelta dell'investimento; quindi, i risultati dell'impatto non possono che essere soddisfacenti anche se nell'istogramma della motivazione (fig.33) le risposte sono concentrate più sui valori 4 e 5 mentre su quello dell'impatto una buona parte si sposta sul valore 3. C'è da sottolineare quanto questo sia positivo perché si evince che queste aziende non vertono principalmente verso una riduzione dei costi ma si concentrano anche su un miglioramento della qualità.

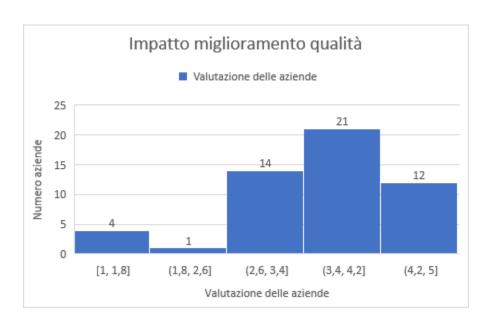


Figura 32- Impatto reale miglioramento qualità

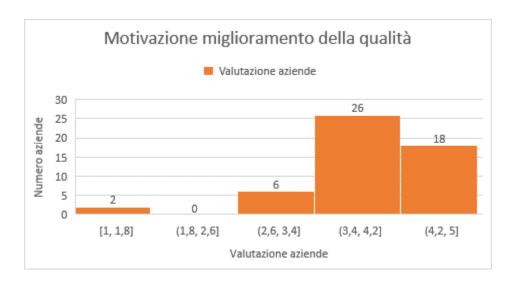


Figura 33- Motivazione miglioramento della qualità

Osservando il grafico(fig.34) si può affermare che per metà delle aziende la valutazione dell'impatto realmente ottenuto coincide con la valutazione su quanto questo fattore abbia influito nella scelta degli investimenti. Per le restanti aziende, ove questo non succede, si ha una valutazione dell'impatto reale inferiore rispetto a quello desiderato. Per nessuna delle aziende l'impatto è stato superiore alla motivazione dell'investimento.

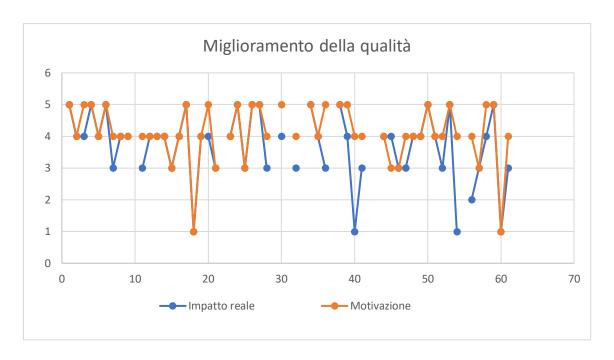


Figura 34-Grafico di confronto miglioramento della qualità

# 4.3.4 Incremento della sostenibilità ambientale

In molte aziende si è verificato, a seguito degli investimenti, un incremento della sostenibilità ambientale e lo si nota dall'istogramma dell'impatto reale (fig.35), anche se non vi sono valutazioni elevate ma si concentrano su un range di valutazioni mediamente alto.

Invece le valutazioni delle aziende su quanto il fattore della sostenibilità ha influito nella scelta degli investimenti sono piuttosto elevate (fig.36). È evidente come il tema della sostenibilità ambientale stia influenzando le aziende sempre di più ma rimane una parte di esse, non trascurabile, che ha dato una valutazione molto bassa indice del fatto che questo non è ancora un obiettivo fondamentale per tutte le aziende.

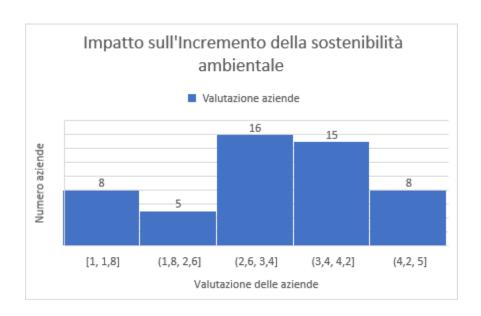


Figura 35- Impatto reale incremento sostenibilità ambientali

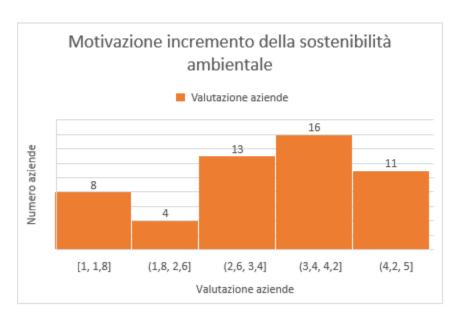


Figura 36 Motivazione incremento della sostenibilità ambientale

La sostenibilità ambientale, dunque, sta diventando sempre più un fattore fondamentale per le aziende(fig.37). Dal grafico di confronto è evidente che per molte di esse la valutazione su quanto la sostenibilità ha influenzato nella scelta degli investimenti coincide con l'impatto reale ottenuto dalle aziende. Per altre aziende invece, che hanno dato elevata importanza a questa componente, considerandola come un fattore chiave per lo sviluppo dell'azienda stessa, hanno ottenuto risultati deludenti o al di sotto delle aspettative. Per poche di esse, che hanno messo in secondo piano il fattore della sostenibilità, si è verificata una condizione in cui si sono trovate di fronte a un incremento anche se questo non era il loro obiettivo ultimo.

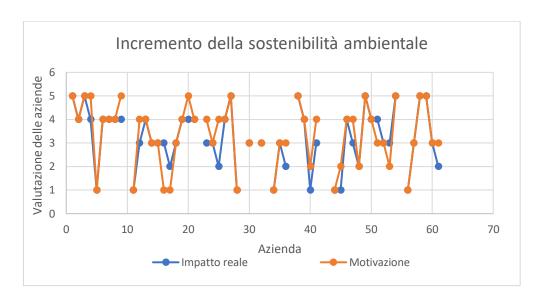


Figura 37- Grafico di confronto incremento sostenibilità ambientale

# 4.3.5 Efficienza nell'utilizzo del personale

Dagli istogrammi si denota un impatto reale medio-alto nell'incremento dell'efficienza nell'utilizzo del personale con valutazioni concentrate sui valori 3 e 4 (fig.38). Poche sono le aziende che hanno osservato un impatto reale molto basso, ma lo sono anche quelle che hanno ottenuto un impatto reale molto alto (ovvero con valutazione 5). L'efficienza dell'utilizzo del personale ha avuto una influenza discreta della scelta degli investimenti (fig.39). Infatti, quasi tutte le aziende hanno dato una valutazione di 3, 4 e 5. Solo 10 aziende hanno risposto con una valutazione veramente bassa.

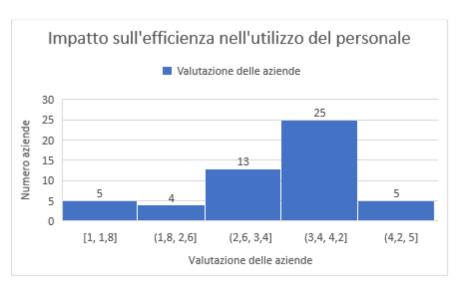


Figura 38- Impatto reale sull'efficienza nell'utilizzo del personale



Figura 39-Motivazione sull'efficienza nell'utilizzo del personale

Dal grafico di confronto (fig.40) si evince che per molte aziende le due valutazioni si sovrappongono perfettamente. Per quelle aziende in cui ciò non succede si osservano sia casi di aziende in cui impatto reale è inferiore rispetto all'influenza che il fattore ha avuto nella decisione degli investimenti, sia i casi in cui si è verificato un impatto reale discretamente alto anche ove non era ricercato, come ad esempio l'azienda 39 che ha dato una valutazione di 2 al miglioramento dell'efficienza nell'utilizzo del personale come fattore che ha avuto un' influenza nella decisione, quindi una valutazione non elevata, ma che poi ha avuto un impatto reale di 4 che è comunque un risultato mediamente alto.

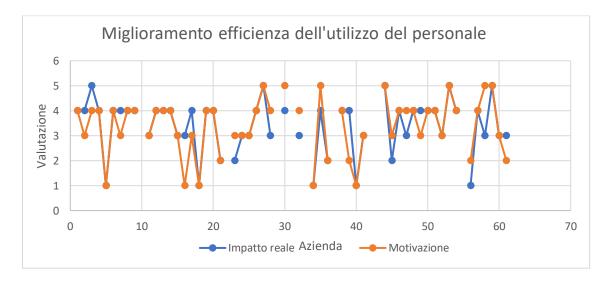


Figura 40-Grafico di confronto efficienza dell'utilizzo del personale

# 4.3.6 Incremento dell'ergonomia

Dall'istogramma dell'impatto reale sull'incremento dell'ergonomia(fig.41) si può notare come tutte le aziende hanno risposto in maniera differente con risposte distribuite nel range di valutazioni compreso tra 1 e 4, mentre solo 2 hanno avuto un impatto reale massimo, ovvero una valutazione pari a 5.

Nell' istogramma che rappresenta in che misura l'incremento di ergonomia ha influenzato gli investimenti (fig.42) si denota una distribuzione quasi uniforme delle risposte nei range compresi tra 1 a 4, con una leggera maggioranza nelle valutazioni di 1 e di 4.

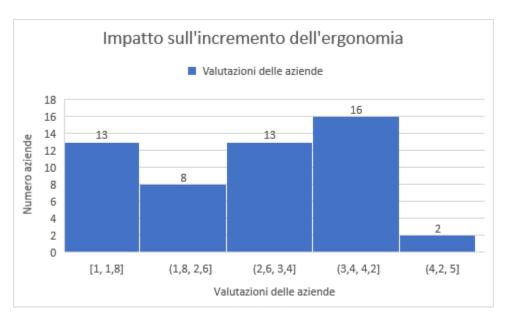


Figura 41- Impatto reale incremento dell'ergonomia



# Figura 42- Motivazione incremento dell'ergonomia

Nel grafico di confronto (fig.43) le due linee si sovrappongono nella maggior parte dei casi. Quando ciò non succede, per si denota un impatto reale superiore rispetto alla motivazione che vede l'ergonomia come fattore che influisce sull'investimento. Anche se questo non è stato uno dei fattori chiave per cui si le aziende hanno deciso di investire hanno comunque ottenuto dei giovamenti e quindi un incremento dell'ergonomia che molto probabilmente non pensavano di ottenere con le scelte effettuate o di cui non si erano preoccupate molto.

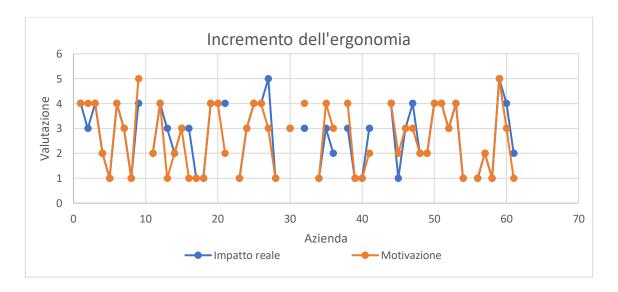


Figura 43-Grafico di confronto incremento dell'ergonomia

# 4.3.7. Efficienza del parco mezzi

Risultati positivi si denotano nell'istogramma dell'impatto reale degli investimenti sull' efficienza del parco mezzi(fig.44). La maggior parte delle aziende ha risposto con valutazioni medio-alte. Solo in poche hanno dato valutazioni basse. Per molte aziende l'aumento di questo fattore è stato una motivazione fondamentale nella scelta degli investimenti(fig.45), lo si nota infatti dalle valutazioni date che si collocano quasi tutte nel range di valori che compresi da 3 a 5, evidenziando come sia un fattore molto importante per quasi tutte le aziende, prevedibile poiché sono state intervistate aziende che fanno tutte parte del settore logistico e dove una gestione efficiente del parco mezzi è fondamentale.

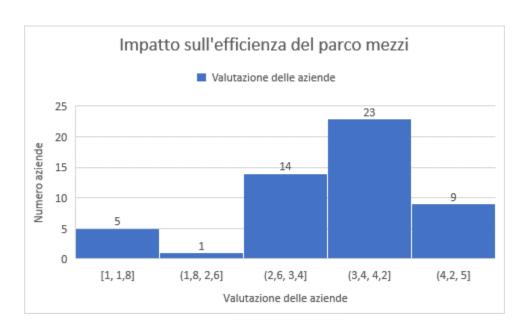


Figura 44- impatto reale dell'efficienza del parco mezzi

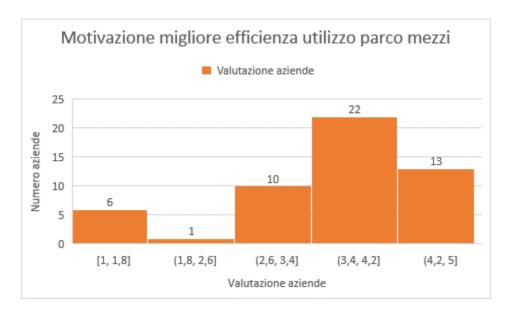


Figura 45-Motivazione migliore efficienza del parco mezzi

Quasi tutte le aziende hanno dato la stessa valutazione sia per quanto riguarda l'impatto reale sia per quanto riguarda l'influenza del fattore in questione nella scelta degli investimenti (fig.46). Ciò significa che quasi tutte le aziende si sono rivelate soddisfatte dei risultati ottenuti. Per quelle in cui ciò non è successo si può affermare che le aziende hanno dato valutazioni molto differenti tra loro. Ad esempio, l'azienda numero 2 ha dato una valutazione di 5 dell'impatto reale anche se ha valutato con 3 l'influenza del fattore sull'investimento, mentre all'azienda 3 è successo il caso opposto, nonostante avesse dato 5, ovvero valutazione massima, all'influenza del fattore in questione nella scelta degli

investimenti sottolineando come questo sia fondamentale per essa, ha poi dato una valutazione di 3 all'impatto reale ottenuto, quindi ottenendo scarsi risultati.

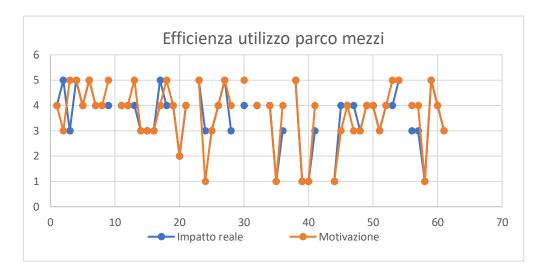


Figura 46- Grafico di confronto efficienza parco mezzi

# 4.3.8. Efficienza di manutenzione asset

Dall'istogramma che rappresenta l'impatto reale degli investenti (fig.47) sull'efficienza della manutenzione degli asset si evince che vi sono stati impatti diversi senza una netta maggioranza per risposte con punteggi sia alti che bassi. Le uniche valutazioni che scarseggiano sono quelle con votazione 5. Per quanto riguarda un miglioramento dell'efficienza nella manutenzione degli asset come motivazione (fig.48) che ha influenzato gli investimenti per la maggior parte delle aziende si è rivelato un fattore mediamente importante con risposte concentrate tra il 3 e il 4.

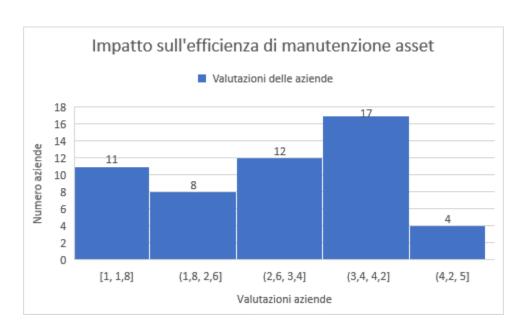


Figura 47- Impatto reale efficienza manutenzione asset

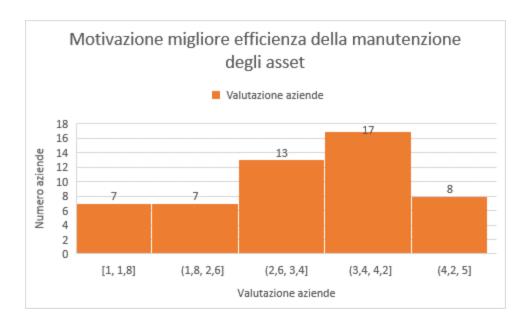


Figura 48-Motivazione efficienza manutenzione asset

Dal grafico di confronto (fig.49) si nota che molte aziende hanno avuto una corrispondenza tra la valutazione dell'influenza del fattore e impatto reale. Per le restanti che vi sono risultati molto diversi, ovvero per alcune che hanno dato una valutazione alla motivazione alta hanno avuto risultati deludenti, mentre altre che non hanno dato rilevanza a questo aspetto nel momento in cui hanno deciso di investire hanno avuto impatti reali positivi con valutazioni che si posizionano nel range 3-4.

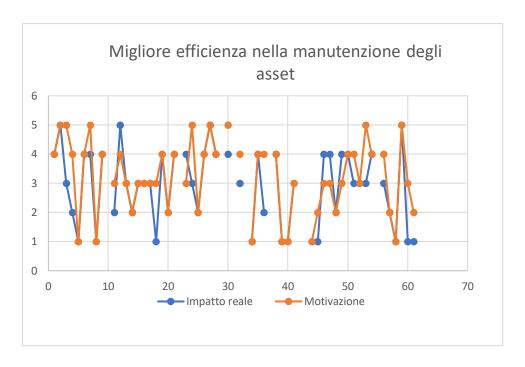


Figura 49- Grafico di confronto efficienza manutenzione degli asset

#### 4.3.9 Tracciabilità della merce

Dall'istogramma sull'impatto sulla tracciabilità della merce (fig.50) si denota come molte aziende hanno avuto uno scarso risultato inerente al miglioramento di questo fattore, mentre una buona parte ha avuto un impatto mediamente soddisfacente. In poche hanno avuto un impatto notevole, infatti, solo in 7 hanno dato la massima valutazione. Per quanto riguarda la motivazione che ha influenzato la scelta dell'investimento (fig.51) più del 50 % delle aziende hanno dato una risposta mediamente alta dimostrando dunque uno spiccato interesse per il miglioramento di questo fattore. Infatti, meno della metà hanno dato una valutazione bassa che si colloca nel range 1-2.

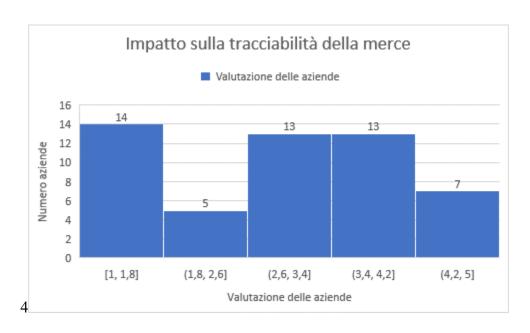


Figura 50- Impatto tracciabilità della merce

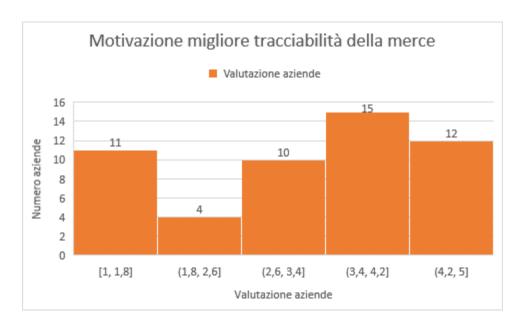


Figura 51- Motivazione tracciabilità della merce

Dal grafico (fig.39) si evince come una buona parte delle aziende che hanno dato una valutazione molto alta alla motivazione che le ha spinte a fare l'investimento ha avuto un impatto reale deludente, con valutazioni degli impatti relativamente basse, alcune che invece avevano messo in secondo piano questo fattore al momento dell'investimento hanno avuto dei risultati validi.

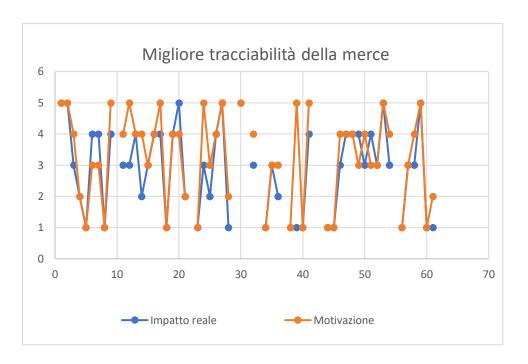


Figura 52- Grafico di confronto migliore tracciabilità della merce

Dal grafico si evince come una buona parte delle aziende che hanno dato una valutazione molto alta alla motivazione che le ha spinte a fare l'investimento ha avuto un impatto reale deludente, con valutazioni degli impatti relativamente basse, alcune che invece avevano messo in secondo piano questo fattore al momento dell'investimento hanno avuto dei risultati validi.

# 4.3.10 Miglioramento della sicurezza del lavoro

Dall'istogramma dell'impatto reale (fig.53) sul miglioramento della sicurezza dell'ambiente lavorativo si evince come vi siano stati dei risultati soddisfacenti; infatti, la maggioranza delle valutazioni si concentra nel range che va da 3 a 5, stessa cosa si può notare nell'istogramma della motivazione(fig.54)anche se ci è una differenza rispetto a quello dell'impatto reale, ovvero che la maggior parte delle aziende ha dato una valutazione di 4 mentre in quello dell'impatto reale le risposte si concentrano principalmente sulla valutazione 3.

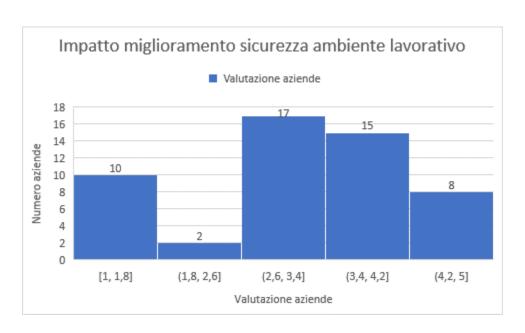


Figura 53- impatto reale sicurezza sul lavoro

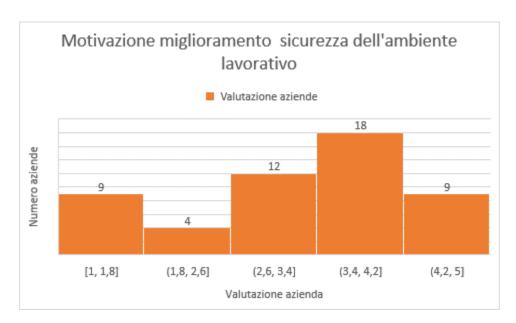


Figura 54- Motivazione sicurezza nel lavoro

La situazione che traspare (fig.55) da questo grafico è che molte aziende hanno avuto un impatto reale alto rispetto alla valutazione della motivazione che le spinte a dare un punteggio basso. Poche sono le aziende che hanno avuto un impatto inferiore rispetto alla motivazione, alcune di queste infatti sono quelle che hanno provocato uno spostamento della maggioranza delle risposte da 4 in motivazione a 3 in impatto reale.

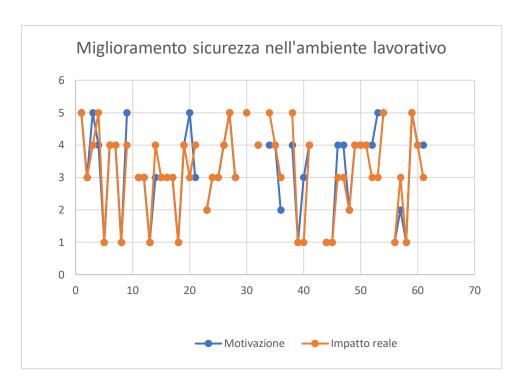


Figura 55- Grafico di confronto sicurezza nel lavoro

# 4.4 Nuove tecnologie

Ovviamente, un punto importante della ricerca è stato anche documentare se le aziende avessero intenzione di continuare ad investire negli anni successivi a quelli indicati. La maggior parte delle aziende ha dato esito negativo alla domanda, ma non sono in netta maggioranza(fig.56). Una buona parte delle aziende ha comunque intenzione di investire nel futuro prossimo.

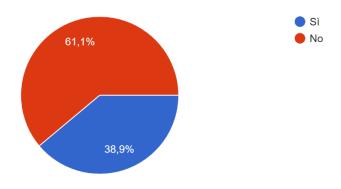


Figura 56- Decisione nell'investire in nuove tecnologie nel futuro prossimo

Alle aziende che hanno risposto di sì è ulteriormente richiesto in quali tecnologie avessero intenzione di acquisire, per poter capire principalmente il trend verso cui si stesse muovendo il mercato. Le risposte sono state varie e differenti tra loro, si sono rilevate pochissime analogie tra queste. In linea generale si può affermare però che vi è una predilezione per software di ultima generazione, soprattutto quelli gestionali e tracciamento merci, ma anche rinnovamento parco mezzi.

### 4.5. Motivazioni per cui le aziende hanno deciso di non investire

Alcune delle aziende intervistate hanno affermato di non aver investito negli ultimi due trienni. I motivi per cui non lo hanno fatto possono essere tra i più disparati. È stata stilata una lista dei probabili motivi per cui queste aziende hanno deciso di non evolversi in alcun modo, esplicitata nel capitolo precedente, ed è stato chiesto, inoltre, alle aziende di valutare in una scala da 1 a 5 per vedere se effettivamente quelli presi in esame sono quelli reali. Però le aziende che non hanno investito sono state molto poche rispetto al campione

Dagli istogrammi è facile notare che tra i motivi principali per cui le aziende decidono di non investire vi è l'eccessiva pressione fiscale, la maggior parte delle aziende ha dato la valutazione massima a questo fattore(fig.68). Si può anche dedurre che le motivazioni di non investimento non siano dovute dalla volontà di investire dell'impresa stessa; infatti, alcun i fattori come mancanza di stimoli interni o rischio percepito troppo alto (fig.62 e fig.57) hanno valutazioni abbastanza basse. Le aziende hanno valutato in modo molto diverso la difficoltà di riorganizzazione aziendale(fig.59) e quella del processo produttivo(fig.58), vedendo la prima come un ostacolo mentre non vedendo come alcun rischio la riorganizzazione del processo produttivo. Invece vi sono alcuni dei motivi stilati in cui le aziende hanno risposto in modo completamente differente, quasi in modo uniforme, come ad esempio la difficoltà di reperire finanziamenti(fig.60), le difficoltà strategiche del mercato(fig.63) e mancanza d'informazioni su attività di centri di ricerca/università/centri servizi (fig.64). Questi fattori possono essere molto differenti tra le varie aziende in base anche alla loro organizzazione aziendale e il loro modus operandi. Infatti, la difficoltà nel reperire finanziamenti potrebbe essere più complicata per aziende che negli ultimi anni hanno avuto degli utili meno profittevoli rispetto ad altre ma anche dalla ragione sociale dell'azienda stessa, mentre la mancanza di informazioni potrebbe dipendere da quanto l'azienda in questione sia sviluppata e sia interessata a un contatto

diretto con le università o i centri di ricerca (ad. Esempio aziende che potrebbero avere collaborazioni con le università con lo scopo di ricerca o lavori di tesi). Le difficoltà strategiche del mercato è un fattore che varia a seconda dell'azienda, anche se è vero che i codici ATECO rientrano tutti all'interno del settore logistico questo non significa che operino tutti all'interno dello stesso mercato.

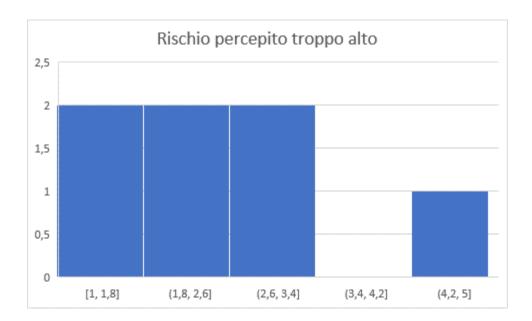


Figura 57- rischio troppo alto

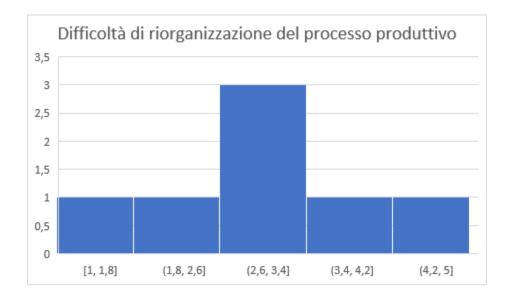


Figura 58- difficoltà di riorganizzazione processo produttivo

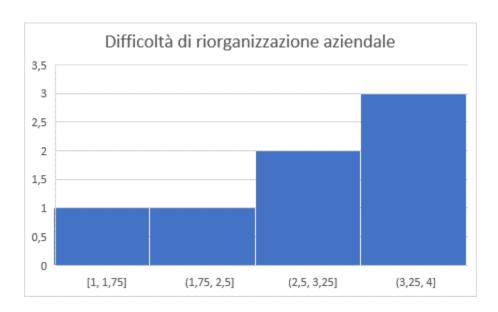


Figura 59- Difficoltà di riorganizzazione aziendale

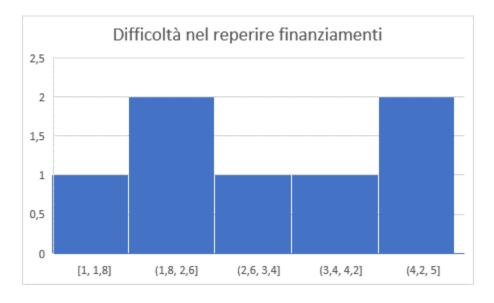


Figura 60- Difficoltà nel reperire finanziamenti

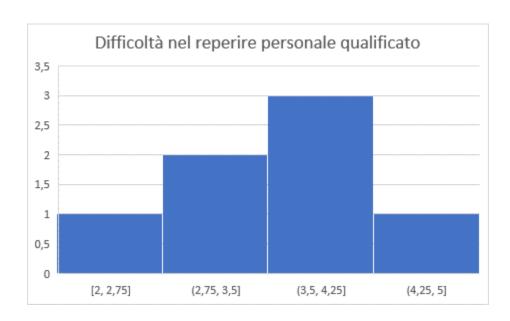


Figura 61- difficoltà nel reperire personale qualificato

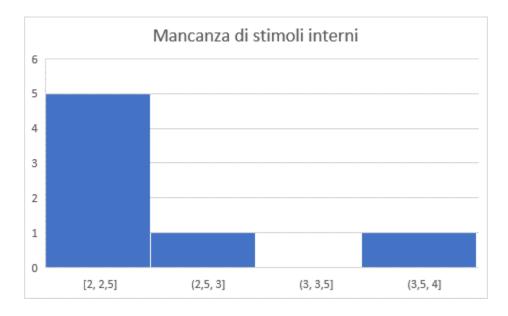


Figura 62- Mancanza di stimoli interni



Figura 63- Difficoltà strategiche del mercato

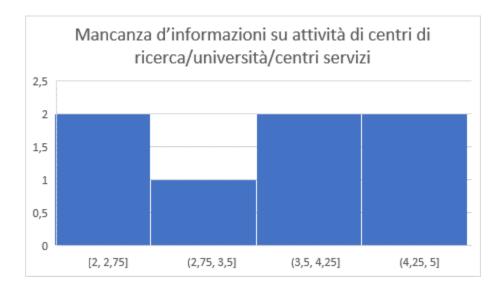


Figura 64- Mancanza di informazioni su attività di centri di ricerca/ università/ centri servizi

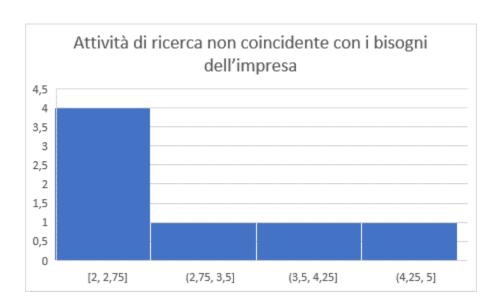


Figura 65- Attività di ricerca non coincidente con i bisogni dell'impresa

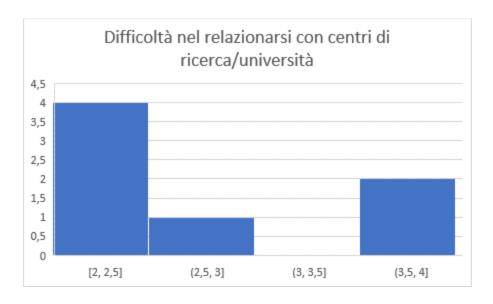


Figura 66- Difficoltà nel relazionarsi con centri di ricerca/ università

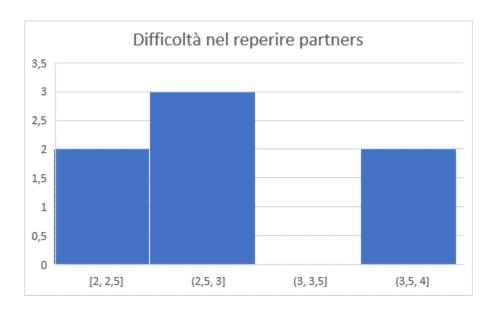


Figura 67- difficoltà nel reperire partners

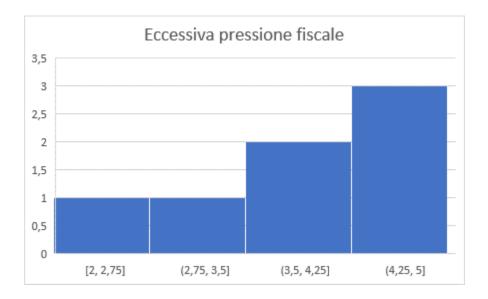


Figura 68 eccessiva pressione fiscale

#### 4.6 Incentivi utilizzati

Tra gli incentivi elencati (fig.69) quelli più utilizzati nei due trienni sono la Nova Sabatini (44,4%), il Credito di imposta (22,2%) e il Fondo di garanzia (25,9%) che tra tutte quelle elencate sono quelle con più facile accesso e che comprendono la stragrande maggioranza dei beni 4.0. Percentuali basse invece si hanno nell'utilizzo del super e dell'iperammortamento, molto probabilmente perché a seguito di alcune modifiche dei piani del governo queste due agevolazioni sono state abolite tra il 2017 e il 2018. Nessuna delle aziende ha utilizzato la Mini ires. Purtroppo, la percentuale delle aziende che non utilizza ancora nessun incentivo è piuttosto alta, i motivi possono essere diversi tra cui la

disinformazione delle aziende, il non aver digitalizzato adeguatamente alcune delle tecnologie acquistate ma anche il fatto che alcuni dei beni acquistati non rientrano nella categoria 4.0.

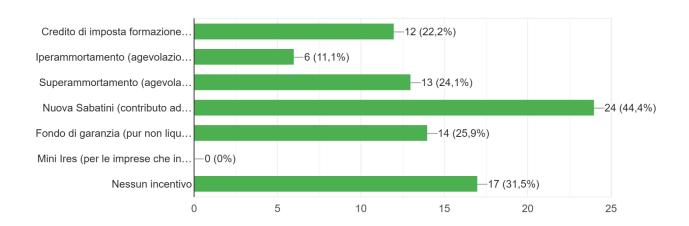


Figura 69- Utilizzo incentivi

# 4.7 COVID-19

Data la situazione pandemica in cui tutti i settori economici, salvo alcune eccezioni, si sono trovati in difficoltà, per motivi differenti, è stato ritenuto opportuno affrontare l'argomento con le aziende interrogate.

In particolar modo, come accennato nel capitolo precedente, è stato chiesto alle aziende (ovviamente solo a quelle che abbiano effettuato degli investimenti) quanto i beni da loro acquistati negli ultimi due trienni siano stati utili per affrontare tale situazione emergenziale ma anche quali lo sarebbero stati tra quelli che non hanno acquistato.

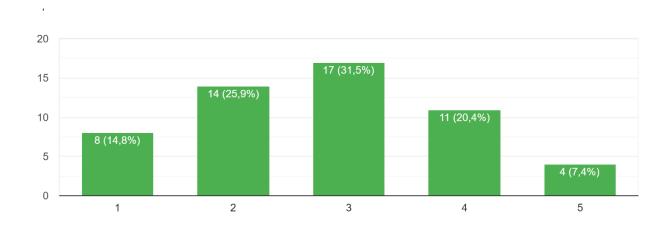


Figura 70-Utilità tecnologie durante il periodo di pandemia globale

Le aziende hanno valutato l'utilità degli investimenti in una scala da 1 a 5 (fig.70). Si può affermare che i valori siano normalmente distribuiti con una media di 3, e che vi siano pochissime risposte che si concentrano agli estremi, ovvero valutazioni molto alte o molto basse. Ciò significa che i beni acquistati hanno aiutato le aziende, anche se mediamente.

È comunque un risultato positivo, perché bisogna non dimenticare che il Covid-19 è un fenomeno black swan e quindi imprevedibile- In questo particolare caso, anche il minimo contributo è stato fondamentale a mitigare il rischio. In altre parole, le aziende che hanno investito in beni 4.0 negli ultimi anni hanno avuto dei vantaggi e hanno avuto il sostegno di suddette tecnologie per affrontare la situazione di crisi globale.

Alla domanda su quali altre tecnologie le aziende avrebbero potuto investire per gestire al meglio la situazione pandemica quasi tutte le aziende hanno risposto che non avrebbero saputo in cosa investire se questa fosse stata prevista e solo in pochi hanno dato delle risposte concrete che si concentrano perlopiù in magazzini automatici, robot per la movimentazione merce e software gestionali di vario tipo.

# CONCLUSIONI

Tra le diverse conclusioni a cui si giunge alla fine di questo lavoro di tesi, la più rilevante è che le aziende italiane esaminate, non stiano sfruttando a pieno le agevolazioni offerte dallo stato. Nel primo capitolo è evidenziato quanto le aziende italiane siano indietro, tecnologicamente parlando, rispetto alla Germania. Infatti, dalle percentuali esposte nei capitoli precedenti, si può dedurre che molte aziende ancora non le stiano utilizzando. Uno degli spunti per un proseguimento di suddetto lavoro è indagare nel dettaglio i motivi per cui non utilizzino gli incentivi e quindi di comprendere quale sia la reale conoscenza delle aziende su di essi e non sulle tecnologie e perché le aziende non si sino informate approfonditamente di questa opportunità che offre il governo. I motivi possono essere diversi tra cui l'obsolescenza dirigenziale dell'azienda, legata ai metodi tradizionali o la sfiducia in queste tecnologie magari considerate come una semplice moda del momento e dunque ricercare, nel dettaglio, tutto ciò che potrebbe portare a uno spiccato disinteresse per i piani stilati dal governo.

In linea di massima, si può affermare che sono molte le aziende che hanno una conoscenza, anche se a volte superficiale, di cosa sia Industria 4.0 e quali vantaggi le tecnologie possano apportare all'azienda. Questi vantaggi ancora non valgono il rischio percepito da alcune di esse e lo si può affermare anche dall'istogramma relativo al "rischio percepito dalle aziende" che non hanno fatto alcun investimento, nonostante i grandi aiuti fiscali offerti dallo stato. Infatti, considerando ancora i risultati mostrati con gli istogrammi emergono perlopiù motivazioni di natura fiscale e non di mancanza di stimoli interni. I dati raccolti suggeriscono ad una mancata disinformazione delle aziende per quanto riguarda gli incentivi, fattore che non era stato preso in considerazione e dunque da approfondire.

Ancora oggi alcune aziende, almeno quelle che rientrano nella categoria analizzata, non credono in questa trasformazione aziendale. Nonostante dai risultati si evinca che una buona parte di esse ha effettuato investimenti negli ultimi sei anni, non tutte hanno investito in beni 4.0, continuando a investire nei beni tradizionali che non offrono agevolazioni fiscali, piuttosto che risparmiare ed investire in tecnologie innovative incentivate dallo Stato. Le aziende cercano di ritardare il più possibile la trasformazione tecnologica, rallentando la transizione dell'intero panorama italiano, in quanto che le imprese prese in considerazione sono PMI che rappresentano il cuore pulsante dell'economia italiana. Questo atteggiamento passivo riguardo alla trasformazione

digitale potrebbe causare una situazione di svantaggio nei confronti della concorrenza estera. Fino ad allora, finché questa minaccia non si concretizzi, le imprese italiane procederanno a rilento, con qualche saltuario investimento in Industria 4,0, e continueranno a investire in tecnologie obsolete come i mezzi GPL, senza uno sguardo volto verso il futuro come le aziende di altri paesi europei, ad esempio la Germania. Una successiva analisi che, a seguito dei risultati ottenuti, potrebbe essere utile da intraprendere è capire le motivazioni che spingono le aziende a preferire un investimento in beni tradizionali piuttosto che l'alternativa 4.0.

Una delle conclusioni che si può dedurre da questo lavoro è il contributo delle tecnologie 4.0 durante il periodo di crisi in piena pandemia globale. Dai risultati raccolti si può dedurre che queste tecnologie abbiano contribuito a superare gli ingenti carichi di lavoro che ha dovuto affrontare il settore logistico, uno dei settori che ha visto la domanda triplicare tra e-commerce e forniture mediche urgenti. Le aziende non si sono trovate del tutto impreparate nonostante fosse una situazione surreale e inimmaginabile grazie alla prontezza di tali tecnologie.

A seguito di questa osservazione sarebbe interessante approfondire quali tecnologie avrebbero aiutato ancora di più le imprese e quale combinazione di esse sarebbe risultata vincente. Poche aziende sono state in grado di fornire una risposta precisa o di cui fossero certe, ed è proprio per questo che è ancora più importante dover fare uno studio apposito in modo da proporre alle aziende combinazioni o tecnologie che in base alle loro caratteristiche avrebbero potuto migliorare ancora di più le loro prestazioni.

# **SITOGRAFIA**

[1] Christian Hoyer, Indra Gunawan Ph.D., Carmen Haule Reaiche Ph.D. (2020)

The Implementation of Industry 4.0 – A Systematic Literature Review of the Key Factors

https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.biblio.polito.it/doi/10.1002/sres.2701

[2],[3] Paolo Bricco(2017) Industry 4.0, per l'Italia la sfida è investire

https://www.ilsole24ore.com/art/industry-40-l-italia-sfida-e-investire-AD0VYAZC

[4],[6]Davide Semprini (2020) Trasformazione Aziendale

https://www.kmsenpai.it/trasformazione-aziendale/quali-differenze-tra-industria-4-0-smart-manufacturing/

[5] Ting Hou, Baihua Cheng, Rongxiao Wang, Wei Xue, Peggy E. Chaudhry (2020)

Developing Industry 4.0 with systems perspectives

https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.biblio.polito.it/doi/10.1002/sres.2715

[7] Team Circular Mobility (2021)

Economia Circolare e Industria 4.0: verso la sostenibilità ambientale

[8]Pietro Formica (2021)

Industria 4.0 e Re-industrializzazione: madre natura ringrazia la manifattura smart

https://www.industriaitaliana.it/manifattura-industria-4-0-sostenibilita/

https://www.circularmobility.it/blog/dettaglio/economia-circolare-e-industria-40-verso-la-sostenibilita-ambientale

[9],[10],[11] Ministero dello Sviluppo economico (2022), Incentivi imprese

https://www.mise.gov.it/index.php/it/incentivi/impresa

[12] Agenzia delle Entrate (2021), superammortamento cosa è

https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/super-ammortamento-che-cos-e

- [13] Ministero dello Sviluppo Economico (2021), Beni strumentali, Nuova Sabatini https://www.mise.gov.it/index.php/it/incentivi/impresa/beni-strumentali-nuova-sabatini
- [14] Ministero dello Sviluppo economico, Conosci il Fondo

https://www.fondidigaranzia.it/conosci-il-fondo/

[15] Ministero dello sviluppo economico (2022), Come si accede al Fondo di Garanzia

https://www.mise.gov.it/index.php/it/component/content/article?id=2016445:come-si-accede-alla-garanzia-del-fondo

[16] Euroconference (2021), Mini Ires e novità del decreto crescita

https://www.ecnews.it/mini-ires-e-novita-del-decreto-crescita/

[17] Ministero dello Sviluppo economico (2022), Incentivi impresa: Credito d'imposta formazione 4.0

https://www.mise.gov.it/index.php/it/incentivi/impresa/credito-d-impostaformazione

[18] Certifico.( 2019) Interfaccia uomo macchina: requisiti, illustrazioni e riferimenti normativi.

https://www.certifico.com/sicurezza-lavoro/303-consulting/marcatura-ce/direttive-marcatura-ce/direttiva-macchine-2006-42-ce/documenti-riservati-direttiva-macchine/3934-interfaccia-uomo-macchina-requisiti-illustrazioni-e-rif-normativ

[19]Headapp (2021), Smart Glasses cosa sono e quali scegliere

https://headapp.eu/it/smart-glasses-cosa-sono-e-quali-scegliere/#:~:text=Gli%20smart%20glasses%20sono%20dei,interagire%20con%20gli%20occhiali%20stessi

[20] Mecalux (2020), Manuale logistica e magazzino: voice-picking https://www.mecalux.it/manuale-logistica-magazzino/picking/voice-picking

[21],[22]Ferretto group (2021) , Soluzioni magazzini automatici https://www.ferrettogroup.com/index.cfm/it/soluzioni/magazzini-automatici-trasloelevatore/magazzini-automatici-autoportanti/

[23] Logistica efficiente(2021), Magazzino pallet shuttle

https://www.logisticaefficiente.it/wiki-logistica/magazzino/shuttle.html

[24] Dematic (2021), AMR: Robot mobili autonomi

https://blog.dematic.com/it-it/Robot-mobili-autonomi-AMR

[25],[26] AGVE Italia (2021), Differenza tra AGV e LGV

https://www.agve.it/2020/03/09/differenza-tra-agv-e-

lgv/#:~:text=Un%20LGV%2C%20acronimo%20di%20Laser,di%20veicolo%20a%20g uida%20automatica

[27] Universal robots (2021), Robot collaborativi o Cobot: cosa sono https://www.universal-robots.com/it/robot-collaborativi-o-cobot-cosa-sono-la-guidadefinitiva/

[28] Salesforce (2021), What is CRM

https://www.salesforce.com/it/learning-centre/crm/what-is-crm/

[29] Beta80group(2021), che cosa è e perché fondamentale la logistica
https://news.beta80group.it/wms-che-cos-e-e-perche-e-fondamentale-per-la-logistica
[30] Oracle (2021), What is trasportation management system

- https://www.oracle.com/it/scm/what-is-transportation-management-system/
- [31] Digitexport(2021), L'intelligenza artificiale sta rinnovando la logistica
- https://digitexport.it/innovare/l-intelligenza-artificiale-sta-rivoluzionando-la-logistica-5-punti-chiave.kl#/
- [32] Tech 4 future (2021), Realtà aumentata come funziona: applicazioni https://tech4future.info/realta-aumentata-come-funziona-applicazioni/
- [33] Internet4things(2021), IoT: gli ambiti applicative in Italia
- https://www.internet4things.it/iot-library/internet-of-things-gli-ambiti-applicativi-initalia/
- [34] Intit(2020), Manufactoring Execution System "MES"
- https://www.intit.it/manufacturing-execution-system-mes-cose-e-quale-il-suo-ruolo-nellindustry-4-0/
- [35] mit.gov (2021), I sistemi di trasporto intelligente
- https://www.mit.gov.it/documentazione/i-sistemi-di-trasporto-intelligenti-its
- [36] Laura Cavestri (2021), Logistica, in Italia investimenti in crescita del +135%
- https://www.ilsole24ore.com/art/logistica-italia-investimenti-crescita-135percento-AEDwCnZ
- [37] Marco Morino(2021), La logistica resiste alla pandemia ma soffre per la carenza di autisti
- https://www.ilsole24ore.com/art/la-logistica-resiste-pandemia-ma-soffre-la-carenza-autisti-AEqcE4q