UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA "GIORGIO FUÀ"

Corso di Laurea Magistrale in Economia e Management
Curriculum Amministrazione, Finanza e Controllo

L'IMPATTO DELL'IA SULLE DINAMICHE COMPETITIVE. MODELLI DI ANALISI ED EVIDENZE EMPIRICHE

THE IMPACT OF AI ON COMPETITIVE DYNAMICS. ANALYSIS MODELS AND EMPIRICAL EVIDENCE

Relatore: Chiar.mo
Prof. Marco Cucculelli

Tesi di Laurea di:
Paolo Carassai

Anno Accademico 2023 – 2024

INDICE

INTRODUZIONE 1

CAPITOLO 1: L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

1.1: STORIA DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE 6

1.1.1: La nascita dell'Intelligenza Artificiale 6

1.1.2: L'intelligenza Artificiale Forte e Debole 8

1.1.3: Gli inverni dell'Intelligenza Artificiale 10

1.1.4: L'avvento del Deep Learning 13

1.1.5: Possibili scenari futuri 16

1.2: COS'È L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE 18

1.2.1: La definizione di Intelligenza Artificiale 18

1.2.2: Tipologie di Intelligenza Artificiale 20

1.2.3: Il funzionamento dei sistemi di Intelligenza Artificiale 21

1.3: INTELLIGENZA ARTIFICIALE A SERVIZIO DELLE IMPRESE 26

1.3.1: Tipologie di IA utilizzabili dalle imprese 26

1.3.2: Come implementare un sistema di IA in azienda 30

1.3.3: L'impatto dell'IA nell'economia 33

CAPITOLO 2: LE DINAMICHE COMPETITIVE

2.1 EVOLUZIONE DELLE TEORIE SULL'ANALISI COMPETITIVA 38

2.1.1 Cosa significa competere 38

2.1.2 Lo sviluppo del pensiero competitivo e le variabili della strategia competitiva 39

2.1.3 L'attrattività del settore 41
2.1.3.1 Il Modello Struttura-Condotta-Performance (SCP) 41
2.1.3.2 Le cinque forze di Porter 46
2.1.3.3 Il modello Value Net 50
2.1.4 La competitività 51
2.1.4.1 I gruppi strategici 51
2.1.4.2 Analisi dei costi competitivi 52
2.1.4.3 L'analisi dei clienti 54
2.2 LE DINAMICHE COMPETITIVE 57
2.2.1 Una definizione di dinamiche competitive 57
2.2.2 Un modello delle dinamiche competitive 58
2.2.3 Alcuni indicatori 61
2.3 L'EFFETTO DEL PROGRESSO TECNOLOGICO SULLE DINAMICHE COMPETITIVE 63
2.3.1 Il concetto di innovazione 63
2.3.2 La relazione tra innovazione e dimensione d'impresa 65
2.3.3 L'absorptive capacity 66
2.3.4 Innovazione e settori industriali 67
2.3.5 Innovazione e competitività 68
CAPITOLO 3: COME L'IA MODIFICA IL MODO DI COMPETERE DELLE IMPRESE
3.1: L'IMPATTO DELL'IA SULLE DINAMICHE COMPETITIVE 70
3.1.1 La competizione nell'era dell'IA 70

3.1.2 La rimozione dei limiti di scala, scopo e apprendimento.....73
3.1.3 L'impresa "intelligente".....76
3.1.4 Diventare un'impresa "intelligente".....78
3.1.5 Il network digitale.....81
3.2 MINACCE E OPPORTUNITÀ DERIVANTI DALL'UTILIZZO DELL'IA IN AZIENDA.....83
3.2.1 Minacce.....83
3.2.2 Opportunità.....86
3.2.3 Le principali sfide per le aziende che vogliono adottare sistemi di IA.89
3.3 L'AI ACT E LE IMPLICAZIONI PER LE IMPRESE.....96
3.3.1 L'Artificial Intelligence Act (AI Act).....96
3.3.2 Le implicazioni per le imprese: il rischio di un "Brussels Side Effect"99
CAPITOLO 4: ANALISI DELL'IMPATTO DELL'IA SULLA COMPETITIVITÀ AZIENDALE
4.1: OBIETTIVI E METODO DI RICERCA.....101
4.2 IL MODELLO DI ANALISI IA-COMPETITIVITÀ AZIENDALE.....103
4.2.1 Il Business Model Canvas.....103
4.2.2 Il modello di analisi.....105
4.3 EVIDENZE EMPIRICHE DALLE IMPRESE ITALIANE.....113
4.3.1 Una panoramica della situazione italiana.....113
4.3.2 Caratteristiche e metodi dell'indagine.....116
4.3.3 I risultati del questionario.....117
4.4 CASI STUDIO.....121

4.4.1 Il caso TeamSystem 121
4.4.2 Il caso Civitanavi Systems 124
4.4.3 Il caso Nuova Simonelli 126
4.4.4 Il caso Sigma 128
4.4.5 Applicazione del modello di analisi ai casi studio.....131
4.4.6 Considerazioni conclusive.....132
CONCLUSIONI.....134
BIBLIOGRAFIA.....137
SITOGRAFIA.....142
APPENDICE.....143

INTRODUZIONE

L'Intelligenza Artificiale (IA) rappresenta una delle innovazioni tecnologiche più rilevanti e pervasive del XXI secolo, influenzando in modo significativo il panorama economico globale e le dinamiche competitive delle imprese. L'adozione e lo sviluppo di tecnologie basate sull'IA stanno trasformando profondamente le modalità operative e strategiche delle aziende, offrendo nuove opportunità ma anche sfide inedite. La capacità dell'IA di elaborare enormi quantità di dati e di apprendere autonomamente consente alle imprese di migliorare l'efficienza operativa, ottimizzare i processi decisionali e creare prodotti e servizi personalizzati. Tuttavia, queste potenzialità si accompagnano a complessità e rischi, inclusi problemi di sicurezza, privacy e dipendenza tecnologica. In un contesto economico sempre più complesso e globalizzato, la capacità delle aziende di adattarsi e sfruttare queste innovazioni può far la differenza tra il successo e l'insuccesso sul mercato. Pertanto, comprendere come l'IA influisca sulla competitività aziendale è cruciale per manager, imprenditori e decisori politici.

La crescente adozione dell'IA all'interno delle imprese ha dato vita a un ampio dibattito accademico sulle implicazioni: secondo Brynjolfsson e McAfee, l'IA sta generando una seconda età delle macchine, in cui le imprese possono ottenere vantaggi competitivi significativi grazie all'automazione avanzata e all'analisi dei dati su larga scala. Tuttavia, accanto a queste opportunità, emergono anche

importanti sfide legate alla governance, all'etica e alla regolamentazione dell'IA, per cui l'implementazione dell'IA in azienda deve essere accompagnata da un attento esame delle implicazioni etiche, compresa la trasparenza degli algoritmi, la responsabilità decisionale e l'impatto sociale (L. Floridi, 2023). A tal proposito, l'AI Act dell'Unione Europea mira a bilanciare l'innovazione con la protezione dei diritti fondamentali, imponendo nuove sfide alle aziende che operano nell'UE, le quali devono conformarsi a requisiti regolamentari stringenti.

Questa tesi si propone di esplorare l'impatto dell'Intelligenza Artificiale sulla competitività aziendale, un argomento che si colloca nell'intersezione tra tecnologia, strategia e teoria economica. Attraverso un'analisi teorica ed empirica, questo elaborato, articolato in quattro capitoli, intende offrire una visione complessiva delle trasformazioni in atto, delineando le sfide che le imprese devono affrontare in un contesto di crescente automazione e digitalizzazione.

Il primo capitolo offre una panoramica sull'Intelligenza Artificiale, partendo da una ricostruzione storica del suo sviluppo fino a giungere alla sua definizione contemporanea. La storia dell'IA, che affonda le sue radici nei lavori pionieristici di Alan Turing (1950) e John McCarthy (1956), si è evoluta attraverso fasi di entusiasmo e battute d'arresto, fino a diventare una componente centrale della rivoluzione digitale in atto. Verranno poi analizzati i principi di funzionamento dell'IA, con un focus sulle tecnologie più rilevanti per il mondo aziendale, come il Machine Learning e il Deep Learning, e le loro principali applicazioni nel contesto

aziendale, per poi indicare le fasi che un'azienda deve seguire qualora voglia implementare tali tecnologie. Alla fine del capitolo vengono presentati alcuni dati riguardo l'impatto dell'Intelligenza Artificiale nell'economia.

Il secondo capitolo si concentra sulle dinamiche competitive, esplorando le principali teorie sulla competitività aziendale. Dopo aver definito le componenti della strategia competitiva, che sono l'attrattività del settore e la competitività dell'impresa, il capitolo analizza entrambe le componenti, delineando i concetti chiave e i modelli di riferimento per ciascuna di esse. Successivamente si fornisce una definizione del concetto di dinamiche competitive e del relativo modello di analisi, con diversi indicatori utili a valutare l'impatto di una determinata azione strategica. Nell'ultima parte del capitolo l'attenzione si sposta sull'effetto del progresso tecnologico sulle dinamiche competitive, fornendo, innanzitutto, una definizione del concetto di innovazione, per poi passare all'analisi di diversi aspetti riguardanti il progresso tecnologico, come la correlazione tra innovazione e dimensione d'impresa, l'*absorptive capacity* e il nesso tra innovazione e settori industriali. Infine, l'analisi si focalizza sulla relazione tra innovazione e competitività, definendo la *disruptive innovation*, dato che l'IA rientra in questa tipologia di innovazione che stravolge completamente i settori, provocando la scomparsa di aziende o aree di business.

Nel terzo capitolo si approfondisce l'analisi dell'ultima parte del capitolo precedente, con un focus sull'Intelligenza Artificiale, andando a studiare come l'IA

stia modificando le modalità con cui le imprese competono. Saranno analizzati sia gli impatti dell'IA sulle dinamiche competitive, sia minacce e opportunità derivanti dal suo utilizzo in azienda. Inizialmente viene definito come l'utilizzo dell'IA permetta la rimozione dei limiti di scala, scopo e apprendimento, consentendo alle imprese che adottano un modello operativo digitale di generare un valore maggiore rispetto a coloro che adottano modelli tradizionali. Infatti, l'IA ha permesso lo sviluppo di una nuova tipologia di impresa, definita "intelligente", cioè quell'impresa che ha come nucleo centrale un software; per cui vengono definite le fasi che un'impresa deve affrontare per diventare "intelligente". Poi vengono analizzate minacce e opportunità derivanti dall'utilizzo dell'IA in azienda e le principali sfide che un'impresa che vuole adottare tali tecnologie deve affrontare. L'ultima parte del capitolo è dedicata all'AI Act dell'Unione Europea, una normativa emergente che influenzerà in modo significativo le strategie aziendali. La regolamentazione, se da un lato è vista come necessaria per garantire un uso etico e sicuro di queste tecnologie, dall'altro solleva preoccupazioni circa la possibile frenata all'innovazione, con conseguente fuga di capitali e cervelli verso Paesi in cui sono previste meno restrizioni.

Il quarto e ultimo capitolo presenta un'analisi empirica dell'impatto dell'IA sulle dinamiche competitive. Viene proposto un modello di analisi di tale impatto che utilizza come framework il Business Model Canvas di Osterwalder e Pigneur, seguito da una discussione delle evidenze empiriche raccolte attraverso un

questionario somministrato a trenta aziende italiane, scelte in base alla loro rilevanza, da un dataset dell'Università Politecnica delle Marche. Successivamente vengono presentati casi studio di quattro imprese marchigiane, analizzate tramite interviste dirette, per comprendere in modo dettagliato come l'IA stia effettivamente influenzando la loro competitività ed infine c'è un'applicazione del modello di analisi ai casi studio. Questo approccio empirico intende offrire una visione concreta delle strategie adottate dalle imprese italiane per integrare l'IA nelle loro operazioni e come tali strategie stiano plasmando il loro posizionamento competitivo.

In sintesi, questa tesi si propone di offrire una comprensione approfondita del ruolo dell'IA nelle attuali dinamiche competitive, evidenziando come essa possa rappresentare sia una fonte di vantaggio competitivo che una sfida significativa per le imprese. Attraverso un approccio integrato che combina teoria e pratica, si cerca di rispondere ad una delle domande più rilevanti per le imprese moderne: come può l'Intelligenza Artificiale essere sfruttata al meglio per migliorare la competitività aziendale in un mercato sempre più tecnologicamente avanzato e globalizzato?

CAPITOLO 1: L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

1.1: STORIA DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

1.1.1: La nascita dell'Intelligenza Artificiale

L'Intelligenza Artificiale è un argomento estremamente di attualità ma le sue origini, nonostante sia una scienza abbastanza recente e in continua evoluzione, sono più remote di quanto si possa immaginare.

L'IA come disciplina ha una data di nascita, il 1956, anno in cui si è tenuto il seminario estivo presso il Dartmouth College di Hanover, nel New Hampshire, durante il quale John McCarthy definì per la prima volta l'Intelligenza Artificiale. Durante il seminario egli si era riunito insieme ad un gruppo di studiosi composto da M. L. Minsky, N. Rochester e C. E. Shannon per collaborare ad un progetto riguardante lo sviluppo dell'IA (A. Agrawal, et al., 2018). Essi arrivarono a questa definizione: "*Lo studio procederà sulla base della congettura che ogni aspetto dell'apprendimento o di qualsiasi altra caratteristica dell'intelligenza possa essere descritto in linea di principio in modo così preciso da poter essere simulato da una macchina. Si cercherà di capire come far sì che le macchine utilizzino il linguaggio, formino astrazioni e concetti, risolvano tipi di problemi ora riservati agli esseri umani e migliorino sé stesse*" [1] (J. McCarthy, et al., 1955, p.2).

[1] Cfr. J. MCCARTHY, M. L. MINSKY, N. ROCHESTER, C. E. SHANNON (1955) *A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence,* Stanford University, p. 2

Tale tavola rotonda era un brainstorming nel quale venivano analizzati programmi con prestazioni definibili intelligenti, come il Logistic Theorist (LT) di A. Newell, B. Shaw e H. A. Simon capace di dimostrare teoremi matematici, e da cui emerse un nuovo approccio teorico basato sulla possibilità di riprodurre l'intelligenza da parte di un elaboratore elettronico.

Ma nei secoli passati c'erano stati degli eventi premonitori dello sviluppo dell'Intelligenza Artificiale, come lo sviluppo delle prime macchine in grado di eseguire ragionamenti e calcoli complessi: ad esempio la macchina di Leibniz (XVII secolo), la prima calcolatrice meccanica in grado di eseguire le quattro operazioni, oppure la macchina analitica di Babbage (XIX secolo) considerata come il primo calcolatore automatico della storia. Tuttavia, colui che ha fornito un contributo fondamentale allo sviluppo dell'IA, ed è considerato il padre dell'informatica moderna, è Alan Turing, che nel 1950 pubblicò un articolo nella rivista Mind intitolato "*Computer machinery and intelligence*" in cui descriveva il Test di Turing, secondo il quale una macchina poteva essere considerata intelligente se il suo comportamento, osservato da un essere umano, fosse considerato indistinguibile da quello di una persona (lo stesso articolo inizia con una domanda: "*Can machines think?*"). Lo stesso Turing già nel 1936 aveva creato le basi per concetti come la computabilità, la calcolabilità attraverso la Macchina di Turing e, dato che per avere successo l'IA aveva bisogno di un sistema artificiale in cui riprodurre i fenomeni dell'intelligenza, venne preso come strumento l'elaboratore

alla cui base c'è il concetto di Macchina di Turing: un sistema concettuale in grado di trovarsi in un numero finito di stati diversi e di eseguire un numero limitato di azioni, al fine di poter esprimere un qualsiasi tipo di procedura definita (F. Amigoni, et al., 2008).

Negli anni successivi al seminario di Dartmouth furono ottenuti diversi successi: ad esempio gli stessi sviluppatori del Logistic Theorist hanno cercato di estendere il suo ambito di applicazione rispetto alle sole funzioni logiche attraverso il General Problem Solver (G.P.S.), nel 1958, che consentiva di simulare i processi cognitivi umani attraverso un elaboratore.

1.1.2: L'intelligenza Artificiale Forte e Debole

In questi anni, grazie ai successi ottenuti, le aspettative sull'IA sono cresciute sempre più, ad esempio Herbert Simon, nel 1957, dichiarò che secondo una sua stima nel giro di un decennio la comunità scientifica avrebbe sviluppato un'Intelligenza Artificiale in grado di competere con i giocatori di scacchi. Tuttavia, a causa dell'inadeguata capacità computazionale dei macchinari dell'epoca, questa e molte altre aspettative non furono mantenute e ciò portò ad una frammentazione dell'Intelligenza Artificiale in due scuole di pensiero, Intelligenza Artificiale Forte e Debole:

- Teoria dell'Intelligenza Artificiale Forte (*Strong AI*): tale teoria sostiene che le macchine siano in grado di sviluppare una propria coscienza. Questo

paradigma è supportato da un campo della ricerca chiamato Intelligenza Artificiale Generale, che studia i sistemi in grado di replicare l'intelligenza umana. Tale ramo ha però suscitato poco interesse nella comunità scientifica, la cui maggioranza sostiene che l'intelligenza umana sia troppo complessa per essere replicata. Secondo tale teoria il computer non è soltanto uno strumento per lo studio della mente ma "*il computer opportunamente programmato è davvero una mente, nel senso che si può letteralmente dire che i computer, con i programmi giusti, comprendono e hanno altri stadi cognitivi*"[2] (J. Searle, 1980, p. 419). Lo stesso Searle però, per dimostrare l'incapacità dei sistemi informatici di raggiungere questo livello di cognizione, elaborò uno strumento chiamato "La stanza cinese": considerando un programma che ha come input una serie di caratteri in lingua cinese e, attraverso delle regole sia in grado di riprodurre altri caratteri cinesi come output. Il programma sarebbe così sofisticato da superare il test di Turing, ma Searle sollevò l'ipotesi che il sistema non comprendesse effettivamente ciò che stesse facendo. A sostegno di questa ipotesi, il filosofo statunitense, immagina sé stesso in possesso della versione inglese del programma. Se ricevesse una serie di caratteri cinesi, sarebbe in grado di produrre un'altra sequenza di caratteri cinesi seguendo

[2] J. R. SEARLE, (1980). *Minds, brains, and programs*. Behavioral and Brain Sciences, 3(3), p. 419.

le istruzioni e quindi riuscendo a simulare una conversazione in cinese. Tuttavia, egli non parlando una singola parola in cinese non lo comprende; allo stesso modo anche il programma non è effettivamente in grado di comprendere il cinese (L. Portinale, 2021);

- Teoria dell'Intelligenza Artificiale Debole (*Weak AI*): ritiene possibile sviluppare macchine in grado di risolvere problemi specifici, senza però essere in grado di essere coscienti delle attività svolte. Quindi in questo caso non si cerca di creare macchine dotate di un'intelligenza assimilabile a quella umana, ma esse saranno in grado di svolgere una o più funzioni umane complesse. Un esempio potrebbe essere quello di un programma per giocare a scacchi: in questo caso il sistema di *Weak AI* non ha una propria coscienza ma è focalizzato nella risoluzione di un problema in uno specifico ambito, nel quale si dimostra intelligente (cioè in grado di agire), nonostante le sue abilità cognitive non possono essere assimilate a quelle degli umani.

1.1.3: Gli inverni dell'Intelligenza Artificiale

Verso la fine degli anni '60 e l'inizio degli anni '70 iniziò il primo inverno dell'Intelligenza Artificiale, cioè un periodo dove c'è poco interesse e investimenti limitati in IA; ciò è avvenuto a causa degli insuccessi e degli scarsi sviluppi della materia. Le grandi aspettative iniziali furono spente dal fallimento dei progetti di traduzione automatica di linguaggi naturali, dato che i programmi si rilevarono

inadeguati con conseguente ritiro degli ingenti finanziamenti sia del governo inglese, sia di quello statunitense, dato che tali sistemi non riuscivano ad affrontare problemi complessi. Una ripresa ci fu in torno agli anni ’70 e ’80 quando le stesse difficoltà riscontrate portarono la ricerca a concentrarsi su nuove tipologie di sistemi: i sistemi esperti. Essi sono così definiti proprio perché possiedono una conoscenza esperta in uno specifico ambito. Sono quindi sistemi che, dopo essere stati adeguatamente istruiti da un professionista, sono capaci di ricavare informazioni da una serie di dati di partenza. I sistemi esperti più importanti sviluppati nel periodo sono stati: DENDRAL che permetteva di dedurre quale fosse la struttura di molecole organiche in base alle loro formule chimiche; MYCIN permetteva di diagnosticare e prescrivere trattamenti sulle infiammazioni batteriche del sangue partendo da informazioni incomplete e incerte sui sintomi, utilizzando la conoscenza medica.

Il ridimensionamento delle aspettative ed il successo dei sistemi esperti hanno portato allo sviluppo dell’Intelligenza Artificiale nell’industria, tanto che, nel 1982, venne progettato il primo sistema esperto commerciale, chiamato R1, sviluppato dall’azienda Digital Equipment per configurare gli ordini di nuovi computer, grazie al quale quattro anni dopo l’azienda risparmiava 40 milioni di dollari all’anno (Redazione Osservatori Digital Innovation, 2023). Questi sistemi, avendo dimostrato di ridurre notevolmente i costi aziendali, negli anni seguenti furono introdotti in molte aziende statunitensi.

Durante lo stesso periodo viene ripreso lo studio dell'algoritmo di "backpropagation" delle reti neurali, il quale ha permesso la rinascita dell'approccio sub-simbolico dell'IA, che utilizza modelli, i quali elaborano informazioni non simboliche, e che possono essere paragonati ad un sistema biologico. Tuttavia, l'approccio dei sistemi esperti mise in evidenza i propri limiti portando ad un secondo inverno dell'IA che durò fino alla metà degli anni '90. L'ostacolo principale era l'acquisizione di conoscenza, questo perché il fulcro di questi sistemi è la cosiddetta "base di conoscenza", cioè una sorta di magazzino di sapere relativo ad uno specifico argomento che consente al sistema di svolgere i compiti che gli vengono assegnati, la quale veniva acquisita manualmente attraverso la collaborazione tra un esperto del settore ed un ingegnere della conoscenza (fase molto complessa). Il fallimento dello sviluppo di sistemi di apprendimento automatico portò al declino dei sistemi esperti.

Negli anni successivi, si è assistito al superamento del secondo inverno grazie ad un nuovo interesse nelle metodologie dell'IA, caratterizzato da un ampio utilizzo dei sistemi probabilistici, ipotesi che negli anni passati era stata respinta dai pionieri dell'Intelligenza Artificiale. L'utilizzo dei sistemi probabilistici è da attribuire a Judea Pearl che, in una sua pubblicazione, ha proposto l'impiego del calcolo delle

probabilità per la modellazione e l'inferenza nei sistemi intelligenti[3]. Tali metodologie sono state integrate in numerosi sistemi da diverse aziende contribuendo ad una rinascita dell'interesse per l'IA aprendo a nuove prospettive di utilizzo grazie all'impiego di approcci statistici avanzati e ha segnato l'inizio di un'era caratterizzata dall'analisi dei Big Data: aziende come Microsoft assunsero ricercatori nel campo delle Reti Bayesiane per fare ricerca su IA e Machine Learning, e ciò portò alla realizzazione di applicazioni di successo come The Answer Wizard, il primo filtro di spam al mondo basato sul machine learning.

1.1.4: L'avvento del Deep Learning

Superata la fase di declino si è assistito ad un intenso sviluppo dell'IA negli anni successivi, grazie anche all'avvento negli anni '90 del World Wide Web (WWW) e alla conseguente rapida diffusione di Internet che ha concesso l'accesso a grandi quantità di informazioni e conoscenze, aprendo a nuove prospettive per l'Intelligenza Artificiale.

Tra gli anni Novanta e Duemila molti degli obiettivi posti per l'Intelligenza Artificiale vennero raggiunti. Quanto previsto da Simon nel '57, si verificò con 40 anni di ritardo: nel 1997 il campione del mondo di scacchi in carica Gary Kasparov

[3] Pearl dimostrò che era possibile utilizzare la teoria probabilistica attraverso il ricorso ad un formalismo chiamato Probabilistic Graphical Model, di cui le Reti Bayesiane sono il principale rappresentante.

fu sconfitto da Deep Blue, un programma informatico di IBM che giocava a scacchi. Tale partita fu la prima sconfitta di un campione del mondo di scacchi contro una macchina e rappresentò un enorme passo avanti verso un programma decisionale intelligente (A. Rockwell, 2017). Nello stesso anno un grande passo avanti, ma in questo caso nell'interpretazione del linguaggio parlato, è stato fatto implementando in Windows un software di riconoscimento vocale sviluppato dall'azienda Dragon Systems. Sembrava che non ci fosse problema che le macchine non potessero gestire: addirittura Kismet, un robot sviluppato da Cynthia Brezeal, era in grado di riconoscere e visualizzare le emozioni.

Ma la svolta avvenne nel 2010, grazie all'avvento dei Big Data. In quell'anno la rivista The Economist uscì avendo come titolo in copertina "*The data deluge*" (Il diluvio di dati): la copertina raffigurava un uomo con un ombrello capovolto sotto un diluvio di dati, l'ombrello raccoglieva parte di essi e una pianta veniva annaffiata con quanto raccolto. Stava quindi iniziando l'era dei Big Data e l'IA era uno strumento fondamentale per sfruttare l'enorme mole di dati resa disponibile grazie all'utilizzo dei dispositivi elettronici.

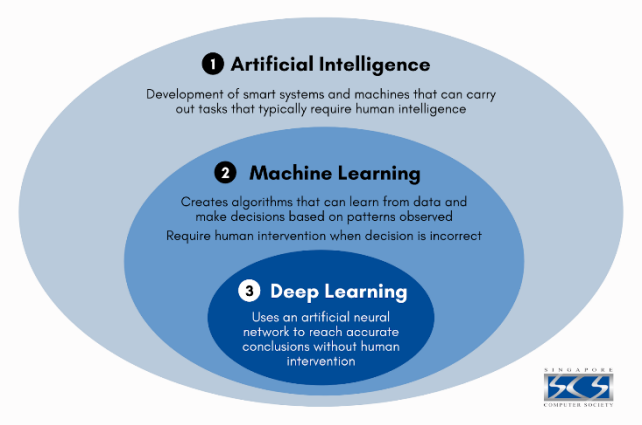
Le reti neurali sono state estese andando a creare nuovi modelli chiamati Deep Neural Networks che hanno dato origine a una nuova tipologia di approcci chiamata Deep Learning (apprendimento profondo). "*Il Deep Learning è un sottoinsieme del machine learning, che è essenzialmente una rete neurale con tre o più livelli. Queste reti neurali tentano di simulare il funzionamento del cervello umano, anche se è*

lontano dall'eguagliare la sua capacità, permettendo al sistema di "imparare" da grandi quantità di dati. Se una rete neurale con un singolo livello è comunque in grado di fare previsioni approssimative, ulteriori livelli nascosti possono aiutare a ottimizzare e perfezionare la precisione"[4] (IBM, 2024). La differenza tra Deep Learning e Machine Learning sta nella tipologia di dati con cui lavorano e nelle modalità con cui apprendono:

- Gli algoritmi di Machine Learning si avvalgono solitamente di dati strutturati per fare previsioni, se utilizzano dati non strutturati (verranno specificati nel paragrafo successivo) devono necessariamente svolgere una pre-elaborazione per trasformarli in dati strutturati, è quindi necessario l'intervento umano;
- Gli algoritmi di Deep Learning utilizzano solitamente dati non strutturati, eliminando una parte della pre-elaborazione necessaria per il Machine Learning e riescono ad analizzarli autonomamente, senza l'ausilio umano, però solo dopo che l'esperto umano li ha "istruiti": l'esperto stabilisce delle regole con cui il sistema deve poi autonomamente elaborare ed estrapolare i dati.

[4] Cfr. IBM, (2024), *Cos'è il deep learning*, https://www.ibm.com/it-it/topics/deep-learning.

Figura 1.1: IA, ML e DL



Fonte: SINGAPORE COMPUTER SOCIETY, (2021), *Simplifying the difference: Machine Learning vs Deep Learning*

Con l'avvento dell'apprendimento profondo si è reso possibile apprendere i parametri delle reti neurali con uno o più strati nascosti, ampliando notevolmente l'uso di questi sistemi in diversi campi.

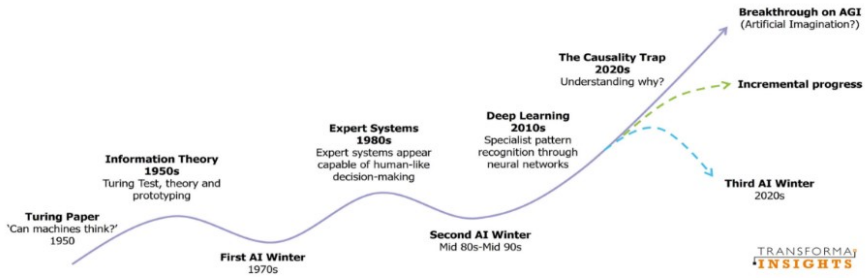
1.1.5: Possibili scenari futuri

In questi anni l'Intelligenza Artificiale ha conosciuto uno sviluppo notevole, grazie soprattutto all'apprendimento profondo, e gli studiosi del tema si sono chiesti quali potrebbero essere i possibili scenari futuri, ne sono emersi principalmente tre:

- Terzo inverno dell'IA: tra gli studiosi c'è il timore che la spinta data dal Deep Learning possa esaurirsi e portare ad una nuova fase di stallo nello sviluppo dell'Intelligenza Artificiale dato che non c'è un fattore scatenante immediato per una nuova scoperta, ma ciò non significa che non verrà individuato;

- Progresso verso l'Intelligenza Artificiale Generale (AGI): c'è la possibilità che gli investimenti nel Deep Learning daranno il via al progresso verso l'Artificial General Intelligence, cioè "*un sistema automatizzato che possa svolgere compiti di valore molto meglio dell'uomo*"[5] (S. Altman, 2023);
- Progresso incrementale: lo scenario più probabile è quello di un progresso incrementale delle capacità esistenti del Deep Learning. Si stanno compiendo progressi nell'hardware, si stanno diffondendo sempre più piattaforme di IA e si stanno realizzando grandi investimenti nella gestione dei dati, e ciò permette di utilizzare l'Intelligenza Artificiale in moltissime organizzazioni. Questo sarà un decennio all'insegna dell'IA, ma potrebbe basarsi su un'adozione degli attuali livelli tecnologici ad un numero sempre maggiore di processi aziendali, piuttosto che su un nuovo sviluppo tecnologico.

Figura 1.2: Lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale.



Fonte: TRANSFORMA INSIGHTS, (2022), *AI & Machine Learning*

[5] Cfr. S. ALTMAN, (2023), *Planning for AGI and beyond*, OpenAI.

Oggi i sistemi di IA sono applicati in tutti i campi: dalla finanza, all'agricoltura, passando per la sanità, l'edilizia, ecc. Inoltre, l'Intelligenza Artificiale è sempre più presente nei modelli di business sia di grandi che di piccole e medie imprese: infatti una ricerca rivela che l'IA potrebbe raddoppiare i tassi di crescita economica annuale entro il 2035, cambiando la natura del lavoro e dando vita a un nuovo rapporto tra uomo e macchina. Secondo le proiezioni, l'impatto delle tecnologie IA sulle imprese aumenterà la produttività del lavoro fino al 40%, modificando radicalmente il modo in cui viene svolto il lavoro e rafforzando il ruolo delle persone come motore della crescita aziendale (D. Faggella, 2016).

1.2: COS'È L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

1.2.1: La definizione di Intelligenza Artificiale

Definire l'Intelligenza Artificiale non è semplice, infatti non esiste una definizione generalmente accettata del concetto (S. J. Russel, et al., 2010). Questo perché è una disciplina in continua e rapida evoluzione caratterizzata da sviluppi tecnologici che seguono un ritmo piuttosto elevato. Infatti, esistono molteplici definizioni che tentano di spiegare il significato dell'Intelligenza Artificiale, che a volte differiscono le une dalle altre per alcuni aspetti in quanto si focalizzano su alcune caratteristiche piuttosto che altre. Ad esempio, l'Enciclopedia Treccani fornisce questa definizione: "*L'Intelligenza Artificiale (IA) è quella disciplina che studia se e in che modo si possano riprodurre i processi mentali più complessi*

mediante l'uso di un computer. Tale ricerca si sviluppa secondo due percorsi complementari: da un lato l'IA cerca di avvicinare il funzionamento dei computer alle capacità dell'intelligenza umana, dall'altro usa le simulazioni informatiche per fare ipotesi sui meccanismi utilizzati dalla mente umana"[6] (Enciclopedia Treccani, 2024). Una definizione accettata in letteratura è la seguente: "*L'intelligenza artificiale è la capacità di un sistema di interpretare correttamente i dati esterni, di apprendere da tali dati e di utilizzare tali apprendimenti per raggiungere obiettivi e compiti specifici attraverso un adattamento flessibile*"[7] (A. Kaplan, et al., 2019, p.1). Un'altra definizione è data dal Parlamento Europeo: "*L'intelligenza artificiale è l'abilità di una macchina di mostrare capacità umane quali il ragionamento, l'apprendimento, la pianificazione e la creatività. L'intelligenza artificiale permette ai sistemi di capire il proprio ambiente, mettersi in relazione con quello che percepisce e risolvere problemi, e agire verso un obiettivo specifico. Il computer riceve i dati (già preparati o raccolti tramite sensori, come una videocamera), li processa e risponde. I sistemi di IA sono capaci di adattare il proprio comportamento analizzando gli effetti delle azioni precedenti e lavorando in autonomia*"[8] (Parlamento Europeo, 2020).

---

[6] Cfr. ENCICLOPEDIA TRECCANI, (2024), *Intelligenza Artificiale*.

[7] Cfr. A. KAPLAN, M. HAENLEIN, (2019), *Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence*, Business Horizons, p. 1.

[8] Cfr. PARLAMENTO EUROPEO, (2020), *Che cos'è l'intelligenza artificiale?*

La differenza tra le varie definizioni può essere spiegata anche dal momento in cui esse sono state fornite, essendo appunto una tematica caratterizzata da cambiamenti repentini continuamente; infatti, per stressare questo concetto può essere utile la definizione data da un informatico statunitense, Lerry Tesler che l'ha così definita: "*L'Intelligenza Artificiale è tutto ciò che non è stato ancora fatto*". Tuttavia, ciò che si può notare è l'obiettivo comune presente nelle varie definizioni: imitare il comportamento umano.

1.2.2: Tipologie di Intelligenza Artificiale

L'Intelligenza Artificiale può essere divisa in tre categorie, IA Forte, IA Debole e Super-Intelligenza Artificiale (delle prime due tipologie se ne è già parlato nel precedente paragrafo):

- IA Debole: conosciuta anche come Intelligenza Artificiale ristretta (ANI), è presente in quei sistemi sviluppati per svolgere uno specifico compito. È chiamata debole perché non è in grado di operare senza l'intervento umano; infatti, funziona solo se guidata dall'uomo e quindi ha capacità inferiori rispetto all'essere umano. L'IA debole è l'unica tipologia utilizzata oggi e si trova alla base delle tecnologie di Alexa, Siri, Google;
- IA Forte: definita anche come Intelligenza Artificiale Generale (AGI), è molto più complessa della debole, in quanto cerca di realizzare macchine che siano in grado di replicare l'intelligenza umana e quindi capaci di

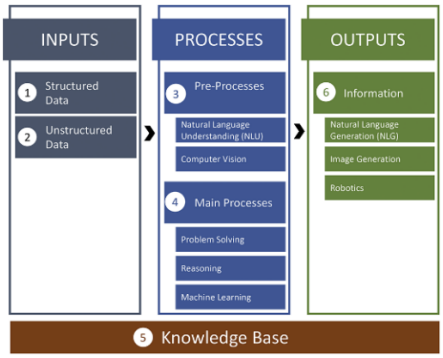
svolgere qualsiasi compito di natura cognitiva in maniera autonoma, quindi senza l'intervento umano. Attualmente l'Intelligenza Artificiale Forte non è presente sul mercato, è stata definita solo teoricamente anche se vi sono molti progetti in atto per cercare di realizzare macchine in grado di eguagliare le nostre abilità;

- Super-Intelligenza Artificiale: conosciuta come Artificial Super-Intelligence (ASI) indica lo scenario in cui computer e software riescono a superare l'intelletto umano (P. J. Bentley, 2018). Tuttavia, ad oggi tale tipologia resta un miraggio, anche se ci saranno ingenti investimenti nei prossimi anni per cercare di trasformarlo in realtà.

1.2.3: Il funzionamento dei sistemi di Intelligenza Artificiale

Per spiegare struttura e funzionamento dei sistemi di Intelligenza Artificiale sono stati individuati sei blocchi costitutivi: dati strutturati, dati non strutturati, pre-elaborazione, processi principali, base di conoscenza e informazioni (J. Paschen, et al., 2019). Tali blocchi possono essere inseriti in quattro macro-categorie: input, processi, memorizzazione della conoscenza ed output.

Figura 1.3: I sei blocchi dell'IA.



Fonte: J. PASCHEN, ET AL., (2019) *Artificial Intelligence and its implications for market knowledge in B2B marketing*, Journal of business & industrial marketing.

Andiamo ad analizzare i diversi blocchi e le categorie a cui appartengono, costituenti la struttura dell'Intelligenza Artificiale:

1) Dati strutturati: sono dati che hanno un formato standardizzato per un accesso efficiente da parte del software e degli utenti. In genere si tratta di tabelle con righe e colonne che definiscono chiaramente gli attributi dei dati (Amazon Web Services, 2024). L'IA, grazie alla crescente efficacia computazionale e al continuo miglioramento delle tecniche di apprendimento automatico, è in grado di eseguire calcoli su questi dati, anche in tempo reale;
2) Dati non strutturati: non possono essere organizzati in righe e colonne non hanno un modello predefinito. Esempi di dati non strutturati sono immagini, audio, video, e-mail, fogli di calcolo e oggetti archiviati come file (Moxoff, 2022). Ciò che distingue l'Intelligenza Artificiale dai sistemi informativi tradizionali è la capacità di gestire tali dati. Dispositivi mobili, social media

e IoT hanno portato ad un flusso enorme di dati digitali, per lo più non strutturati e che comprendono anche il linguaggio umano in forma scritta (es. blog, post, commenti, recensioni), il parlato e le immagini.

I primi due blocchi vanno a formare la macro-categoria degli input; infatti, ogni sistema informativo deve disporre di dati che esso riceve come input, che poi processa e trasforma nell'output desiderato;

3) Pre-processi: la pre-elaborazione dei dati non strutturati comprende la pulizia dei dati, la loro normalizzazione e trasformazione con la finalità che i dati ottenuti possano essere poi elaborati in modo da creare valore aggiunto. Abbiamo due strumenti principali:
    A. Natural Language Understanding (NLU): i sistemi di Intelligenza Artificiale utilizzano il NLU per assegnare un significato al linguaggio umano, che può presentarsi sia nella forma scritta (testo) che in quella parlata (segnale acustico). Prima di dar senso al linguaggio parlato, i sistemi di IA devono prima trascriverlo in testo, processo noto come "riconoscimento vocale", che permette al sistema di riconoscere le parole pronunciate, ma non il loro significato. Assegnare un senso al testo scritto è il compito più importante del NLU, e ciò viene realizzato codificando un lessico e una serie di regole grammaticali nelle proprie procedure;

B. Computer vision: può essere tradotta in italiano come “visione artificiale” e rappresenta la capacità dei sistemi di IA di ricavare informazioni da immagini, video o altri tipi di dati;

4) Processi principali: nell’IA abbiamo tre processi principali:
   A. Problem-solving: la risoluzione dei problemi implica la scelta della soluzione migliore tra diverse alternative per raggiungere un certo obiettivo. Tuttavia, ciò non significa che vengono valutate tutte le alternative, anzi spesso l’IA si affida ad euristiche per raggiungere risultati sufficienti ad un problema immediato (G. Tecuci, 2012);
   B. Ragionamento: il ragionamento si riferisce all’applicazione della logica per arrivare a conclusioni partendo dai dati disponibili. Mentre il problem-solving riguarda la ricerca di soluzioni ai problemi, il ragionamento si occupa del tipo di logica che sta dietro questa ricerca. L’obiettivo è quello di individuare delle regole che non solo siano utilizzabili per il problema in questione, ma che possano essere applicate anche a situazioni future;
   C. Machine Learning: se l’IA ha come obiettivo quello di sviluppare macchine che agiscono in modo intelligente, è necessario che tali macchine possano imparare dai tentativi precedenti. Il Machine Learning (o apprendimento automatico) comprende tecniche che consentono ai computer di imparare dall’esperienza, migliorando le

proprie prestazioni, ma, come indicato precedentemente, la differenza tra tecniche di Machine Learning e Deep Learning (sottoinsieme del ML) sta proprio nel fatto che per far ciò le prime necessitano dell'intervento umano mentre le seconde operano autonomamente.

Questi due blocchi formano la macro-categoria dei processi;

5) Base di conoscenza: consente di immagazzinare dati così da permetterne utilizzi futuri. Tale blocco forma la macro-categoria della memorizzazione dei dati: il fatto che le esperienze riescano ad influenzare i comportamenti successivi è possibile grazie alla memorizzazione dei dati, così che poi sia possibile accedere agli stessi in futuro. I sistemi di IA dipendono molto dall'immagazzinamento e dal recupero di importanti volumi di dati, sia in tempo reale che in archivi, per risolvere problemi, ragionare ed imparare dall'esperienza (J. Paschen, et al., 2019);
6) Informazioni: sono il risultato dell'inserimento di dati in un certo contesto in modo che si possa ricavare un significato da essi. Tra le informazioni troviamo:
    A. Natural Language Generation (NLG): si focalizza sulla generazione del linguaggio naturale (o generazione del testo), producendo come output testi scritti in un linguaggio colloquiale ma anche risposte uditive;

B. Generazione di immagini: in questo caso il sistema di IA riesce a creare un'immagine partendo da una descrizione di essa che gli viene fornita come input;
C. Robotica: mentre il linguaggio naturale e la generazione di immagini sono output che interagiscono digitalmente con l'ambiente esterno, la robotica si riferisce all'uso di informazioni prodotti da questi sistemi in macchine che agiscono fisicamente con l'ambiente esterno, andandolo a modificare.

Il blocco delle informazioni fa parte degli output: è l'ultima macro-categoria e si riferisce al risultato finale che ottiene un sistema di IA dopo aver processato i dati a disposizione. Tali risultati possono aiutare nel prendere le decisioni o diventare input per altri sistemi informativi. Tale suddivisione enfatizza come i sistemi di IA ricevono dei dati come input, li processano per poi ricavarne un determinato output, la macro-categoria a parte è quella della memorizzazione dei dati, che non rientra direttamente in questo processo ma immagazzina tutti i dati generati nei vari processi in modo da consentirne utilizzi futuri.

1.3: INTELLIGENZA ARTIFICIALE A SERVIZIO DELLE IMPRESE

1.3.1: Tipologie di IA utilizzabili dalle imprese

I sistemi di IA sono sempre più utilizzati all'interno delle imprese: il 92% delle imprese hanno dichiarato di aver già investito o di voler investire in infrastrutture

digitali intelligenti, mentre l'83% di esse ha dichiarato che è previsto un aumento dei loro investimenti nei successivi 12 mesi (Colt, 2023). In base ai possibili utilizzi dei sistemi di Intelligenza Artificiale, distinguiamo cinque tipologie utilizzabili dalle imprese:

- IA conversazionale: permette ai software di rispondere a conversazioni umane basate sulla voce o sul testo. Inizialmente la chat umana con un software era limitata ad input predeterminati, con l'IA conversazionale invece i software riconoscono tutti gli input, sia sottoforma di testo che vocali, rispondendo in tempo reale anche in diverse lingue e riuscendo addirittura ad imitare le iterazioni umane. Le imprese utilizzano questa tecnologia principalmente nell'ambito dell'assistenza clienti attraverso assistenti virtuali e chatbot: tra i più famosi sicuramente da ricordare è Alexa, l'assistente virtuale sviluppato da Amazon che con la sua tecnologia riesce a rispondere a comandi vocali e svolgere un'ampia varietà di compiti come ricerche sul web, riprodurre contenuti, controllare i dispositivi intelligenti, ordinare prodotti su Amazon;
- IA predittiva: utilizza algoritmi di Machine Learning per creare dei modelli che spiegano gli andamenti a partire da una serie di dati riferiti al passato così da poter fare previsioni circa eventi futuri. Attraverso tale tecnologia può essere possibile, ad esempio, analizzare i dati sulle vendite passate, la stagionalità e i periodi promozionali così da riuscire ad anticipare le

richieste future e mantenere un livello delle scorte ottimale. Uno degli esempi principali è Netflix utilizza questa tecnologia sia per alimentare il sistema di raccomandazione dei contenuti riconosciuto come tra i più performanti tra quelli esistenti; infatti, riesce a consigliare i contenuti più in linea con i gusti dell'utente in base a ciò che egli ha già visto, sia per predire il successo di un film o una serie tv prevedendo quale sarà il suo pubblico finale;

- IA generativa: è una tipologia di Intelligenza Artificiale in grado di creare nuovi contenuti come testo, immagini, musica, audio e video (Google, 2024). La Generative AI (GAI) è arrivata ad avere notorietà mondiale grazie al software Chat GPT di OpenAI, il cui sistema su cui è stato costruito, GPT-3, è stato addestrato su 45 terabyte di testo, per cui i risultati possono sembrare creativi anche se in realtà sono la rielaborazione di un enorme mix di fonti di dati. Un importante esempio è quello di AlphaFold, un programma di IA, sviluppato dall'azienda Deep Mind che permette di prevedere la forma tridimensionale delle proteine. Esso ha permesso di creare un database di strutture proteiche del genoma umano comprendendo oltre 200 milioni di proteine che renderà più semplice lo sviluppo di nuovi farmaci e la comprensione delle malattie;
- IA autonoma: una possibile evoluzione dell'Intelligenza Artificiale in cui gli algoritmi agiscono in modo autonomo senza la supervisione e

l'intervento umano. È una tipologia non esistente ancora sul mercato ma oggetto di molti progetti, tra cui è possibile citare il progetto Open Source AutoGPT, che sostanzialmente usa le capacità dell'IA per sviluppare un comportamento autonomo dei software e quindi sviluppare agenti intelligenti, cioè agenti autonomi e razionali che ricevono percezioni dal mondo si trovano, possono sviluppare in una propria memoria una rappresentazione del mondo esterno e usano questa conoscenza per decidere quale azione intraprendere;

- IA generale: consente ai sistemi di apprendere e capire come un qualsiasi essere umano. Come indicato in precedenza, è una tipologia che ad oggi esiste solo teoricamente, ma su cui sono previsti importanti investimenti.

Sono quindi queste le tipologie di tecnologie intelligenti che le imprese possono adottare, alcune già esistenti sul mercato, altre ancora in fase di sviluppo, ma ciò che è evidente è l'importanza per le imprese di implementare tali tecnologie al loro interno: le funzionalità di IA che sono state maggiormente integrate nelle aziende nel 2022 sono: l'automazione dei processi robotici (39%), la visione computerizzata (34%), la comprensione del linguaggio naturale (33%) e gli agenti virtuali (33%). Inoltre, il caso d'uso dell'IA più comunemente adottato nel 2022 è l'ottimizzazione delle operazioni di servizio (24%), seguita dalla creazione di nuovi prodotti basati sull'IA (20%), dalla segmentazione dei clienti (20%) e miglioramento dei prodotti basati sull'Intelligenza Artificiale (19%) (Stanford University, 2023).

1.3.2: Come implementare un sistema di IA in azienda

Dopo aver definito qual è la struttura di un sistema di Intelligenza Artificiale e quali sono le tipologie di IA utilizzabili dalle imprese, è necessario comprendere come si implementa correttamente un sistema di IA in azienda. In questo sotto paragrafo si definiranno quali sono gli step che un'azienda dovrebbe seguire. Prima dell'implementazione, però, è fondamentale testare la disponibilità dell'organizzazione a adottare questi nuovi sistemi, senza la quale è preferibile non implementarli. Una volta verificata l'apertura al cambiamento all'interno dell'azienda, l'introduzione pratica delle tecniche di IA all'interno di un'organizzazione di qualsiasi dimensione può essere realizzata attraverso cinque fasi (Gartner, 2020):

1. Casi d'uso[9]: è importante costruire un portafoglio di casi d'uso che siano misurabili e prontamente risolvibili. Come primo obiettivo nella realizzazione di ogni progetto che preveda lo sfruttamento dell'Intelligenza Artificiale si dovrebbe sempre avere la chiara comprensione dell'impatto che tale sistema avrà sull'azienda, in modo tale che gli stakeholders siano in grado di individuare i vantaggi apportati da questi sistemi. In questo primo step ci sono tre principi fondamentali: scegliere i casi d'uso giusti,

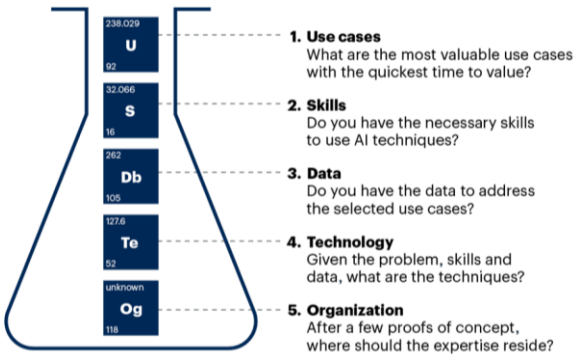
[9] Un caso d'uso è la descrizione di una sequenza di interazioni, che avvengono tra un utente e un sistema, così da definire i requisiti funzionali e sviluppare correttamente un software.

descrivere chiaramente la proposta di valore e valutare l'evoluzione delle metriche adottate. Per realizzare una giusta composizione di tale portafoglio è importante tener conto di quali siano le esigenze aziendali, partendo da quali sono i problemi che gli altri sistemi non sono stati in grado di risolvere, per poi individuare un set appropriato di metriche che permetta di valutare il valore delle informazioni, dell'azienda e degli stakeholders;

2. Abilità: è necessario avere dei talenti che abbiano la capacità di risolvere tali casi d'uso. Sono richieste tre figure per implementare correttamente un sistema di IA: uno specialista di IA, un professionista di IT che sia in grado di comprendere lo stato attuale e le potenzialità dei sistemi IT, un esperto in materia (Subject Matter Expert, SME) che possa comprendere le richieste aziendali e le metriche. Inoltre, in ogni area sarà necessario avere figure qualificate. L'Intelligenza Artificiale richiede che i Chief Information Officer (CIO) promuovano un'organizzazione alfabetizzata sui dati in quanto "parlare i dati" sia diventata una nuova capacità critica molto richiesta nell'era del digitale;
3. Dati: è fondamentale raccogliere i dati utili per i casi d'uso selezionati. Generalmente si crede che sia necessaria una mole enorme di dati per implementare un sistema di IA; tuttavia, è stato dimostrato che è possibile realizzarlo con una quantità contenuta di dati, purché siano rilevanti e di qualità: senza dati di qualità non è possibile realizzare un progetto di IA;

4. Tecnologia: lo step successivo è scegliere quali tecniche di IA adottare in base ai casi d'uso scelti, alle abilità possedute e ai dati disponibili. Esistono diverse tipologie di IA che possono essere adottate come indicato precedentemente, diventa quindi cruciale scegliere la giusta tipologia in base alla situazione specifica dell'azienda;
5. Organizzazione: l'ultimo step riguarda l'organizzazione cercando di strutturare le competenze e il know-how in materia di Intelligenza Artificiale. Le competenze in termini di IA possono risiedere in diverse funzioni aziendali; tuttavia, spesso le aziende che vogliono implementare tale tecnologia al loro interno ricorrono alla creazione di un laboratorio di Intelligenza Artificiale indipendente, che collabori con le varie funzioni aziendali.

Figura 1.4: Cinque step per implementare l'IA in azienda.



Fonte: GARTNER, (2020), *5 steps to practically implement AI techniques*

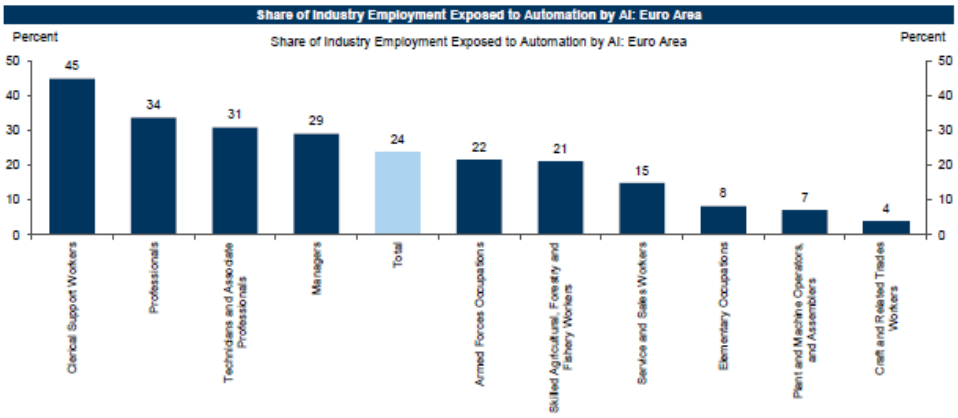
Se un'azienda segue questi cinque step riesce ad implementare correttamente i sistemi intelligenti, riuscendone a sfruttare tutto il potenziale, potendo risolvere determinati problemi e ottenendo un vantaggio competitivo.

1.3.3: L'impatto dell'IA nell'economia

L'impatto che l'Intelligenza Artificiale può avere sull'economia mondiale è imponente: nel complesso, al netto degli effetti sulla concorrenza e dei costi di transazione l'IA potrebbe potenzialmente produrre 13 trilioni di dollari entro il 2030, incrementando il PIL globale di circa l'1,2% all'anno (J. Bughin, et al., 2018).

Si sono rilevati cospicui investimenti da parte delle imprese per adottare queste nuove tecnologie, soprattutto riguardo l'IA generativa data la sua capacità di creare nuovi contenuti e la sua accessibilità che la rende alla portata di tutti. Questo ha permesso all'Intelligenza Artificiale di diffondersi in maniera importante all'interno delle imprese, e quindi ci si è chiesto quale possa essere l'impatto sul mercato del lavoro: secondo uno studio effettuato da Goldman Sachs nell'Eurozona il 24% delle mansioni rischia di essere automatizzato dall'IA, l'incidenza maggiore riguarda le occupazioni impiegatizie con il 45%, mentre l'impatto minore riguarda le mansioni dove è richiesto un lavoro manuale come gli artigiani (4%).

Figura 1.5: Quota di attività lavorative esposte all'automazione dell'IA nell'Eurozona, per professione

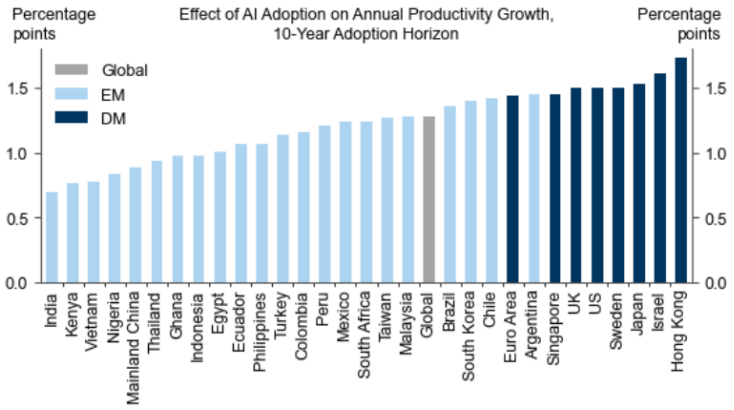


Fonte: J. HATZIUS, (2023), *The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth* (Briggs/Kodnani), Goldman Sachs, p.7.

A livello globale sette lavoratori su dieci sarebbero interessanti dalla diffusione dell'Intelligenza Artificiale (J. Hatzius, 2023). Questi effetti sul mercato del lavoro permettono di affermare che l'Intelligenza Artificiale possa portare ad un boom della produttività (si stima un aumento della produttività dei lavoratori del 2/3%), con un conseguente importante impatto sulla crescita economica. Inoltre i lavoratori che perderanno il loro posto di lavoro a causa dell'automazione potrebbero essere impiegati in attività lavorative che ad oggi non esistono: si può pertanto ritenere che se, da un lato, l'introduzione dell'IA, almeno nel breve periodo, non sarà in grado di sostituire la forza lavoro umana in tutti i settori; dall'altro, sta già modificando profondamente la morfologia dei lavori in numerosi campi, evidenziando un impatto sulla struttura generale del mercato del lavoro (F. Nappo, 2020). Queste evidenze hanno portato a stimare un incremento del tasso di crescita della

produttività del lavoro pari a circa l'1,5% l'anno nei 10 anni successivi l'adozione dell'IA.

Figura 1.6: Effetto dell'adozione dell'IA nella crescita annuale della produttività nei 10 anni successivi l'adozione



Fonte: J. HATZIUS, (2023), *The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth* (Briggs/Kodnani), Goldman Sachs, p.8.

Secondo un report commissionato da Amazon Web Services (AWS) nel 2024 un terzo delle imprese europee ha adottato l'Intelligenza Artificiale, registrando un tasso di crescita del 32% rispetto all'anno precedente, che, se mantenuto porterebbe un contributo all'economia dell'Unione Europea di circa 600 miliardi di euro di valore aggiunto lordo (GVA)[10] entro il 2030 (Amazon Web Services, 2024). Tuttavia, per sfruttare a pieno il potenziale dell'IA i Paesi Europei devono affrontare tre questioni importanti: creare ambienti favorevoli all'innovazione;

[10] Il valore aggiunto lordo (Gross Value Added, GVA) è definito come valore della produzione ai prezzi di base a cui si sottraggono i consumi intermedi valutati ai prezzi degli acquirenti. Il GVA viene calcolato prima del consumo di capitale fisso.

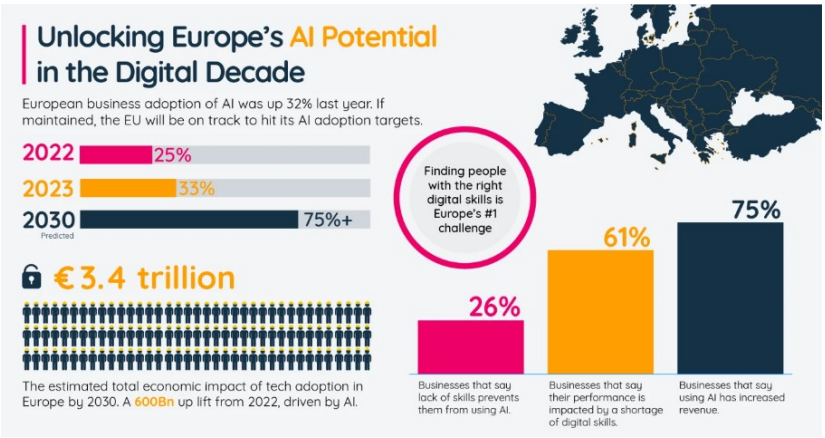
ridurre il gap tra Paesi riguardo le competenze digitali[11]; garantire a tutte le imprese di tutte le dimensioni l'accesso alle tecnologie più recenti.

L'impatto economico dell'Intelligenza Artificiale è notevole: il 75% delle imprese che la adottano dichiarano di aver registrato un aumento dei ricavi, anche se attualmente la utilizzano principalmente le grandi imprese (tasso di adozione del 51% per le grandi imprese, contro il 31% per le PMI). L'ostacolo principale per le PMI è acquisire i giusti talenti; infatti, in Europa la principale sfida è quella di individuare le persone con le giuste competenze digitali: il 61% delle imprese ha dichiarato che la mancanza di competenze digitali ha influito sulle loro prestazioni e addirittura il 26% ha dichiarato che tale carenza è stata la causa che non ha permesso loro di adottare l'IA.

Per le aziende uno degli ostacoli principali, che frena gli investimenti in IA, sta nell'incertezze legali e di conformità, proprio per questo l'Unione Europea ha appena rilasciato l'IA Act, con l'obiettivo di disciplinarne l'adozione (questo tema verrà approfondito nel terzo capitolo).

[11] Il Digital Economy and Society Index (DESI) è un indice elaborato dalla Commissione Europea, utilizzato dal 2014 per monitorare i progressi dei Paesi membri in termini di digitalizzazione dell'economia e della società, con l'obiettivo di convergere verso un unico mercato digitale. L'indice indica che nel 2022 l'Italia si colloca al diciottesimo posto tra i ventisette Stati membri Ue circa la digitalizzazione.

Figura 1.7: Il potenziale impatto dell'IA sulle imprese europee



Fonte: AMAZON WEB SERVICES (2024), *AI adoption forecast to unleash €600 billion growth in Europe's economy*

L'Intelligenza Artificiale è diventato un fattore strategicamente importante per le imprese; infatti, tre top manager su quattro ritengono che non scalando l'Intelligenza Artificiale nei prossimi anni, metteranno a rischio il proprio business. (Accenture, 2019). Come dichiarato dal CEO di Google, Sundar Pichai, "*L'Intelligenza Artificiale sarà il più grande cambiamento tecnologico che vedremo nel corso della nostra vita*", sarà quindi fondamentale per le imprese comprendere come adottarla correttamente e rimanere al passo con lo sviluppo tecnologico.

CAPITOLO 2: LE DINAMICHE COMPETITIVE

2.1 EVOLUZIONE DELLE TEORIE SULL'ANALISI COMPETITIVA

2.1.1 Cosa significa competere

Competizione è un termine che ha come significato generale una gara verso un obiettivo comune che però spesso, soprattutto in ambito economico-lavorativo, indica un conflitto tra i concorrenti per primeggiare. Tuttavia, se si analizza l'etimologia della parola "competere", essa deriva dal latino ed è un composto di *cum* "con, insieme a" e *petere* "aspirare a, rivolgersi, dirigersi verso" e quindi ha come significato originario dirigersi insieme verso un medesimo punto, cioè, collaborare per raggiungere il medesimo obiettivo. Si può quindi affermare che originariamente la competizione era sinonimo di collaborazione, per poi invece divenire il suo contrario, anche se oggi sembra essere stato recuperato il significato originario: infatti, è sempre più diffuso il termine *coopetition* (o coopetizione) per indicare quelle determinate scelte strategiche delle imprese con l'obiettivo di creare una collaborazione tra aziende normalmente concorrenti al fine di ottenere vantaggi comuni attraverso la condivisione di risorse e obiettivi. Per competere ogni azienda necessita di una strategia definita come ciò che si fa per contrastare ciò che un concorrente ha fatto o potrebbe fare (G. Steiner, 2010).

2.1.2 Lo sviluppo del pensiero competitivo e le variabili della strategia competitiva

Fino al diciannovesimo secolo era difficile applicare il pensiero competitivo in ambito aziendale, dato che c'era un'intensa concorrenza ma le singole imprese, date le loro dimensioni ridotte, non erano in grado di influire su di essa: tranne in alcuni settori le imprese erano incentivate a rimanere piccole così da impiegare meno capitale fisso possibile. La possibilità di utilizzare la strategia come mezzo per influenzare le forze di mercato inizia a svilupparsi intorno alla metà del secolo stesso, dato che in quegli anni era in atto la Seconda Rivoluzione industriale che ha permesso lo sviluppo dei mercati di massa. Lo sviluppo di questi mercati e la maggior facilità di ottenimento dei capitali hanno incoraggiato ad effettuare importanti investimenti per aumentare le dimensioni aziendali così da sfruttare le economie di scala e di scopo[12].

Verso la fine del secolo prima negli USA e successivamente in Europa si assiste allo sviluppo di una nuova tipologia di impresa: l'impresa multidivisionale (o "M-Form") che si caratterizza per il decentramento della struttura manageriale attraverso la costituzione di divisioni ognuna delle quali è specializzata in un determinato settore/cliente. Viene quindi superata l'impresa "U-form" che prevedeva una gestione fortemente accentrata, mentre nell'impresa

[12] Mentre le economie di scala indicano la riduzione dei costi medi e il conseguente aumento dell'efficienza legati a maggiori volumi produttivi, le economie di scopo indicano quella situazione in cui per l'impresa risulta più conveniente produrre congiuntamente due prodotti rispetto alla produzione separata di ognuno di essi.

multidivisionale la gestione è decentrata data la grande autonomia concessa alle divisioni. Tali imprese, essendo di grandi dimensioni sono riuscite a modificare il loro ambiente competitivo.

La Seconda Guerra Mondiale, poi, ha rappresentato uno stimolo al pensiero strategico in quanto si doveva cercare di risolvere problemi come l'allocazione di risorse scarse nell'intera economia in tempi bellici. Ciò ha portato a diverse innovazioni dal punto di vista gestionale: ad esempio furono ideate nuove tecniche di ricerca operativa come la programmazione lineare, che hanno portato all'utilizzo dell'analisi quantitativa nella pianificazione strategica. Il pensiero strategico diventa quindi il mezzo attraverso cui prendere le decisioni di gestione; a conferma di ciò può essere utile un'affermazione del tempo: "*la gestione non è solo un comportamento passivo o adattivo, ma significa agire per ottenere i risultati desiderati*"[13] (P. Drucker, 2007, p.10). Lo stesso Drucker ha avuto l'intuizione che, se la teoria economia classica ha trattato il mercato come forza impersonale, nell'era delle aziende multidimensionali gestire implica cercare di influenzare l'ambiente economico che circonda l'impresa: ciò è divenuto un principio della strategia aziendale, cioè che utilizzando una pianificazione formale l'impresa riesca ad esercitare un controllo positivo sulle forze di mercato (P. Ghemawat, 2002). Tuttavia, tale intuizione rimase inapplicata fino agli anni '60 a causa degli effetti

[13] Cfr. P. DRUCKER, (2007), *The practice of management*, Routledge, London p.10.

del dopoguerra come la ricostruzione che ha generato un eccesso di domanda per cui le aziende erano focalizzate sull'incrementare la propria capacità produttiva piuttosto che sulla concorrenza. La strategia competitiva si basa su due variabili fondamentali che di seguito andremo ad analizzare: l'attrattività del settore e la competitività dell'impresa.

2.1.3 L'attrattività del settore

2.1.3.1 Il Modello Struttura-Condotta-Performance (SCP)

La teoria economica classica non prendeva in considerazione la strategia competitiva e quindi l'attrattività di un determinato settore. È dagli anni '30 del Novecento che si è iniziato a tenerne conto. Il primo tra gli economisti è stato Edward Mason, il quale sosteneva che la struttura del settore determinava il comportamento di acquirenti e venditori. Tale ricerca fu portata avanti da Joe Bain che negli anni '50 arrivò a definire il Modello Struttura-Condotta-Performance (SCP), secondo cui le caratteristiche strutturali del settore influenzano il comportamento delle imprese che vi operano e quindi, di conseguenza, la loro performance. Andiamo ad analizzare le componenti di tale modello:

- Struttura: è formata da variabili più o meno stabili nel tempo che influenzano il comportamento di domanda e offerta. Una delle variabili chiave è la dimensione delle imprese rapportata alla domanda del mercato: in un settore in cui la domanda è frammentata si avrà una struttura

completamente diversa rispetto ad un settore dove la domanda è molto concentrata. Tra le variabili troviamo anche il numero di imprese operanti nel settore (da cui si ricava la concentrazione dell'offerta) e la presenza di barriere all'entrata e all'uscita. Le barriere all'entrata indicano le difficoltà in cui le imprese incorrono per entrare in un nuovo mercato. Secondo Bain "*le barriere all'entrata rappresentano condizioni di lungo periodo che permettono alle imprese già presenti nel mercato di aumentare il prezzo al di sopra del livello competitivo, senza attirare nuove imprese concorrenti sul mercato*"[14] (J. Bain, 1956, pp. 53-70). Lo stesso Bain ha individuato tre barriere all'ingresso fondamentali: un vantaggio assoluto di costo da parte di un'impresa consolidata nel settore (che ad esempio può possedere un brevetto); un significativo grado di diversificazione produttiva; il perseguimento di economie di scala. Secondo il modello tradizionale all'aumentare di queste variabili ci si allontana sempre più dalle condizioni di concorrenza perfetta. Inoltre, la struttura del settore è fortemente dipendente dalla natura del prodotto e dalla tecnologia disponibile;

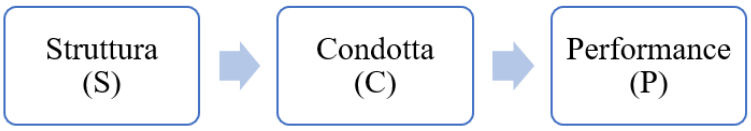
- Condotta: attiene a come le imprese si comportano sul mercato e quindi alla modalità con cui esse mirano ad ottenere un vantaggio competitivo;

[14]Cfr. J. BAIN, (1956), *Barriers to New Competition: Their Character and Consequences in Manufacturing Industries*. Cambridge, MA and London, England: Harvard University Press, pp. 53-70.

- Performance: rappresenta i risultati derivanti dalla struttura del settore e dalla condotta delle imprese. Secondo la formulazione iniziale la performance attiene ai risultati economici che derivano dal sistema in termini di flessibilità di adattamento, efficienza dei prezzi, ecc.

Secondo la logica di base del modello, le imprese per essere competitive devono rispettare le regole del mercato: chi è in grado di adattarsi (condotta) prima alle regole (struttura) si afferma (performance) nel mercato. C'è quindi una relazione unidirezionale tra struttura, condotta e performance.

Figura 2.1: Modello SCP tradizionale

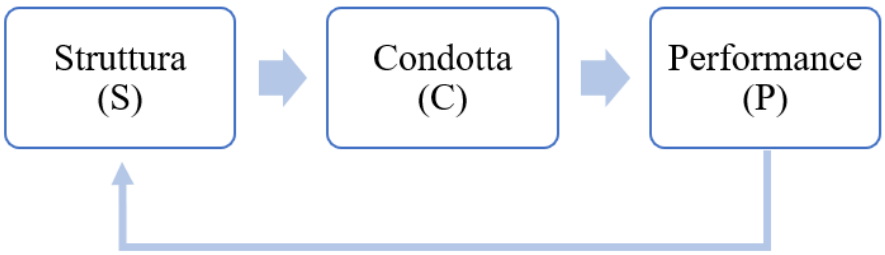


Fonte: Elaborazione propria

Tuttavia, negli anni sono state proposte delle variazioni alla prospettiva tradizionale (detta strutturalista) che tendono ad essere meno meccanicistiche:

- Prospettiva "comportamentista": elaborata negli anni '70, tale prospettiva evidenzia l'esistenza di un possibile meccanismo di retroazione (feed-back) delle performance delle imprese sulla struttura del settore. In particolare, si evidenzia come le imprese che hanno le migliori performance riescano a variare la struttura del settore di riferimento. Grazie a tale prospettiva si è compreso che l'impresa non è soltanto un attore che subisce le dinamiche del settore, dato che è in grado di influenzarlo;

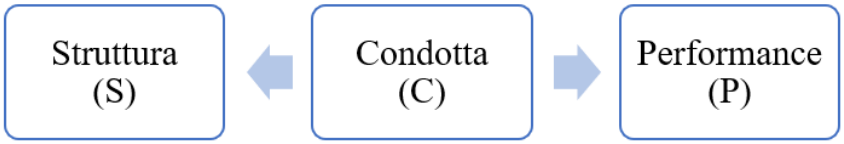
Figura 2.2: Modello SCP con feed-back



Fonte: Elaborazione propria

- Prospettiva "strategica": sviluppata tra gli anni '80 e '90, riporta al centro la strategia aziendale, la quale definisce sia la struttura del settore che la performance dell'impresa.

Figura 2.3: Modello SCP, prospettiva "strategica"

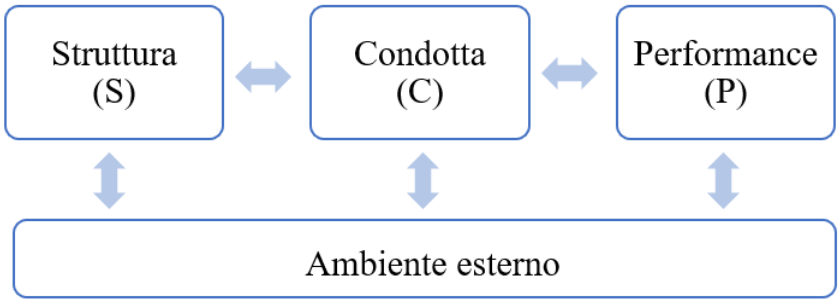


Fonte: Elaborazione propria

Tali tre prospettive non sono alternative in quanto è possibile una loro convivenza anche all'interno del medesimo settore. Dati i forti mutamenti del contesto competitivo negli ultimi anni si è sviluppato un nuovo approccio che tiene conto dell'ambiente esterno e supera il limite della discrezionalità dei nessi causali tra struttura, condotta e performance che non permette una rappresentazione veritiera della realtà, chiamato approccio "moderno". In questo nuovo modello sono presenti due livelli: al primo livello si trovano le tre componenti industriali, al secondo livello si trova l'ambiente esterno. Un'ulteriore differenza è data dalla

presenza di legami reciproci fra i fattori interni, si supera quindi la dinamica della relazione unidirezionale prevedendo che struttura, condotta e performance si influenzano reciprocamente. Nell'ambiente esterno sono compresi tutti quei fattori che si collocano al di fuori dell'azienda, come le tecnologie e le normative, i quali incidendo sulle decisioni delle imprese influenzano le componenti industriali.

Figura 2.4: Modello SCP "moderno"



Fonte: Elaborazione propria

Le intuizioni di Bain hanno permesso uno sviluppo rapido di un nuovo campo dell'economia, l'Organizzazione Industriale (*Industrial Organisation,* "IO") che esplorava le ragioni per cui alcune industrie sono più redditizie di altre: negli anni successivi sono stati condotti diversi studi che hanno dimostrato che ci sono settori più redditizi di altri. Ma l'impatto dell'Organizzazione Industriale nella strategia aziendale è stato limitato a causa di alcuni problemi come la non considerazione delle politiche aziendali e l'utilizzo di un limitato elenco di variabili per il calcolo della redditività dell'industria. Tali problemi sono stati affrontati da Michael Porter.

2.1.3.2 Le cinque forze di Porter

Porter con il suo elaborato "*Competitive strategy*" del 1980 ha definito un quadro per valutare l'attrattività dei settori industriali. È lo stesso Porter a parlare di quadro piuttosto che di modello, in quanto il primo è più complesso perché considera molte più variabili rispetto ad un modello statistico. È possibile definire la strategia competitiva come una formula di massima su come un'azienda intende competere, quali dovrebbero essere i suoi obiettivi e quali politiche saranno necessarie per raggiungerli, e quindi "*la strategia competitiva è mettere in relazione un'azienda con il proprio ambiente"*[15] (M. E. Porter, 1980, p. 3). Secondo Porter l'intensità della competizione in un'industria e la conseguente profittabilità dipendono da cinque forze competitive di base (vedere Figura 2.4) che sono:

- La rivalità tra imprese esistenti: si riferisce al grado di competizione e dipende dal numero di concorrenti e dei prodotti e servizi equivalenti offerti, maggiore è tale numero minore è il potere dell'azienda;
- Potenziali entranti: cioè, le imprese che non operano nel settore ma hanno le potenzialità per farlo. La minaccia di nuove entrate dipende dall'esistenza di barriere all'ingresso, attraverso quali le imprese che operano in un determinato settore riescono a prevenire l'ingresso di nuovi competitor e

[15] Cfr. M. E. PORTER, (1980), *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York, The Free Press, p. 3.

mantenere la propria posizione nel mercato. Secondo Porter ci sono diverse fonti delle barriere all'ingresso:

- Le economie di scala: nel caso in cui un'impresa volesse entrare in un settore in cui i partecipanti godono della diminuzione dei costi unitari dei prodotti all'aumentare del volume di produzione, dovrebbe competere con essi, almeno inizialmente, su piccola scala, accettando uno svantaggio di costo;
- La differenziazione del prodotto: l'ingresso nel mercato di un nuovo entrante può essere molto rischioso in quei settori in cui le imprese già attive godono di un vantaggio di differenziazione, per cui sono percepite come uniche dal cliente, garantendo la sua fedeltà;
- Economie di apprendimento (o esperienza): constano nella riduzione del costo medio totale grazie all'apprendimento che si realizza nei processi di produzione economica in un determinato settore, per cui un nuovo entrante, non potendo sfruttare tali economie, sosterrà costi più elevati;
- Requisiti patrimoniali: se per competere sono necessari ingenti investimenti si possono formare delle barriere all'entrata, così come gli *switching costs* rappresentano delle barriere all'ingresso;

- Politiche governative: a volte è lo stesso Governo a limitare l'accesso a determinati mercati, richiedendo ad esempio licenze specifiche.

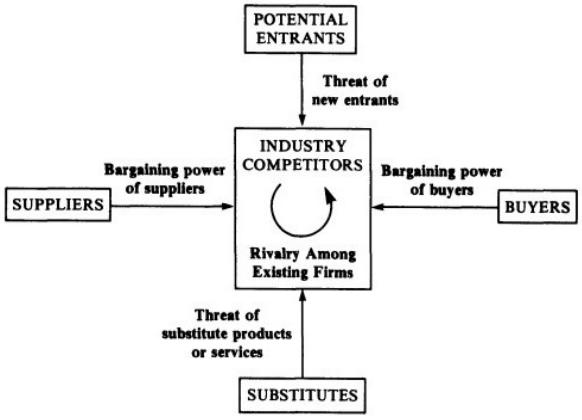
- La minaccia di prodotti o servizi sostitutivi: tale minaccia è rappresentata dalla possibilità che i clienti passino a prodotti e servizi alternativi offerti da altre imprese o settori. Ciò indica che le imprese non competono soltanto con coloro che offrono gli stessi prodotti, ma anche con le imprese che offrono prodotti sostitutivi[16]. La minaccia che essi esercitano dipende da fattori come l'esistenza di *switching costs* per il consumatore, il numero di prodotti sostituitivi presenti sul mercato;
- Il potere contrattuale dei fornitori: consiste nella capacità dei fornitori di influenzare prezzi e la qualità dei prodotti e servizi offerti dalle imprese del settore. I fornitori con elevato potere contrattuale riescono a diminuire la redditività di un determinato settore che servono. Ci sono delle condizioni che garantiscono elevato potere contrattuale ai fornitori come l'importanza dell'input fornito dal fornitore, la presenza di pochi fornitoti per molti acquirenti, la minaccia di integrazione verticale a valle;
- Il potere contrattuale degli acquirenti: in questo caso indica la capacità degli acquirenti di influenzare i prezzi e la qualità dei prodotti e servizi offerti

[16] Un prodotto sostitutivo sfrutta una tecnologia diversa per soddisfare il medesimo bisogno del consumatore.

dalle imprese. Il potere contrattuale degli acquirenti dipende da fattori come il volume delle quantità acquistate (maggiore è tale volume rispetto al quantitativo prodotto da un'impresa, maggiore è il potere contrattuale del cliente), switching costs (minori sono tali costi maggiore sarà il potere contrattuale degli acquirenti), differenziazione del prodotto (più il prodotto ha caratteristiche standard, più gli acquirenti riescono facilmente a sostituirlo).

Dal punto di vista manageriale, il modello di Porter consente di tener conto della "concorrenza allargata" piuttosto che analizzare soltanto i competitor diretti: per questo motivo e per la sua semplicità di applicazione tale modello è stato ampiamente utilizzato da imprese e consulenti per l'analisi competitiva di un'azienda. Negli anni poi si è assistito a continue modifiche e miglioramenti apportati a tale modello.

Figura 2.5: Le 5 forze competitive di Porter



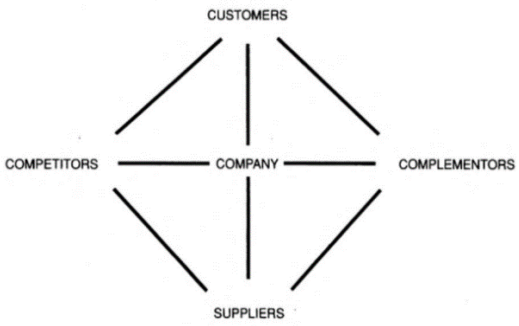
Fonte: M. E. PORTER, *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York, The Free Press, 1980

2.1.3.3 Il modello Value Net

Dal punto di vista concettuale il più grande progresso è stato proposto negli anni Novanta da due strateghi che si occupavano di teoria dei giochi, Adam Brandenburger e Barry Nalebuff, i quali sostenevano che il processo di creazione del valore sul mercato coinvolgeva quattro attori: clienti, fornitori, concorrenti e complementari. Riguardo i complementari: "*Un player è un tuo complementare se i clienti apprezzano di più il tuo prodotto quando possiedono anche il suo prodotto piuttosto che se possiedono soltanto il tuo"*[17](A. Brandenburger, et al., 1997, p.18). Sono attori molto importanti perché, dato il loro ruolo, è possibile stringere con essi alleanze strategiche e partnership.

Tale modello supera le teorie tradizionali adottando una prospettiva più ampia in cui ci sono diversi attori interconnessi tra loro e aiuta le imprese ad individuare opportunità di collaborazione, superando i conflitti e creando valore.

Figura 2.6: Il modello Value Net



Fonte: A. BRANDENBURGER, B. J. NALEBUFF, (1997), *Co-Opetition*, New York, Profile Book Ltd (p. 17)

[17] Cfr. A. BRANDENBURGER, B. J. NALEBUFF, (1997), *Co-Opetition*, Profile Book Ltd, New York, p.18.

2.1.4 La competitività

2.1.4.1 I gruppi strategici

La seconda dimensione fondamentale della strategia aziendale è la posizione competitiva. Mentre nella prima dimensione si analizza l'attrattività di un determinato settore, in questa dimensione si evidenzia come all'interno del medesimo settore ci possono essere differenze in termini di redditività tra imprese che possono essere maggiori di quelle tra settori.

Il contributo accademico allo studio della posizione competitiva delle aziende è iniziato negli anni Settanta, con uno studio sui gruppi strategici che evidenziava la possibilità di raggruppare i competitor di un determinato settore in termini di competitività. Partendo dal presupposto che la strategia di un'impresa coincide con il suo comportamento, si può associare alla strategia il concetto di posizionamento strategico: due imprese hanno lo stesso comportamento strategico quando adottano politiche simili all'interno del settore (es. prezzi simili, politica di immagine simile, politica distributiva simile, ecc.). Se quindi studiare le strategie delle imprese coincide con l'analizzare i loro comportamenti, può essere utile raggruppare le imprese che adottano comportamenti strategici simili in quanto ai diversi comportamenti si associano diversi risultati. Raggruppare le imprese in base ai comportamenti consente di stabilire una relazione tra strategia e performance e, studiando i comportamenti delle imprese in un settore, possono presentarsi due alternative estreme:

- Tutte le imprese del settore si comportano allo stesso modo (concorrenza perfetta). Tuttavia, è più un'ipotesi difficilmente riscontrabile;
- Ogni impresa nel settore si comporta in modo diverso. Se pur più realistica, anch'essa non è facilmente riscontrabile nella realtà.

Infatti, studiando i settori la casistica più frequente è quella della presenza di un numero, più o meno limitato, di gruppi strategici all'interno dello stesso settore. "*Un gruppo strategico è un gruppo di imprese del settore caratterizzato dal fatto di adottare lo stesso comportamento o uno simile riguardo la dimensione strategica"*[18] (M. E. Porter, 1980, p. 129). Il gruppo strategico si riferisce solo alla comunanza in termini di comportamento strategico, per cui non implica che le imprese abbiano la stessa dimensione, legami contrattuali, vincoli legali (es. partecipazioni), o che cooperino.

2.1.4.2 Analisi dei costi competitivi

Negli anni '60 si è assistito all'affermazione delle curve di esperienza per cui negli anni a seguire c'era un focus degli strateghi sull'analisi dei costi, di diverse tipologie, per valutare le posizioni competitive delle imprese. Tra gli anni '60 e '70, infatti, iniziano ad affermarsi gli studi di consulenza strategica negli Stati Uniti, in particolare il Boston Consulting Group (BCG), fondato nel 1963, ha avuto un

[18] Cfr. M. E. PORTER, (1980), *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, cit., p. 129.

enorme impatto applicando l'analisi quantitativa ai problemi di business. Il fondatore, Bruce Henderson, riteneva che il compito fondamentale di un consulente fosse quello di trovare delle relazioni quantitative tra un'azienda e il mercato prescelto. Lo stesso dichiarò che una buona strategia deve essere basata sulla logica e non sull'intuizione (B. Henderson, 1984); infatti sosteneva che, se generalmente le strategie aziendali sono il frutto dell'emulazione dei comportamenti passati, ciò non era più applicabile a causa del contesto in continuo cambiamento e crescita.

Il Boston Consulting Group basava le proprie attività in gran parte su un unico concetto: la curva di esperienza (o di apprendimento). Studiando i settori dei propri clienti i consulenti si sono chiesti perché a parità di risorse un concorrente supera un altro e quindi se esistono delle "regole di base" per il successo. In effetti le analisi hanno messo in evidenza l'esistenza delle cosiddette curve di apprendimento, cioè la riduzione dei costi (e conseguentemente dei prezzi) all'aumentare della produzione cumulata, che permettono di ottenere dei vantaggi sulla concorrenza: secondo il BCG l'implicazione strategica delle curve di esperienza era che dato un certo settore, il produttore che ha realizzato il maggior numero di unità dovrebbe avere i costi più bassi e i profitti più elevati (P. Conley, 1970). Le curve di esperienza si basano sulla seguente formula:

Equazione 2.1: Economie di esperienza

$$C_t = b_0 x_t^{-\alpha}$$

Fonte: Elaborazione propria

Dove C è il costo medio, b è il costo della prima unità realizzata, x è la quantità cumulata, α indica l'intensità delle economie di apprendimento. Se all'aumentare della produzione cumulata il costo medio decresce, allora l'impresa ha sfruttato la propria esperienza, migliorando il know-how su quella specifica produzione. Tale esperienza può derivare da una migliore organizzazione interna, da una maggiore capacità del management di gestire il processo produttivo o da una specializzazione della forza lavoro. Le curve di esperienza rappresenteranno le basi su cui poggiano gli strumenti di analisi di portafoglio creati dalle società di consulenza come la *Growth Share Matrix* (o matrice BCG). Tuttavia, l'interesse verso le curve di esperienza si è perso negli anni per cui l'analisi dei costi competitivi, successivamente, si è focalizzata sulla disaggregazione delle imprese nei processi e attività che le compongono e su come i costi possono essere meglio ripartiti.

2.1.4.3 L'analisi dei clienti

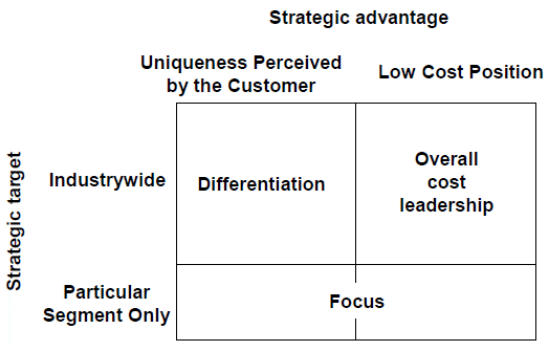
Lo sviluppo di analisi dei costi sempre più sofisticate si è reso possibile anche grazie ad un focus sempre maggiore sui clienti per l'analisi della posizione competitiva. Ciò è accaduto quando ci si è resi conto che ottenere costi bassi e conseguentemente offrire ai clienti prezzi bassi non fosse sempre la strategia migliore, per cui si è rivolta maggiore attenzione alle modalità differenziate di competere che garantiscono un *premium price.*

Porter ha individuato tre potenziali approcci strategici di successo per superare i competitor, ottenendo così un vantaggio competitivo (M. E. Porter, 1980):

- Leadership di costo: l'obiettivo è diventare il produttore a più basso costo del settore, offrendo prodotti a prezzi competitivi;
- Differenziazione: la strategia mira ad enfatizzare gli attributi unici del prodotto o del servizio che distinguono l'impresa dai competitor. L'obiettivo è offrire prodotti e servizi di alta qualità che giustifichino il prezzo premium;
- Focus (o nicchia): la strategia si concentra su uno specifico segmento di mercato, con l'obiettivo di soddisfarne le esigenze. Ci si concentra sul servire in modo eccellente un certo segmento di mercato a prezzi premium.

Le imprese che non adottano una di queste tre strategie sono "bloccate nel mezzo" per cui, secondo lo stesso Porter, sono deboli dal punto di vista strategico e destinate ad una profittabilità minore rispetto alle aziende che adottano queste strategie.

Figura 2.7: Tre strategie generiche



Fonte: M. E. PORTER, (1980), *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York, The Free Press, p. 39.

La scelta sulla strategia da adottare dalle imprese dipendeva dal settore di appartenenza: in alcuni settori non ci sono opportunità di focalizzazione o differenziazione; si tratta esclusivamente di un gioco di costi. In altri settori il costo è relativamente importante a causa delle caratteristiche dell'acquirente o del prodotto. Porter successivamente indica di analizzare costi e differenziazione attraverso la catena del valore: "*Il vantaggio competitivo non può essere compreso considerando un'azienda nel suo complesso. Esso deriva dalle numerose attività distinte che un'azienda svolge per progettare, produrre, commercializzare, consegnare e supportare il proprio prodotto. Ognuna di queste attività può contribuire alla posizione di costo relativa di un'azienda e creare una base per la differenziazione […]. La catena del valore disaggrega un'azienda nelle sue attività strategicamente rilevanti, al fine di comprendere il comportamento dei costi e le fonti di differenziazione esistenti e potenziali"*[19] (M. E. Porter, 1985, pp. 33-37). La catena del valore, quindi, mostra il valore generato da un'impresa, il quale dipende da due tipologie di attività:

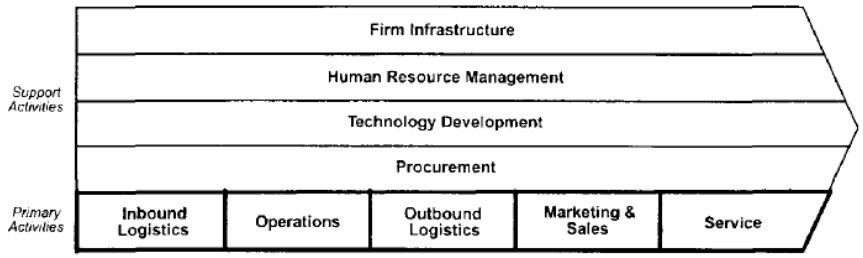
- Attività primarie: sono le attività fondamentali di un'impresa e riguardano la produzione, commercializzazione e la logistica. Ne vengono individuate cinque: logistica in entrata, attività operative, logistica in uscita, marketing e vendite, servizi alla clientela;

[19] Cfr. M. E. PORTER, (1985), *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, Free Press, pp. 33-37.

- Attività di supporto: il cui compito è fornire, appunto, supporto allo svolgimento delle attività primarie. Ne vengono individuate quattro: attività infrastrutturali, gestione delle risorse umane, sviluppo delle tecnologie, approvvigionamenti.

Attraverso l'analisi di tali attività è possibile individuare le fonti di vantaggio competitivo per un'impresa.

Figura 2.8: La catena del valore di Porter



Fonte: M. E. PORTER, (1985), *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, Free Press, p. 37

Negli anni si sono sviluppati ulteriori modelli di analisi competitiva delle imprese con un focus sempre maggiore sui clienti.

2.2 LE DINAMICHE COMPETITIVE

2.2.1 Una definizione di dinamiche competitive

Per dinamiche competitive si intende una serie di mosse e contromosse tra imprese in un determinato mercato: le imprese agiscono introducendo nuovi prodotti, nuove strategie di marketing, ecc. per cercare di ottenere un vantaggio

competitivo e quindi maggiori profitti. Qualora le azioni abbiano successo (cioè, generano nuovi prodotti e/o nuovi clienti) i competitor reagiranno cercando di bloccare o imitare tali azioni.

Schumpeter sottolineò l'importanza delle dinamiche competitive con la Teoria della Distruzione Creativa che prevede un processo di mutazione dell'industria che rivoluziona continuamente le dinamiche economiche, definendo il tutto come una "burrasca" perenne. Tale burrasca è generata dagli importanti profitti generati dal *first mover*, i quali motivano i competitor ad intraprendere azioni (reazioni) per cercare di superare il leader; tali azioni intaccano la posizione del leader e portano a nuove dinamiche economiche all'interno del settore. Per cui, secondo tale teoria, per esaminare il successo di una determinata strategia aziendale, è necessario valutare anche quali saranno le risposte dei competitor.

2.2.2 Un modello delle dinamiche competitive

La ricerca sulle dinamiche competitive è partita da Schumpeter per poi evolversi nel tempo, tanto che nel 1992 si è arrivati alla definizione di un modello riguardo le dinamiche competitive composto da: l'attore; l'azione competitiva, il rispondente; la risposta all'azione (K. G. Smith, et al., 1992). Di seguito verranno analizzati nel dettaglio i vari componenti del modello:

- Attore: è l'impresa che realizza l'azione competitiva. L'attore è importante perché è l'ideatore e il beneficiario dei risultati (sia in termini positivi che

negativi) dell'azione stessa (K. G. Smith, et al., 2001). Ci sono tre fattori che influenzano l'azione delle imprese:

  - La consapevolezza, cioè la conoscenza che l'impresa possiede riguardo il proprio ambiente competitivo. È importante perché consente di capire le conseguenze delle proprie azioni;
  - La motivazione, cioè gli incentivi che spingono l'impresa ad agire. Si intendono i vantaggi che si ottengono agendo o che si perdono non agendo;
  - La capacità di agire, come le risorse (finanziarie e non) necessarie per intraprendere una determinata azione.

- L'azione competitiva: è il punto centrale del modello e consiste in una mossa compiuta da un'impresa e rivolta all'esterno per migliorare la propria posizione competitiva. Ne possono essere individuate diverse: azioni legate all'innovazione del prodotto e/o del processo (tale tematica verrà approfondita nel successivo paragrafo), azioni sul prezzo, etc. Sono due i fattori principali dell'azione compiuta: ampiezza dell'azione (concerne il numero di risorse necessarie per realizzarla) e la portata dell'azione (indica i soggetti potenzialmente interessati dall'azione);
- Il rispondente (o reattore): indica l'impresa che reagisce all'azione competitiva. La caratteristica fondamentale del rispondente è il saper interpretare i messaggi contenuti nelle azioni realizzate dai competitor, e

quindi conseguentemente sono importanti le capacità di elaborazione delle informazioni del mercato e la velocità con cui tali informazioni sono elaborate;

- La risposta competitiva: è la controazione attuata dal rispondente per difendere o migliorare la propria posizione competitiva a seguito di una determinata azione realizzata da un concorrente: ci sono diverse modalità di risposta, tra cui spicca l'imitazione dell'azione del competitor. Importante è anche la velocità della risposta perché maggiore è il lasso di tempo tra l'azione e la reazione maggiori saranno i vantaggi ottenuti dall'attore e le perdite subite dai competitor;
- Ambiente competitivo: le dinamiche competitive si manifestano all'interno di un determinato mercato, le cui caratteristiche influenzano sia le azioni che le risposte alle azioni;
- Le conseguenze dell'azione: ogni impresa realizza una determinata azione per ottenere dei vantaggi competitivi. Tali azioni, e le conseguenti reazioni, comportano dei cambiamenti nell'ambiente competitivo, per cui si conferma la "burrasca" perenne di Schumpeter.

Di seguito si descrivono alcuni indicatori per valutare i cambiamenti che l'azione ha comportato.

2.2.3 Alcuni indicatori

Tra gli indicatori più utilizzati per valutare le conseguenze di una determinata azione strategica di un'impresa abbiamo l'analisi della variazione della quota di mercato cumulativa attraverso gli indici di concentrazione del settore, che permettono di comprendere come sia variata la struttura del settore. Gli indici di concentrazione vengono calcolati mettendo a rapporto le dimensioni delle singole imprese con la dimensione complessiva del settore, tali dimensioni devono essere calcolate utilizzando la stessa unità di misura che può essere: fatturato, valore aggiunto, numero di addetti, ecc. Spesso gli indici di concentrazione utilizzano la quota di mercato delle imprese per cui occorre definire la quota di mercato della singola impresa, che nella formula più generale è calcolata come rapporto tra il fatturato dell'impresa e il fatturato del settore:

Equazione 2.2: Quota di mercato dell'impresa i

$$s_i = \frac{F_i}{F_s}$$

Fonte: F. LOTTI, V. MELICIANI, (2021), *Dinamiche industriali,* Il Mulino

Dove s_i è la quota di mercato dell'impresa i, F_i è il fatturato dell'impresa i e F_s è il fatturato totale del settore. Tuttavia, anche se il fatturato è l'indicatore più utilizzato, essendo un valore di flusso, può risentire di particolari andamenti annuali o delle politiche di prezzo applicate che andrebbero ad alterare le quote di mercato delle singole imprese, per cui il fatturato, ad esempio, nei settori manifatturieri, può essere sostituito con il numero di prodotti venduti. Inoltre, se nel settore è presente

una competizione internazionale realizzata attraverso importazioni da altri Paesi, al fatturato di settore va aggiunto anche il valore dell'import, così da non sovrastimare le quote dei produttori nazionali.

Una volta calcolate le quote di mercato delle imprese è possibile calcolare gli indici di concentrazione del settore, tra i quali i più utilizzati sono l'indice di Herfindhal-Hirschman (HHI o H), l'indice di concentrazione CR_k. L'indice HHI non è altro che la somma delle quote di mercato delle imprese al quadrato:

Equazione 2.3: Indice Herfindhal-Hirschman

$$HHI = \sum_{i=1}^{N} s_i^2$$

Fonte: F. LOTTI, V. MELICIANI, (2021), *Dinamiche industriali*, Il Mulino, p. 31

Tale indice cresce al crescere della concentrazione del settore e viceversa e può variare da 0 (concorrenza perfetta) a 1 (monopolio). Negli anni '80 tale indice ha assunto molta importanza quando l'Autorità antitrust statunitense ha iniziato ad utilizzarlo per valutare le fusioni (D.W. Carlton, J. M. Perloff, 2013): nei mercati dove H > 1800 (calcolato come HHI x 10.000) le operazioni possono essere impugnate se successivamente l'indice aumenta di 25 o più. Calcolando tale indice prima e dopo la realizzazione di una determinata azione da parte di un attore del mercato, se l'indice è aumentato allora a seguito dell'azione il mercato si è concentrato e viceversa.

L'indice di concentrazione ($o\ Concetration\ Ratio, CR_k$) è la sommatoria delle prime k imprese più grandi dell'industria:

Equazione 2.4: Indice di concentrazione

$$CR_k = \sum_{i=1}^{k} s_i$$

Fonte: F. LOTTI, V. MELICIANI, (2021), *Dinamiche industriali*, Il Mulino, p. 31

Tale indice è in grado di comprendere i cambiamenti nella ripartizione delle quote di mercato dovute a entrate e uscite dal mercato, o da operazioni di finanza straordinaria, purché avvengano tra le prime k imprese (F. Lotti, V. Meliciani, 2021). Infatti, tramite tale indice è possibile analizzare le conseguenze delle azioni strategiche delle imprese soltanto tra le prime k imprese del settore; come k i più utilizzati sono 4 e 8 (rispettivamente prime 4 e 8 imprese del settore). Le conseguenze delle azioni poste in essere dagli attori, però, non vengono valutate soltanto analizzando come si modifica la struttura del settore, ma spesso si analizzano variabili come la crescita delle vendite o misure di redditività come il *Return On Investment* (ROI).

2.3 L'EFFETTO DEL PROGRESSO TECNOLOGICO SULLE DINAMICHE COMPETITIVE

2.3.1 Il concetto di innovazione

La tecnologia indica l'insieme di conoscenze necessarie per produrre beni e servizi; tali conoscenze evolvono nel tempo portando al progresso tecnologico. Legato al concetto di tecnologia vi è il concetto di innovazione, che è la fonte

principale del progresso tecnologico in quanto consente di produrre nuovi beni o beni tecnicamente migliorati o anche di produrre gli stessi beni con processi produttivi nuovi o migliorati (F. Lotti, V. Meliciani, 2021).

L'innovazione è definita come "*il processo di creazione di qualcosa di nuovo e utile"*[20] (R. J. Sternberg, et al., 1999, p. 251). Un'altra definizione è: "*Un'innovazione è l'implementazione di un prodotto (sia esso un bene o servizio) o di un processo, nuovo o considerevolmente migliorato, di un nuovo metodo di marketing, o di un nuovo metodo organizzativo con riferimento alle pratiche commerciali, al luogo di lavoro o alle relazioni esterne"*[21] (Oslo Manual, 2005, p. 46). Tale definizione evidenzia le caratteristiche fondamentali di un'innovazione: la novità (il prodotto/servizio/processo deve essere nuovo o migliorato notevolmente) e l'implementazione (il prodotto/servizio deve essere commercializzato e il processo utilizzato); quindi non è detto che ciò che è nuovo sia necessariamente un'innovazione perché per essere definita tale deve essere sul mercato e apportare miglioramenti considerevoli. L'innovazione, però, non è necessariamente tecnologica, infatti si distingue tra:

- Innovazione tecnologica: sono prodotti, servizi e/o processi introdotti dall'impresa considerati nuovi e migliorati rispetto ai precedenti;

[20] Cfr. R. J. STERNBERG, L. A. O'HARA, (1999), Creativity and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), Handbook of creativity, (pp. 251-272) Cambridge University Press, p. 251.

[21] Cfr. OSLO MANUAL (2005), *Guidelines For Collecting and Interpreting Innovation Data OECD,* Paris, Eurostat, third edition, p. 46.

- Innovazioni non tecnologiche: non sono legate all'utilizzo di nuove tecnologie ma sono innovazioni organizzative e di marketing.

2.3.2 La relazione tra innovazione e dimensione d'impresa

Molti studiosi si sono chiesti se ci fosse una correlazione tra l'innovazione e la dimensione delle imprese. Uno degli studi più noti è quello realizzato da Cohen e Klepper nel 1996, il quale definisce un modello che si basa sull'intuizione che maggiore è la dimensione d'impresa maggiore è l'output su cui "spalmare" (*spreading*) i costi (da qui il nome *cost spreading*) (W. M. Cohen, S. Klepper, 1996). Secondo tale modello ciò che conta non è tanto la dimensione aziendale complessiva, ma la dimensione dell'impresa nel mercato di un determinato prodotto, perché è sulla seconda che si possono spalmare i costi della R&S; sarà quindi la dimensione della business unit ad influenzare positivamente l'intensità della ricerca e sviluppo, non la dimensione *corporate*. Attraverso tale modello si arriva alla conclusione che i rendimenti della R&S crescono al crescere della dimensione aziendale, andando in contrasto con studi precedenti secondo i quali la dimensione dell'impresa non comporterebbe nessun vantaggio nella ricerca e sviluppo. Ma ciò non indica che le grandi imprese siano necessariamente più innovative delle piccole, dato che quest'ultime hanno un ruolo fondamentale nel progresso tecnologico; indica soltanto che le imprese grandi abbiano un vantaggio grazie al *cost spreading*. Ciò che potrebbero sfruttare le imprese è la cooperazione,

attraverso la quale si ridurrebbe il costo della R&S per unità prodotta, rendendo possibili innovazioni che realizzate da sole non sarebbero economicamente sostenibili.

2.3.3 L'absorptive capacity

Molto legata all'innovazione è la capacità delle imprese di assorbire la conoscenza (*absorptive capacity*), che per essere definita necessita di una distinzione tra conoscenza esplicita e tacita: la prima è codificata e quindi può essere trasmessa facilmente attraverso il linguaggio orale o scritto (costi di trasferimento limitati); la seconda è legata all'esperienza del soggetto che la possiede e quindi non è trasferibile facilmente. Uno studio di Cohen e Levinthal del 1989 va contro delle ricerche che dimostravano come la conoscenza tecnologica fosse una conoscenza esplicita e quindi trasferibile a costi vicini allo zero, per cui per le imprese era più conveniente non investire in R&S e attendere che fossero altre imprese ad innovare, per poi imitarle; gli studiosi dimostrano che i costi di imitazione erano contenuti solo per le imprese che avevano investito in precedenza in R&S, per cui essa genera *absorptive capacity* (capacità di assorbimento) cioè "*la capacità delle imprese di individuare, assimilare e sfruttare a fini commerciali le conoscenze provenienti dall'ambiente circostante*"[22] (F. Lotti, et al., 2021, p. 84)

[22] F. LOTTI, V. MELICIANI, (2021), *Dinamiche industriali*, Il Mulino, Bologna, p. 84.

2.3.4 Innovazione e settori industriali

Ci sono similitudini e differenze tra settori nelle fonti e nell'impatto delle innovazioni spiegati da uno studio del 1984 di Keith Pavitt, basato sull'osservazione empirica di duemila innovazioni introdotte dalle imprese del Regno Unito tra il 1945 e il 1979. Ad ogni osservazione vengono attribuiti tre codici: il primo fa riferimento al settore dove l'innovazione è stata prodotta; il secondo al settore che utilizzerà tale innovazione; il terzo al settore dell'attività principale dell'impresa che ha innovato. Da tale studio emergono quattro modelli di settori di innovazione:

- Settori dominati dai fornitori (es. tessile): ricevono gran parte della tecnologia da altri settori, in particolare dai fornitori. Le imprese sono prevalentemente piccole e l'innovazione è prevalentemente di processo e ha l'obiettivo di ridurre i costi di produzione;
- Settori ad alte economie di scala (es. automotive): le imprese sono di grandi dimensioni e l'obiettivo principale è la riduzione dei costi che raggiungono grazie ad innovazioni di processo, dove sono fondamentali i fornitori;
- Settori a offerta specializzata (es. macchinari): le imprese sono prevalentemente piccole e le innovazioni sono prevalentemente di prodotto. In tali settori rilevano le conoscenze ingegneristiche per cui l'obiettivo è il miglioramento delle performance e la riduzione degli errori; quindi, le fonti dell'innovazione sono gli utilizzatori del prodotto;

- Settori basati sulla scienza (es. farmaceutico): solitamente formati da imprese di grandi dimensioni e la fonte principale di innovazione sono le attività di R&S, volte alla creazione di nuovi prodotti e processi. In questi settori l'innovazione è particolarmente strategica per cui si utilizzano spesso mezzi di appropriazione come brevetti e segreti industriali.

2.3.5 Innovazione e competitività

L'innovazione è sempre di più la leva a disposizione delle imprese per mantenere la competitività e necessaria per affrontare i mercati attuali, sempre più globalizzati. Come affermato da Chan Kim e Mauborgne:" *l'unico modo per battere la competizione è smettere di provare a battere i competitors*"[23] (W. Chan Kim, et al., 2005, pp. 25-30), per cui si supera il paradigma della competitività attraverso l'innovazione, non mettendo più al centro della strategia i competitors ma il cliente e i suoi bisogni, ottenendo così un vantaggio competitivo. A seconda del livello di cambiamento che si realizza ne esistono almeno tre tipi:

- La *sustaining innovation*: è l'innovazione incrementale che non cambia le dinamiche competitive e si realizza tramite una riduzione dei costi di produzione e/o nell'incremento dei benefici erogati. Molto utilizzata dalle imprese manifatturiere ma sempre meno rilevante nel mercato;

[23] Cfr. W. CHAN KIM, R. A. MAUBORGNE, (2005), *Blue Ocean Strategy*, Harvard Business Review Press, Boston, MA, pp. 25-30.

- La *breakout innovation*: è l'innovazione che crea una certa discontinuità all'interno dell'impresa (ad esempio cambiamenti riguardanti l'offerta aziendale come nuovi prodotti) ma non modifica le dinamiche competitive;
- La *disruptive innovation*: è l'innovazione che stravolge completamente le dinamiche competitive, provocando la scomparsa di aziende o intere aree di business.

È proprio quest'ultima tipologia di innovazione che sta stravolgendo interi settori: ad esempio il settore dell'hosting vede oggi il più grande player in Airbnb, che però non possiede nessun hotel o appartamento (L. Riva, 2019). Le ricerche evidenziano come soltanto il 60% delle imprese avviano progetti di innovazione, e di questo 60%, solo il 40% raggiunge i risultati previsti; ciò viene spiegato dalla mancanza di engagement delle persone e dalla mancanza di propensione al cambiamento. Data l'importanza di innovare nel contesto odierno, per le imprese potrebbe essere utile creare network con organizzazioni esterne come Università, Enti di Ricerca, o addirittura altre imprese: questa è l'open innovation, cioè quella tipologia di innovazione che supera i confini aziendali, potendo così accedere a competenze esterne per innovare.

CAPITOLO 3: COME L'IA MODIFICA IL MODO DI COMPETERE DELLE IMPRESE

3.1: L'IMPATTO DELL'IA SULLE DINAMICHE COMPETITIVE

3.1.1 La competizione nell'era dell'IA

L'Intelligenza Artificiale sta cambiando il concetto stesso di azienda, andando a ridefinire le modalità con cui le imprese creano valore: ci sono sempre più aziende che fanno dell'IA il centro su cui basare il proprio modello di business. Un'impresa che mette l'IA al centro affida ad essa la propria capacità di fornire valore: se è l'uomo a progettare i sistemi operativi, saranno però i sistemi intelligenti a svolgere il lavoro, ad esempio, fissando un prezzo su Amazon o consigliando un contenuto su TikTok; tutti processi che avrebbero richiesto l'intelligenza umana anche per essere eseguiti.

I processi basati sull'Intelligenza Artificiale sono più scalabili rispetto ai processi tradizionali dato che consentono una portata più ampia data la loro connessione con una molteplicità di aziende digitalizzate e la capacità di analizzare enormi moli di dati in tempo reale, creando importanti opportunità di apprendimento e miglioramento come la capacità di ottenere previsioni sempre più accurate. È per questo che i sistemi di Intelligenza Artificiale stanno rimodellando le imprese consentendo a queste di sfruttare benefici di scala, portata e

apprendimento “digitali” e cancellando i limiti che ha ostacolato la crescita e l’impatto delle aziende per moltissimi anni (M. Iansiti, K. R. Lakhani, 2020).

Come già detto nel primo capitolo, l’Intelligenza Artificiale che sta facendo rivedere il modo di fare impresa non è un’intelligenza assimilabile a quella umana (o Intelligenza Artificiale Forte): per guidare la crescita di aziende come Meta è più che sufficiente l’Intelligenza Artificiale Debole. Diventa quindi necessario per le imprese individuare le nuove opportunità offerte da questi sistemi intelligenti, in un’era in cui molte delle teorie citate nel precedente capitolo non risultano più applicabili.

L’emergere dei modelli di business “intelligenti” sta trasformando la competizione, allora possiamo definire l’Intelligenza Artificiale una tecnologia dirompente (o *disruptive technology*), come affermato da Christensen: “*Le tecnologie dirompenti portano sul mercato una proposta di valore molto diversa da quella disponibile in precedenza”*[24] (C. M. Christensen, 1997, p.10). Secondo lo stesso Christensen molti dei principi di gestione ampiamente accettati in un determinato momento sono, in realtà, appropriati solo per quella determinata situazione: i manager che non investono nelle tecnologie dirompenti possono portare le loro aziende al fallimento, anche se esse erano leader di un determinato settore fino a quando non è entrata nel mercato la nuova tecnologia. Prendiamo il

[24] Cfr. C.M. CHRISTENSEN, (1997), *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail,* Harvard Business School Press, Cambridge, Mass., p.10.

caso della fotografia, analizzando il caso Kodak. L'azienda nel 1976 possedeva la maggioranza del mercato statunitense delle pellicole e delle fotocamere con una quota rispettivamente del 90% e dell'85% raggiungendo, nel 1981, un fatturato di 10 miliardi di dollari (H. C. Lucas Jr, et al., 2009). Sebbene sia stato un ingegnere della Kodak (Steven Sasson nel 1975) ad inventare la prima fotocamera digitale, l'azienda non ha colto il potenziale di tale tecnologia, continuando a puntare sulla fotografia analogica, ma con il passare negli anni le quote di fotocamere digitali vendute sono aumentate sempre di più, a discapito delle fotocamere analogiche. Tuttavia, la fotografia digitale si è sempre più evoluta nel tempo, trasformando completamente le tipologie di attività connesse alla fotografia e il settore stesso: oggi, ad esempio, la possibilità di fare e condividere foto gratuitamente e immediatamente attraverso smartphone e social media vede come leader nel settore nuove aziende come Apple e Samsung da un lato, e Meta dall'altro. Le aziende proprietarie delle principali piattaforme social adottano modelli di business digitali e utilizzano l'enorme mole di dati proveniente dalle immagini (basta pensare che oggi si realizzano più di 10 trilioni di foto ogni anno, che supera di 5 volte l'ammontare totale di fotografie tradizionali scattate) per fare previsioni sui contenuti da proporre agli utenti e sulle persone con cui farli interagire. Addirittura, oggi ci sono programmi di Intelligenza Artificiale che riescono a generare delle immagini da un semplice prompt testuale fornito dall'utente. Possiamo quindi affermare che l'avvento della fotografia digitale non ha soltanto fornito una nuova

proposta di valore al cliente, ma ha creato un nuovo tipo di azienda che sfrutta un diverso modello di business e compete in maniera differente. Quando un'azienda con un modello di business digitale entra in collisione con un'azienda tradizionale si possono stravolgere gli equilibri e i primi ad uscirne sconfitti sono i player tradizionali che non riescono a adattarsi: Kodak non è stata "sconfitta" da Fuji o da aziende che hanno investito sulla fotografia digitale, ma dall'emergere degli smartphone e dei social media, di proprietà di aziende che creano e catturano valore in modalità completamente differenti.

3.1.2 La rimozione dei limiti di scala, scopo e apprendimento

Le economie di scala sono sfruttate dalle imprese dalla Rivoluzione Industriale: Alfred Chandler descrisse come le imprese industriali potessero raggiungere livelli di produzione senza precedenti a costi unitari sempre più bassi, evidenziando l'importante vantaggio che avevano le grandi imprese rispetto ai rivali più piccoli; così come evidenziò i vantaggi che le imprese potevano ottenere da una maggiore ampiezza o varietà della produzione (economie di scopo). Il focus sull'innovazione e sul miglioramento continuo ha poi aggiunto un terzo fattore essenziale per la performance delle aziende: l'apprendimento. Erano questi i tre fattori su cui si concentravano le imprese, attraverso modelli di business che permettevano di sfruttare i loro vantaggi.

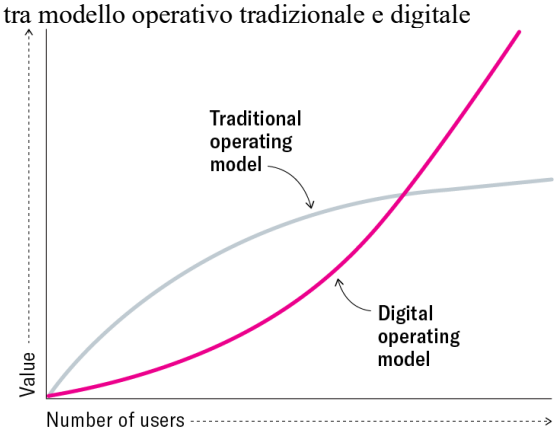
L'avvento dell'impresa basata sull'IA sta cambiando radicalmente i paradigmi di scala, scopo e apprendimento. I processi guidati dall'Intelligenza Artificiale possono essere scalati molto più facilmente rispetto a quelli tradizionali: la scalabilità, l'amplificazione della portata e il potenziale di apprendimento delle tecnologie tradizionali erano limitate all'architettura operativa delle organizzazioni che le adottavano. La maggiore scalabilità dei modelli operativi[25] basati sull'IA è data dal fatto che la digitalizzazione rende le attività collegabili, a costo quasi nullo, ad una molteplicità di altre attività, anche di altre aziende, ampliandone notevolmente la portata; inoltre creano opportunità di apprendimento e miglioramento continuo, come la capacità di produrre modelli di comportamento dei clienti sempre più accurati e adeguare di conseguenza la proposta aziendale.

Nei modelli tradizionali, la scala raggiunge inevitabilmente un punto dopo il quale i rendimenti diventano decrescenti, ma nei modelli di business basati sull'IA non è detto che ciò accada, portando ad una crescita dei rendimenti di scala mai vista in precedenza: "*più le imprese sono organizzate per ottimizzare l'impatto della digitalizzazione, maggiore sarà il loro potenziale di scala, scopo e apprendimento e quindi maggiore sarà il valore che esse riusciranno a creare e catturare*"[26] (M. Iansiti, et al., 2020, pp. 4-8). Al crescere dell'adozione dell'IA, la

[25] Mentre il modello di business indica come l'impresa crea e cattura valore, il modello operativo permette di trasferire il valore ai clienti.
[26] Cfr. M. IANSITI, K. R. LAKHANI, (2020), *Competing in the age of AI: Strategy and leadership when algorithms and networks run the world.* Harvard Business Press, pp. 4-8.

curva del valore delle imprese aumenterà più rapidamente in funzione del numero di utenti, grazie alla maggiore scalabilità del modello adottato.

Figura 3.1: "Scontro" tra modello operativo tradizionale e digitale



Fonte: M. IANSITI, K. R. LAKHANI (2020), Competing in the age of AI: Strategy and leadership when algorithms and networks run the world. Harvard Business Press p.8

Come emerge dalla figura 3.1, le imprese che adottano un modello operativo tradizionale possono essere superate dalle rivali che ne adottano uno modello basato su nuove tecnologie che hanno fatto emergere una tipologia di impresa completamente diversa, modificando interi settori e le fonti di vantaggio competitivo. Tuttavia, è necessario del tempo prima che i modelli guidati dall'IA riescano a generare un valore pari o superiore a quello dei modelli tradizionali (ed è questo che blocca diverse imprese tradizionali a rivedere i loro modelli), superato il quale tali modelli si affermano e generano un valore nettamente superiore.

3.1.3 L'impresa "intelligente"

Come già detto, l'Intelligenza Artificiale ha permesso lo sviluppo di una nuova tipologia di impresa, un'impresa, appunto, "intelligente" (cioè, basata sull'IA), la quale ha come nucleo un software. Sono necessari quattro pilastri affinché un'impresa possa essere considerata intelligente: la pipeline di dati, gli algoritmi, una piattaforma di sperimentazione e l'infrastruttura (M. Iansiti, K. R. Lakhani, 2020). Di seguito tali pilastri verranno analizzati più nel dettaglio:

- La pipeline di dati: i dati sono un input essenziale nell'impresa intelligente. Per pipeline di dati si intende quel processo semiautomatico che raccoglie, pulisce, elabora, predispone all'analisi e protegge i dati in maniera sistematica. Più in generale può essere definita come una serie di fasi di elaborazione per predisporre i dati aziendali ad eventuali analisi (Amazon Web Services, 2024). Tali processi sono divenuti fondamentali a causa dell'aumento esponenziale del volume e della varietà di dati disponibili per l'analisi e della velocità con cui tali dati sono disponibili;
- Gli algoritmi: una volta che i dati sono stati raccolti e predisposti per l'analisi, ciò che li rende utili sono gli algoritmi, cioè: "*un insieme finito di regole che fornisce una sequenza di operazioni per risolvere un tipo specifico di problema*" [27] (D. E Knuth, 1973, pp.1-9). Attraverso gli

[27] Cfr. D. E. KNUTH, (1973). *Basic Concepts: § 1.1: Algorithms*. The Art of Computer Programming, pp.1-9.

algoritmi si possono generare delle previsioni future in base ai dati attuali, così che le imprese possono intraprendere delle azioni per intercettare il futuro. Con lo sviluppo dei sistemi di Intelligenza Artificiale, oggi è possibile ottenere previsioni sempre più accurate grazie all'apprendimento automatico (Machine Learning) e addirittura senza che sia necessario l'intervento umano (Deep Learning);

- La piattaforma di sperimentazione: è necessario che le previsioni realizzate dagli algoritmi vengano validate. Per far ciò può essere utile per le imprese avere a disposizione una piattaforma in cui le ipotesi possano essere convalidate. Per utilizzare tali piattaforme è necessario che i potenziali cambiamenti significativi per il business devono essere formalizzati come ipotesi ed ogni ipotesi viene sottoposta ad un test A/B in cui un campione di utenti sono esposti al cambiamento (in generale, "trattamento"), un altro campione non è sottoposto al cambiamento (in generale, "placebo"); i risultati vengono confrontati e, se ci sono differenze rilevanti, allora il cambiamento è importante. Quindi la piattaforma di sperimentazione è fondamentale nell'impresa intelligente, in quanto permette di prevedere attraverso dei test l'impatto che le scelte hanno sul business;
- L'infrastruttura: la pipeline di dati, gli algoritmi e la piattaforma di sperimentazione devono essere integrati in un'infrastruttura software che guidi le attività operative dell'impresa e connetta gli utenti interni con quelli

esterni. Come si vedrà successivamente, per realizzare tale infrastruttura le imprese devono superare l'organizzazione in silos che non permette l'aggregazione dei dati, per cui, oltre ad investimenti in software, saranno necessari investimenti che permettano di superare tali strutture organizzative, migliorando la connettività.

Per diventare un'impresa intelligente non è necessario entrare in possesso tecnologie particolari (come già detto sono più che sufficienti i sistemi di *weak AI*), né tantomeno di budget importanti, per cui anche le imprese di dimensioni più piccole possono trasformarsi, forse più facilmente delle imprese di dimensioni maggiori, dato che, a differenza delle ultime, non hanno ostacoli come un'organizzazione interna complessa o enormi moli di dati.

3.1.4 Diventare un'impresa "intelligente"

Le aziende tradizionali, per competere con questi nuovi rivali, non basta che si dotino di una pipeline di dati, di un software o di un algoritmo, piuttosto è necessario riorganizzare l'intera azienda e il suo modello operativo. Le aziende si sono sempre focalizzate sull'ottimizzazione della loro scala, portata e apprendimento attraverso una specializzazione sempre maggiore, e ciò ha portato alle strutture a silos presenti nella maggior parte delle imprese oggi. Nonostante lo sviluppo delle tecnologie informatiche, le strutture non sono cambiate, perché esse sono state progettate per migliorare la performance di specifiche unità

organizzative, andando a rafforzare i silos. Tali strutture, però, contrastano la crescita alimentata dall'Intelligenza Artificiale. Quando ogni silo ha i propri dati, lo sviluppo interno è frammentato e diventa anche difficile creare delle connessioni (ad esempio non si riesce ad ottenere una visione completa sui propri clienti con informazioni che provengono dalle varie aree aziendali). Se si vuole diventare un'impresa basata sull'IA, bisogna superare tali strutture organizzative ed orientarsi verso strutture meno frammentate, per poi dotarsi delle competenze necessarie e riorganizzare la cultura aziendale. Le strutture tradizionali aiutano a gestire la complessità e la crescita, ma fino ad un certo punto, superato il quale i silos portano a rendimenti di scala, portata e apprendimento decrescenti: le imprese tradizionali sono modellate e limitate dai loro modelli operativi. Sono state individuate quattro fasi nella trasformazione del modello operativo per diventare un'azienda alimentata dall'IA:

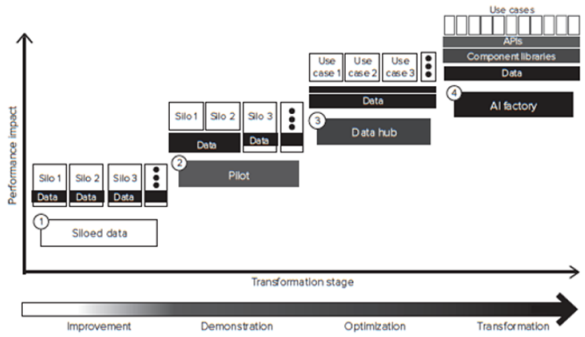
1. Dati isolati: è lo stato in cui si trova la gran parte delle imprese con un modello operativo tradizionale quando decidono di trasformarsi;
2. Fase pilota: in questa fase si dimostra il valore del processo decisionale basato sull'analisi senza che siano necessari grandi cambiamenti organizzativi e culturali. Inoltre, spesso ciò viene fatto da consulenti esterni per cui raramente si incontrano ostacoli fino a questa fase;
3. Data Hub: da questa fase si possono incontrare i primi ostacoli dato che l'organizzazione deve essere riprogettata in modo tale che riesca ad

aggregare dati provenienti da fonti isolate. La cosa più importante (e spesso la più impegnativa) è l'adozione di una guida a tale trasformazione che sia chiara, dato che in questa fase sono richiesti importanti investimenti e si potrebbero riscontrare delle resistenze al cambiamento, perché è in questo momento che l'organizzazione inizia a capire che dovrà cambiare;

4. AI factory: in questa fase sono richiesti nuovi importanti investimenti anche se il cambiamento dell'architettura aziendale è avvenuto nella fase precedente. Le aziende che si trovano in questa fase hanno sviluppato un modello operativo basato sull'IA, il quale, oltre ad algoritmi e software, pone un accento anche su questioni di governance (es. privacy).

Per cui, passare da un'impresa tradizionale ad un'impresa alimentata dall'Intelligenza Artificiale, richiede lo sviluppo di capacità e competenze in tutta l'organizzazione, ma soprattutto è richiesto un forte commitment, in particolare del vertice aziendale, per intraprendere questa trasformazione senza resistenze.

Figura 3.2: Le quattro fasi per la trasformazione del modello operativo



Fonte: M. IANSITI, K. R. LAKHANI (2020), Competing in the age of AI: Strategy and leadership when algorithms and networks run the world. Harvard Business Press, p. 119

3.1.5 Il network digitale

Dato lo scontro tra le imprese tradizionali e quelle basate sull'IA, la fonte di vantaggio competitivo più importante è la capacità di controllare e plasmare le reti digitali (*digital networks*) (Z. Feng, et al., 2019). Le aziende attraverso tali network si collegano tra loro e, dato che in tali network ci sono aziende provenienti da diversi settori, i partecipanti possono godere sia degli effetti di rete che di apprendimento:

- Effetto di rete: "*l'utilità che un utente ottiene dal consumo di un bene, aumenta all'aumentare del numero di altri agenti che consumano lo stesso bene"*[28](M. L. Katz, et al., 1985, pp. 424-440). Per le aziende appartenenti alle reti digitali indica il valore aggiunto derivante dall'aumento del numero di connessioni all'interno del network, e quindi, maggiori sono le connessioni nella rete, più si riesce a creare valore;
- Effetto di apprendimento: indica il valore aggiunto derivante dall'aumento della quantità di dati che circolano nella rete. Esso può aggiungere valore rispetto a quello creato dall'effetto di rete o generarlo in autonomia. L'effetto di apprendimento può aumentare il vantaggio competitivo in quanto dipende dalla scala: infatti maggiore è la base di utenti, maggiore sono i dati a disposizione e maggiore sarà il valore generato.

[28] Cfr. M. L. KATZ, C. SHAPIRO, (1985). *Network Externalities, Competition, and Compatibility*. The American Economic Review, 75(3), pp. 424–440.

Attraverso i network di cui l'azienda è parte, le opportunità di creazione e acquisizione del valore si moltiplicano notevolmente; infatti, un prodotto o servizio può generare un impatto in settori molto diversi rispetto al proprio ambito di applicazione tradizionale grazie alla connessione tra i vari attori; inoltre, il valore generato da un determinato network può essere catturato e sfruttato in molteplici altre reti con cui l'azienda può facilmente connettersi. Ciò è possibile dato che le risorse (dati) ottenute dall'attività dell'impresa, possono essere utilizzate in diversi mercati, per cui spesso le aziende che hanno avuto successo in un determinato settore diversificano con linee di business molto diverse dall'attività core, utilizzando le proprie risorse e migliorando la propria performance (es. Amazon).

Tali connessioni e riutilizzi di informazioni diventeranno sempre più fonte di vantaggio competitivo, considerando il costante ed esponenziale aumento del volume di dati in circolazione nel mondo: ci si aspetta che il volume di dati prodotti nel mondo passi dai 33 zettabyte[29] nel 2018 a 175 zettabyte nel 2025 (Parlamento Europeo, 2020).

[29] Un zettabyte equivale a mille miliardi di gigabyte.

3.2 MINACCE E OPPORTUNITÀ DERIVANTI DALL'UTILIZZO DELL'IA IN AZIENDA

3.2.1 Minacce

L'Intelligenza Artificiale è descritta sia come una meraviglia, sia come una minaccia per l'umanità (L. Dell'Olio, 2023). Tale dibattito è ancora in corso, ma sicuramente l'IA è una tecnologia che presenta una serie di opportunità e minacce per chi la utilizza. Partiamo dalle principali minacce:

- Perdita di posti di lavoro: una delle principali minacce è che, attraverso l'Intelligenza Artificiale, le aziende tenderanno a sostituire sempre più l'uomo con le macchine, dato che permette di automatizzare compiti precedentemente eseguiti da persone. Questo è vero, ma parzialmente: infatti, un report del World Economic Forum del 2020 ha stimato che, se da un lato l'IA eliminerà circa 85 milioni di posti di lavoro entro il 2025, dall'altro lato ne genererà 97 milioni nuovi come data analyst, AI specialist, digital transformation specialist, ecc. (World Economic Forum, 2020). Per cui più che una minaccia diventa un'opportunità, cambieranno soltanto le mansioni svolte dalle persone;
- Privacy e cybersecurity: l'IA è utilizzata per l'analisi di grandi volumi di dati e ciò espone le aziende a due rischi principali: privacy e cybersecurity. Riguardo la sicurezza dei dati le aziende possono essere sempre più obiettivo di attacchi informatici (data la grande mole di dati di cui sono in

possesso), per cui va ridotta al minimo la vulnerabilità. Tali attacchi possono assumere anche una nuova forma rispetto alle violazioni tradizionali (dove l'hacker trova la falla nel sistema, riesce ad entrare e ruba i dati), ed è chiamata *hijacking* (dirottamento) e consiste nel modificare opportunamente determinati attributi di una comunicazione client-server in modo tale da dirottare l'utente verso determinate risorse e prendere il controllo dei dispositivi. Inoltre, l'utilizzo di sistemi di IA espone le aziende a rischi riguardo la privacy degli individui: riguardo quest'ultima tematica l'UE ha emanato l'*AI Act*, un provvedimento normativo volto a disciplinare l'utilizzo dell'IA, così da minimizzare i rischi (verrà approfondito nel successivo paragrafo);

- Bias e discriminazione: indica i sistemi di IA che producono sistematicamente e ingiustamente risultati meno favorevoli o dannosi per i membri di gruppi specifici. Se non opportunamente progettati e controllati, gli algoritmi di Intelligenza Artificiale potrebbero risentire di pregiudizi (o distorsioni), presenti nei dati utilizzati per addestrarli, che poi si riflettono nelle decisioni e previsioni dell'algoritmo. È un fenomeno che può avere gravi conseguenze legali, economiche, sociali ed etiche e quindi va affrontato con estrema accuratezza, in quanto se l'algoritmo porta a risultati discriminatori l'azienda può incorrere in multe e controversie legali, attirando l'attenzione dei media che possono portare anche a danni reputazionali, con conseguenze

economiche importanti. Diventa quindi fondamentale per le imprese valutare attentamente i dati utilizzati per addestrare gli algoritmi, con un controllo costante sull'impatto sociale ed etico dei sistemi di IA: è importante adottare approcci trasparenti e responsabili che garantiscano equità e giustizia nei risultati;

- Dipendenza tecnologica: un eccessivo utilizzo dell'IA può rendere l'azienda vulnerabile sotto diversi punti di vista, soprattutto si potrebbero individuare delle carenze riguardo le competenze interne e una forte dipendenza dai fornitori di tali sistemi. Innanzitutto, se i sistemi di IA non fossero adeguatamente progettati potrebbero non garantire un'adeguata flessibilità che non permetterebbe all'azienda di rispondere prontamente a situazioni impreviste. Inoltre, se l'azienda ha delle lacune in termini di competenze, potrebbe affidarsi a consulenti e fornitori per l'implementazione di tali sistemi, portando ad una forte dipendenza da essi. Fondamentale è quindi dotarsi di competenze interne e di diversificare la fornitura (nel caso la tecnologia non venga prodotta internamente) in modo tale da ridurre la dipendenza da un singolo fornitore.

3.2.2 Opportunità

Se, da un lato, l'implementazione di sistemi di Intelligenza Artificiale comporta una serie di minacce, dall'altro può portare anche a diverse opportunità per chi li utilizza. Analizziamo le principali opportunità:

- Miglioramento dell'efficienza operativa: i sistemi di Intelligenza Artificiale permettono di migliorare l'efficienza dei processi attraverso la loro automatizzazione. Permettono di automatizzare processi ripetitivi in modo tale che i dipendenti si possano focalizzare su attività più critiche, consentendo un risparmio di risorse e di tempo e quindi minori costi aziendali. Ciò consente di migliorare la performance aziendale e la competitività. È il caso, ad esempio dei chatbot, che, nella gestione dell'assistenza ai clienti, sostituiscono o affiancano gli operatori, garantendo la massima efficienza e riducendo i tempi di attesa, permettendo alle persone di focalizzarsi sulle attività a valore aggiunto. Infatti, il mercato dei chatbot è in forte crescita, che dai 190,8 milioni del 2016, potrebbe raggiungere un valore di 1,25 miliardi di dollari nel 2025 (Extrared, 2021);
- Riduzione degli errori: l'Intelligenza Artificiale non garantisce l'eliminazione degli errori, ma è molto più precisa degli esseri umani, raggiungendo, in alcuni casi, una precisione del 99%. È il caso, ad esempio, del sistema LYNA (Lymph Node Assistant) di Google che ha raggiunto un'accuratezza del 99% nella rilevazione del carcinoma mammario,

percentuale molto più alta di quella dei patologi umani che, secondo alcune ricerche, non riescono ad individuare piccole metastasi su singoli vetrini fino al 62% delle volte se hanno poco tempo a disposizione (K. Wiggers, 2018);

- Analisi dei dati: l'IA consente di analizzare i Big Data, cioè grandi volumi di dati che a causa della loro varietà e della crescente velocità non possono essere analizzati dai sistemi tradizionali. L'Intelligenza Artificiale riesce ad analizzare queste grandi quantità di dati in maniera rapida fornendo previsioni sempre più accurate. Ciò comporta molte più informazioni a disposizione per le imprese, facendo ottenere vantaggi competitivi enormi rispetto ai competitors che non utilizzano tali sistemi;
- Innovazione dei prodotti/servizi: l'IA può essere impiegata per generare nuove idee e innovare i prodotti/servizi offerti dall'azienda. Ad esempio, attraverso le analisi predittive è possibile conoscere in anteprima quali saranno i trend di mercato e quindi creare prodotti e servizi che sfruttino tali trend, oppure introdurre delle funzionalità IA ai propri prodotti e servizi;
- Sviluppo di nuovi mercati: assistiamo sempre più spesso ad aziende che sfruttano le informazioni ottenute dal presidio di un determinato mercato, per entrare in nuovi mercati dove tali informazioni possono essere sfruttate. L'IA può aiutare le imprese a identificare nuove opportunità di mercato e a adattarsi rapidamente alle nuove esigenze dei clienti. Ad esempio Alibaba

(conosciuta principalmente per l'e-commerce, ma possiede anche una serie di società attive nel campo delle piattaforme di pagamento, servizi finanziari, motori di ricerca, ecc.) ha sfruttato i dati sulle transazioni degli utenti di Taobao (una delle più grandi piattaforme di e-commerce cinesi consumer to consumer (C2C)) e TMall (principale piattaforma di e-commerce cinese per il B2C) per lanciare nuovi servizi finanziari attraverso la società del gruppo Ant Financial, come un sistema di credito per commercianti e consumatori, basato sui dati delle loro transazioni (M. Iansiti, K. R. Lakhani, 2020);

- Migliorare l'esperienza e la relazione con il cliente: è sempre più importante riuscire ad interagire con i clienti, offrendo esperienze personalizzate e programmi di fidelizzazione. L'IA aiuta le imprese ad analizzare rapidamente i dati sui clienti, fornendo una visione a 360 gradi su di essi, consentendo alle aziende di fornire raccomandazioni in base agli acquisti effettuati e di inviare comunicazioni e offerte personalizzate. In una survey di PwC del 2023, è emerso che la maggior parte dei dirigenti intervistati (89%) concorda che i loro programmi di fidelizzazione offrono vantaggi unici rispetto alla concorrenza (PwC, 2023).

3.2.3 Le principali sfide per le aziende che vogliono adottare sistemi di IA

Adottare l'IA in azienda sarà necessario per rimanere al passo con l'evoluzione tecnologica e per poter continuare a competere nel mercato. Ci sono imprese, come le start-up digitali, che nascono con modelli di business in cui le nuove tecnologie rappresentano le fondamenta su cui poggia tutto il resto, e queste sono strutturate in modo tale da sfruttare tutti i benefici derivanti dall'adozione delle nuove tecnologie. Le principali sfide riguardano invece le imprese *incumbent*, cioè le imprese già presenti nel mercato, con un proprio modello di business, una propria struttura e una cultura aziendale radicata: tali imprese possono incontrare diversi ostacoli nell'adozione di sistemi di Intelligenza Artificiale che possono rallentare, o addirittura bloccare tali processi di trasformazione. Andiamo ad analizzare quali sono le principali sfide che le imprese devono adottare:

- Skill gap: molte aziende non stanno adottando sistemi di IA proprio per il divario tra le competenze possedute in azienda e quelle necessarie per una corretta adozione di tali sistemi. In un'indagine condotta da Forbes a livello mondiale è emerso che, nei 41 Paesi presi in esame, una media del 75% delle imprese hanno riscontrato problemi ad assumere talenti qualificati (D. Pell, 2024). Lo skill gap non riguarda però soltanto le competenze tecniche richieste per lo svolgimento di determinate mansioni, in quanto l'IA sta modificando anche le capacità che sono richieste dalle aziende. Fino ad ora molto importante era la specializzazione (infatti il consiglio per i dirigenti era

di restare sempre nel business di competenza). Tuttavia, in un mondo guidato dall'IA la specializzazione non è più richiesta, anzi, al contrario, è sempre più richiesto di allargare il ventaglio di competenze possedute, anche al di fuori del proprio ambito lavorativo. Per cui si sta passando dalla richiesta di competenze verticali alla richiesta di competenze orizzontali e universali. Questo perché le sinergie tra algoritmi e flussi di dati superano i confini settoriali, e le imprese che non possono sfruttare tali sinergie si troveranno in forte svantaggio. È proprio per questo motivo che Uber, ha nominato come nuovo CEO Dara Khosrowshahi, ex-CEO di Expedia, che quindi aveva gestito un'azienda digitale e non qualcuno proveniente dal settore della mobilità;

- Data Quality: oggi è sempre più utilizzato il termine *Data Quality* per indicare quel processo, piuttosto articolato, che consente ai dati di risultare utili per gli scopi che le imprese vogliono raggiungere. Questa idoneità dei dati è da intendersi sia sotto il profilo quantitativo che qualitativo, e la si ottiene con un processo strutturato in cinque pilastri principali:
  - Accuratezza: si controlla se le informazioni sono corrette;
  - Completezza: si stabilisce se i dati sono esaustivi rispetto agli scopi perseguiti;
  - Affidabilità: si controlla se le informazioni contenute nei dati sono assimilabili a quelle ottenute tramite altre fonti;

- Rilevanza: si stabilisce l'utilità dei dati di cui l'azienda dispone;
- Attualità: serve per comprendere se i dati posseduti sono aggiornati.

  Tutto ciò perché possedere dati non è sufficiente, ma è necessario che essi siano utilizzabili così da estrarne valore;

- Resistenza culturale: in diverse ricerche è stato osservato come il principale ostacolo che incontrano le aziende nell'adozione delle nuove tecnologie è di tipo culturale. Tali barriere culturali sono state divise in cinque categorie (K. Vogelsang, et al., 2019):
  - Mancanza di competenze: si fa riferimento a lacune nelle competenze possedute dai dipendenti, necessarie per l'adozione delle nuove tecnologie, come competenze in IT o la capacità di gestire e analizzare i dati;
  - Barriere tecniche: si intendono casi in cui l'azienda adotta infrastrutture IT divise in silos che non permettono l'aggregazione dei dati e il dialogo tra le diverse aree aziendali, che comporta importanti investimenti per adottare le nuove tecnologie;
  - Barriere individuali: ci si riferisce alla resistenza al cambiamento da parte dei singoli, spesso causata da una mancata comprensione del valore generato da tali tecnologie e/o da lacune nelle competenze possedute;

- Barriere organizzative: sono barriere legate a struttura (es. silos organizzativi, forte gerarchia, ecc.) e cultura (es. mancata apertura al cambiamento e all'innovazione, ecc.) aziendali;
- Barriere ambientali: tali barriere comprendono fattori esterni all'impresa come normative o policy di mercato che possono andare ad influenzare o, addirittura, a limitare l'adozione delle nuove tecnologie;

Per superare tali barriere, un ruolo fondamentale è dato dal commitment del vertice aziendale;

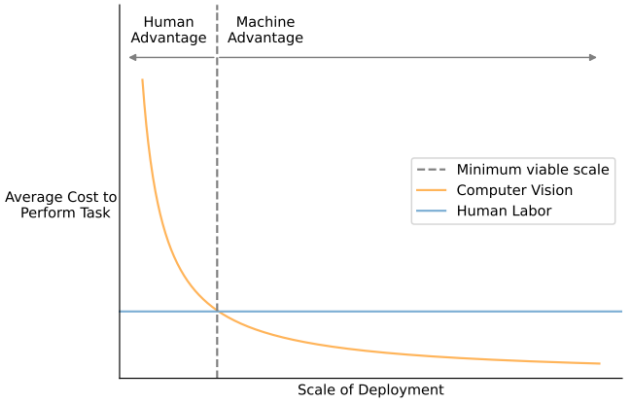
- Privacy e sicurezza dei dati: come indicato precedentemente, una delle minacce per le aziende che adottano sistemi di IA è la tutela della privacy e della sicurezza dei dati. Per le aziende la garanzia della privacy non è soltanto un obbligo, ma può essere vista anche come un'opportunità, in quanto un forte impegno sulla tutela dei dati personali permette di guadagnare la fiducia degli stakeholders, traducendosi in vantaggi reputazionali che portano ad una migliore percezione del brand;
- Costi: se da un lato l'IA può portare ad enormi vantaggi per le imprese che la adottano, dall'altro è necessario considerare le sfide economiche che le imprese devono affrontare. Uno dei principali ostacoli è legato ai costi di sviluppo o di fornitura di sistemi di Intelligenza Artificiale, ma, accanto a tali costi ce ne sono molti altri che le aziende devono sostenere. Spesso le aziende

che offrono servizi integrati dai sistemi IA, chiedono un supplemento di prezzo importante rispetto ai servizi standard, portando all'insoddisfazione dei clienti e questo è spiegato dagli elevati costi operativi e infrastrutturali di tali sistemi. Ad esempio, sui Tensor Processing Units (TPU) di Google, che sono dei chip specializzati che danno un *boost* alle operazioni di Machine Learning, vengono inseriti modelli di apprendimento profondo come BERT-Large, i quali, solo per essere addestrati, costano circa 7000 dollari (Agenda Digitale, 2023). Inoltre, le aziende che adottano tali sistemi devono dotarsi di data center che comportano costi energetici elevatissimi, basti pensare che, secondo una ricerca condotta da Enel X, i data center consumano circa 200 terawattora (TWh)[30] di energia all'anno e si stima che nel 2030 possa aumentare di circa quindici volte arrivando a coprire l'8% della domanda complessiva di elettricità (molto superiore a quello di alcuni Paesi). Ma i costi non finiscono qui, in quanto ci sono delle spese che, se pur continue, sono spesso trascurate, cioè quelle di aggiornamenti e manutenzioni. Considerando le spese che i colossi mondiali hanno pianificato (ad esempio Tesla ha dichiarato di aver stanziato circa 2 miliardi di dollari sia nel 2023 che nel 2024 per l'addestramento dei propri sistemi AI), non è una spesa che può essere trascurata.

[30] Un terawattora (TWh) corrisponde a un miliardo di kilowattora (KWh), ed è utilizzato per calcolare il consumo dei Paesi.

Una ricerca del Massachusetts Institute of Technology (MIT), il cui obiettivo è individuare l'attrattività economica dei sistemi di IA, e cioè se, dato un certo lavoro, è conveniente utilizzare un sistema di IA (nella ricerca ci si focalizza sulla computer vision) piuttosto che continuare ad utilizzare il lavoro umano, ha evidenziato che, in molti casi, ad oggi è molto più costoso implementare e mantenere sistemi di IA che impiegare un lavoratore per eseguire gli stessi compiti. Ad oggi la computer vision riesce ad automatizzare compiti che rappresentano solo l'1,6% dei salari dei lavoratori USA escludendo l'agricoltura. Di questo 1,6%, sarebbe più conveniente per le imprese automatizzare solo il 23% (pari allo 0,4% del totale), in base ai costi attuali, anziché impiegare lavoratori umani (M. Svanberg et al., 2024). L'attrattività economia dei sistemi di IA è collegata al concetto di scala minima sostenibile, per cui conviene implementare sistemi di IA quando i costi fissi della loro implementazione sono ammortizzati ad un livello da consentire che il costo medio del sistema di IA sia pari al costo del lavoro umano con equivalente capacità. Per cui l'implementazione dei sistemi di IA è economicamente vantaggiosa quando la scala di implementazione è superiore alla scala minima sostenibile.

Figura 3.3: La scala minima sostenibile per lo sviluppo di sistemi di IA



Fonte: M. SVANBERG ET AL. (2024), *Beyond AI Exposure: Which Tasks are Cost-Effective to Automate with Computer Vision?,* Massachusetts Institute of Technology (MIT), p. 4

Per cui la formula del vantaggio economico dei sistemi di IA è la seguente:

Equazione 3.1: Vantaggio economico dei sistemi di IA

$$E_{i,j}^{M} = T_j \wedge (C_{i,j}^{M} < C_{i,j}^{H})$$

Fonte: M. SVANBERG ET AL. (2024), *Beyond AI Exposure: Which Tasks are Cost-Effective to Automate with Computer Vision?*, Massachusetts Institute of Technology (MIT), p. 4

$E_{i,j}^{M}$ è il vantaggio economico, dove M sta per macchina, per l'unità di distribuzione i, rispetto al lavoro umano per un dato compito, j. Tale vantaggio si manifesta quando l'IA può essere utilizzata per lo svolgimento di un compito (e quindi ha un'esposizione tecnologica, T_j) e quando il costo del sistema ($C_{i,j}^{M}$) è inferiore al costo del lavoro umano ($C_{i,j}^{H}$).

Dalla ricerca emerge che oggi ci sono diversi compiti altamente frammentati per cui è antieconomico automatizzarli: serviranno ancora degli anni affinché i sistemi di IA diventino più convenienti, e ciò è molto importante perché c'è tempo per la definizione di un quadro normativo completo e per riqualificare i lavoratori che

saranno interessati all'automazione delle attività. Sono diverse le sfide che le imprese che vogliono adottare i sistemi intelligenti devono affrontare, ma ciò è necessario in quanto l'IA sarà sempre più centrale all'interno delle imprese.

3.3 L'AI ACT E LE IMPLICAZIONI PER LE IMPRESE

3.3.1 L'Artificial Intelligence Act (AI Act)

Il 13 marzo 2024 il Parlamento Europeo ha approvato, con ampia maggioranza, il Regolamento sull'Intelligenza Artificiale (AI Act), potendo posizionare l'Unione Europea come leader nella definizione di standard per la regolamentazione sull'IA a livello globale, promuovendo uno sviluppo responsabile di tale tecnologia attraverso modelli che rispetti i diritti umani e democratici e al contempo permetta l'innovazione (F. Milano D'Aragona, 2024). Come indicato nell'art. 1: " *Lo scopo del presente regolamento è migliorare il funzionamento del mercato interno istituendo un quadro giuridico uniforme in particolare per quanto riguarda lo sviluppo, l'immissione sul mercato, la messa in servizio e l'uso di sistemi di intelligenza artificiale (sistemi di IA) nell'Unione, in conformità dei valori dell'Unione, promuovere la diffusione di un'intelligenza artificiale (IA) antropocentrica e affidabile, garantendo nel contempo un livello elevato di protezione della salute, della sicurezza e dei diritti fondamentali sanciti dalla Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea, [...] compresi la democrazia, lo Stato di diritto e la protezione dell'ambiente, contro gli effetti nocivi dei sistemi di IA*

nell'Unione nonché promuovere l'innovazione"[31]. È la prima legge che disciplina in modo completo l'IA, regolamentando quali tipologie di IA possono essere immesse sul mercato ed ha una caratteristica originale che risiede nell'approccio basato sul rischio (Parlamento Europeo, 2024). Tale approccio ha una struttura piramidale a quattro livelli:

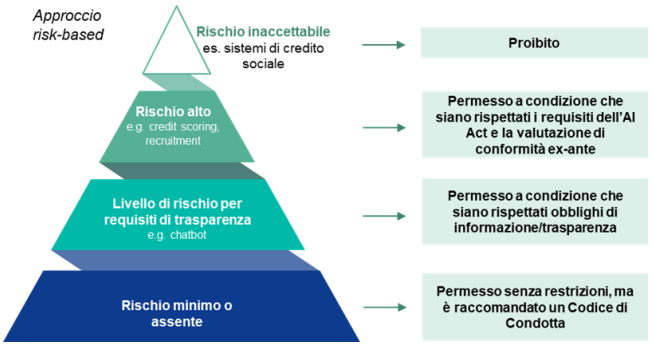
1. Rischio inaccettabile: in questa categoria di rischiosità vi rientrano quelle tecnologie di IA considerabili come una chiara minaccia per la sicurezza e i diritti umani, per cui sono vietate. Un esempio può essere una tecnologia che attribuisce un punteggio sociale[32] (Parlamento Europeo, 2024, pp. 3-4);
2. Rischio elevato: appartengono a tale categoria quelle tecnologie utilizzate in infrastrutture critiche per cui sono considerate ad alto rischio a causa del danno potenziale che potrebbe causare a diritti come la salute e la sicurezza, per cui sono previsti obblighi rigorosi. Questo significa che ci saranno regole rigide riguardo l'analisi dell'impatto sui diritti fondamentali, la verifica di conformità ex- ante, la gestione del rischio, la trasparenza, la supervisione umana, la sicurezza informatica, ecc. Alcuni esempi di sistemi che dovrebbero essere soggetti a queste regole includono dispositivi medici, strumenti di gestione delle risorse umane e gestione delle infrastrutture

[31] Cfr. PARLAMENTO EUROPEO (2024), *Il Parlamento Europeo approva la legge sull'intelligenza artificiale*, pp. 3-4.
[32] Il punteggio sociale (o *social scoring*) è una metodologia che valuta il comportamento degli individui, utilizzando parametri online e offline, assegnando un punteggio in base al comportamento individuale. Il meccanismo di funzionamento è paragonabile alla patente di guida a punti.

critiche. I sistemi di IA ad alto rischio richiederanno particolare attenzione da parte delle autorità per garantire che rispettino queste norme;

3. Rischio limitato: riguarda i sistemi di AI con specifici obblighi di trasparenza/informazione. Quando si utilizzano sistemi di IA come i chatbot, gli utenti devono essere consapevoli di interagire con una macchina in modo da poter decidere se procedere o rinunciare al servizio;
4. Rischio minimo o nullo: riguarda la maggioranza dei sistemi di IA attualmente utilizzati per i quali la normativa non prevede obblighi specifici. Sono un esempio le tecnologie di IA utilizzate nei filtri antispam. Per tale categoria non sono previste restrizioni, ma viene raccomandato alle imprese di dotarsi di un Codice di Condotta.

Figura 3.4: La piramide del rischio



Fonte: AGENDA DIGITALE, (2023), *AI, come proteggere le aziende dai rischi: norme e standard*

Il Regolamento avrà effetto su tutte le imprese che operano all'interno dell'UE, sia che siano utilizzatori o fornitori di tali sistemi (in generale il Regolamento parla di *deployer* per indicare qualsiasi soggetto, persona fisica o giuridica, che utilizza

sistemi di IA). Tuttavia, l'IA Act avrà un impatto anche sulle imprese che operano oltre i confini UE, a condizione che forniscano beni e servizi a consumatori UE o trattino dati dei cittadini dell'Unione Europea (Agenda Digitale, 2024). Tutte queste organizzazioni dovranno conformarsi a quanto disciplinato nel Regolamento per continuare ad utilizzare tali tecnologie. Inoltre, l'IA Act istituisce il Comitato Europeo per l'Intelligenza Artificiale (EAIB) incaricato di offrire linee guida, attraverso la condivisione di strategie efficaci, ma anche di garantire l'applicazione della normativa, con la possibilità di irrogare sanzioni molto elevate: possono andare dai 10 ai 40 milioni o, se il trasgressore è un'impresa, dall'1% al 7% del fatturato annuo globale aziendale dell'anno precedente, a seconda della gravità dell'irregolarità (Parlamento Europeo, 2024). Gli obblighi e le sanzioni scattano dopo un certo periodo dalla data di pubblicazione dell'AI Act in Gazzetta Ufficiale:

- divieti di pratiche vietate: 6 mesi;
- codici di condotta: 9 mesi;
- norme generali sull'IA, compresa la governance: 12 mesi;
- obblighi per i sistemi ad alto rischio: 24-36 mesi.

3.3.2 Le implicazioni per le imprese: il rischio di un "Brussels Side Effect"

Le imprese, oltre a doversi conformare a quanto previsto dal Regolamento per non incorrere in sanzioni che possono essere di importo molto elevato, hanno paura di essere soggette ad un "Brussels Side Effect" (effetto collaterale di Bruxelles):

questo perché la normativa europea rischia di frenare lo sviluppo e l'innovazione tecnologica, facendo rimanere l'UE e le sue imprese indietro, rispetto, ad esempio, ai rivali statunitensi, dove sembrano essere più propensi a lasciare campo libero all'innovazione, con il rischio connesso che i capitali necessari per gli investimenti su questo fronte, si spostino tutti oltreoceano. Tuttavia, per evitare ciò, la regolamentazione ha riconosciuto la vastità dell'IA che è in continua evoluzione, per cui è stato previsto un quadro normativo aperto, capace di adattarsi alle evoluzioni future della tecnologia. Sarà fondamentale che l'IA Act non diventi soltanto un onere burocratico che può diventare addirittura insostenibile per le imprese, per cui l'UE dovrà mettere a disposizione linee guida e risorse per consentire alle aziende di conformarsi senza problemi.

CAPITOLO 4: ANALISI DELL'IMPATTO DELL'IA SULLA COMPETITIVITÀ AZIENDALE

4.1: OBIETTIVI E METODO DI RICERCA

Sempre più imprese nel mondo stanno implementando l'Intelligenza Artificiale all'interno dei loro modelli business, facendo dell'IA una delle tecnologie più dirompenti e rivoluzionarie del ventunesimo secolo (S. J. Russel, P. Norvig, 2016). L'adozione dell'IA è diventata un elemento fondamentale per molte aziende che cercano di migliorare la loro efficienza operativa, innovare prodotti e servizi e rimanere competitive in un mercato globale in rapida evoluzione. Tuttavia, l'adozione dell'IA non è uniforme a livello globale. Alcuni Paesi sono più avanzati nell'integrazione dell'IA all'interno dei loro sistemi economici, mentre altri, come l'Italia, stanno incontrando alcune difficoltà; uno dei principali problemi è l'assenza di un piano definito per integrare l'IA in azienda che deve essere inserito all'interno del piano strategico aziendale (Econopoly, 2024). Questa mancanza di una strategia ben definita per adottare l'IA rappresenta un'importante sfida per le imprese italiane, che rischiano di non restare al passo con i concorrenti internazionali.

Inoltre, come discusso nel precedente capitolo, sebbene una legislazione sull'utilizzo dell'IA fosse necessaria per garantire un uso etico e responsabile della tecnologia, l'AI Act dell'Unione Europea deve essere attentamente bilanciato. C'è il rischio che una legislazione troppo rigida possa aumentare divario competitivo

tra l'Europa e altre regioni del mondo, portando ad una possibile fuga di capitali e talenti verso Paesi con normative più flessibili.

L'obiettivo del presente elaborato è definire un modello per analizzare come l'Intelligenza Artificiale impatti sulle dinamiche competitive delle imprese e presentare evidenze empiriche sull'adozione dell'IA da parte delle imprese italiane. Al fine di raggiungere l'obiettivo di ricerca, viene proposto un modello di analisi dell'impatto dell'IA sulle dinamiche competitive basato sui nove blocchi del Business Model Canvas di Osterwalder e Pigneur. Questo modello fornisce una struttura sistematica per valutare l'influenza dell'IA sui vari aspetti del business, offrendo alle aziende una guida strategica per massimizzare i benefici derivanti dall'adozione di queste tecnologie avanzate.

Per supportare l'analisi teorica, sono state raccolte evidenze empiriche attraverso un questionario somministrato a diverse imprese italiane e la presentazione di quattro casi studio, realizzati tramite interviste ai rispettivi manager. La selezione delle imprese è stata effettuata utilizzando un dataset dell'Università Politecnica delle Marche, in cui è stata analizzata la dotazione di competenze di IA nelle imprese italiane, valutando il numero di dipendenti con competenze specifiche in IA presenti su LinkedIn.

Il questionario è stato somministrato tramite LinkedIn. Il processo di individuazione dei rispondenti al questionario ha coinvolto la consultazione delle pagine LinkedIn delle aziende, selezionando le persone con competenze in IA

attraverso la sezione "Persone", per poi scegliere i profili più idonei in base alla posizione ricoperta, prevalentemente Manager, Business Analyst, Data Scientist e AI Expert. Per realizzare le interviste, le imprese sono state contattate tramite e-mail, chiedendo di fornire il contatto più adeguato a rispondere alle domande.

Il contatto diretto con esperti in materia ha contribuito a fornire un significativo valore aggiunto all'elaborato, grazie alla loro collaborazione e all'interesse mostrato. Questo approccio ha permesso di raccogliere dati rilevanti e di qualità, fondamentali per le conclusioni finali del lavoro.

4.2 IL MODELLO DI ANALISI IA-COMPETITIVITÀ AZIENDALE

4.2.1 Il Business Model Canvas

Nell'ambito di questa tesi è stato sviluppato un modello per valutare l'impatto dell'Intelligenza Artificiale sulla competitività delle imprese, utilizzando come framework il Business Model Canvas di Osterwalder e Pigneur, i quali forniscono anche una definizione di modello di business: "*Il modello di business descrive la logica di come un'organizzazione crea, fornisce e cattura valore*"[33] (A. Osterwalder, et al., 2010, p. 14). Il Business Model Canvas può essere inteso come uno strumento di *visual thinking* che consente di individuare come un'impresa crea, fornisce e cattura valore, formato da nove blocchi, i quali coprono quattro aree

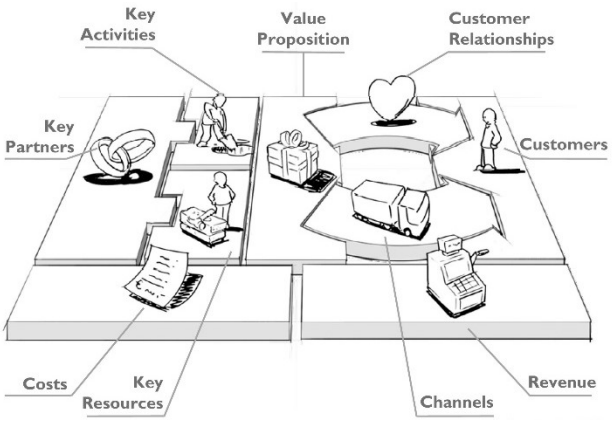
[33] Cfr. A. OSTERWALDER, Y. PIGNEUR, (2010), *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, John Wiley & Sons, p. 14.

principali: clienti, offerta, infrastruttura e sostenibilità finanziaria. I nove blocchi sono:

1. Customer segments: i segmenti di clientela sono i diversi gruppi di clienti che un'organizzazione vuole raggiungere, un'azienda può servire uno o più segmenti di clientela;
2. Value Proposition: la proposta di valore rappresenta come l'azienda vuole risolvere i problemi dei clienti e soddisfare i suoi bisogni, più in generale, descrive i prodotti e servizi che l'azienda offre, i quali creano valore per i clienti;
3. Channel: la proposta di valore viene fornita ai clienti tramite diversi canali, i quali possono essere di comunicazione, distribuzione e vendita;
4. Customer Relationship: descrive la tipologia di relazioni che l'azienda vuole stabilire con ogni segmento di clientela;
5. Revenue Streams: flussi di ricavi ottenuti fornendo la proposta di valore ai clienti;
6. Key Resources: risorse chiave necessarie per il funzionamento dei diversi blocchi, e quindi, del modello di business;
7. Key Activities: attività fondamentali da svolgere per il corretto funzionamento del modello di business;

8. Key Partnerships: delle attività possono essere esternalizzate, così come delle risorse possono essere acquisite esternamente all'azienda, creando così partnership strategiche con altri attori;
9. Cost structure: ogni elemento del modello di business genera costi, i quali formano la struttura dei costi.

Figura 4.1: Il Business Model Canvas



Fonte: OSTERWALDER A., PIGNEUR Y. (2010), *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, John Wiley & Sons, pp. 18-19.

4.2.2 Il modello di analisi

Il modello di analisi sviluppato in questo elaborato mira a valutare l'impatto dell'Intelligenza Artificiale sulla competitività delle imprese, sfruttando come riferimento il Business Model Canvas, andando ad analizzare come l'IA impatta e interagisce con ciascuno dei nove blocchi. Per ogni blocco, vengono identificati i potenziali impatti dell'IA, fornendo esempi pratici di implementazione e Key

Performance Indicators (KPI) per misurare l'efficacia delle iniziative di IA. Di seguito viene analizzato come l'IA impatta in ogni singolo blocco:

- **Customer segments:** attraverso l'Intelligenza Artificiale le imprese possono ottenere una comprensione più approfondita dei segmenti di clientela attraverso l'analisi dei dati dei clienti. Grazie a tecniche di Machine Learning e analisi predittiva, le aziende possono identificare meglio i bisogni e i comportamenti dei clienti, segmentando il mercato in modo più efficace. Questo porta ad una maggiore personalizzazione dell'offerta e a una maggior soddisfazione dei clienti, con conseguente aumento della fidelizzazione. Inoltre, è possibile raggiungere nuovi clienti grazie all'offerta di prodotti e servizi "intelligenti". Ad esempio, le aziende possono ricorrere all'utilizzo di algoritmi di *clustering* per identificare nuovi segmenti di mercato e all'implementazione di sistemi di raccomandazione personalizzati per migliorare l'esperienza dei clienti. I KPI utili a valutare l'impatto dell'IA sul blocco dei segmenti di clientela sono:
  - Crescita base di clienti: $BC = \frac{B_t}{Bs}$, dove B_t rappresenta la base di clienti dopo l'introduzione dell'IA e B_s rappresenta la base di clienti prima dell'introduzione dell'IA. Se BC > 1, la base di clienti è aumentata dopo l'introduzione dell'IA (quindi l'IA ha avuto un effetto positivo sulla competitività aziendale); viceversa se BC < 1, la base di clienti è

diminuita e quindi l'IA ha avuto un impatto negativo sulla competitività aziendale;

- Tasso di fidelizzazione dei clienti (*Customer Retention Rate*): $CRR = \left(\frac{CE-CN}{CI}\right) \times 100$, dove CE rappresenta il numero di clienti alla fine del periodo nel quale è stata introdotta l'IA, CN il numero di nuovi clienti acquisiti durante il periodo, CI rappresenta il numero di clienti prima che l'IA venisse introdotta. Il valore target del CRR varia da settore a settore e, sebbene il valore obiettivo sia quello di fidelizzare il 100% dei clienti, in linea generale, l'azienda deve porre rimedio alla propria strategia di fidelizzazione qualora il CRR sia inferiore a 15% (The Balance, 2021). Più il tasso di fidelizzazione è vicino al 100% più l'IA ha impattato positivamente sulla competitività aziendale e viceversa;

- **Value proposition:** l'adozione dell'IA consente alle aziende di innovare continuamente i loro prodotti e servizi. Tecnologie come Machine Learning, l'elaborazione del linguaggio naturale e la visione artificiale possono essere utilizzate per creare nuove soluzioni o migliorare quelle esistenti. Inoltre, l'IA può contribuire a migliorare la qualità e l'affidabilità dei prodotti e servizi, offrendo un valore significativo ai clienti. Alcuni esempi applicativi sono: lo sviluppo di prodotti *smart* che utilizzano l'IA per adattarsi alle esigenze degli utenti; il miglioramento dei servizi di assistenza ai clienti tramite chatbot. Un

KPI che consente di valutare l'impatto dell'IA nel blocco della proposta di valore è il Tasso di Riduzione della difettosità (*Defect Reduction Rate*): $DRR = \left(\frac{Difetti\ iniziali - Difetti\ finali\ (dopo\ introduzione\ IA)}{Difetti\ iniziali}\right) \times 100$, l'obiettivo è quello di ottenere un DRR pari al 100%, ciò sta ad indicare che non sono stati rilevati difetti. Se il DDR > 0 allora l'IA ha consentito di ridurre la difettosità dei prodotti e servizi dell'impresa, aumentando la soddisfazione dei clienti e di conseguenza, la competitività aziendale;

- **Channels:** l'Intelligenza Artificiale permette di ottimizzare i canali di distribuzione e migliorare l'efficacia delle campagne di comunicazione. Attraverso l'analisi dei dati e l'automazione, le aziende possono rendere i processi logistici più efficienti e personalizzare le comunicazioni di marketing, per raggiungere il pubblico giusto, al momento giusto, nel posto giusto. Alcuni esempli applicativi: ottimizzazione delle rotte di consegna mediante algoritmi di *routing*; campagne di marketing automatizzate, basate sui comportamenti degli utenti. Alcuni KPI utili per valutare l'impatto dell'IA sul blocco dei canali sono:
  - Variazione velocità di distribuzione: $\Delta DS = \left(\frac{DS_t - DS_s}{DS_s}\right) \times 100$, dove DS_t rappresenta la velocità di distribuzione dopo che è stata introdotta l'IA, DS_s rappresenta la velocità di distribuzione prima dell'introduzione dell'IA. La velocita di distribuzione (*Distribution Speed*) è $DS =$

$\frac{Ore\ totali\ attività\ di\ distribuzione}{Numero\ di\ consegne}$, più l'indice è basso più le consegne sono veloci e quindi il cliente è più soddisfatto. Se la variazione è negativa allora l'introduzione dell'IA ha consentito di aumentare la velocità delle consegne, con conseguente aumento della soddisfazione dei clienti e della competitività aziendale;

- Variazione costo di acquisizione dei clienti: $\Delta CAC = \frac{CAC_t - CAC_s}{CAC_s}$, dove CAC_t indica il costo di acquisizione dei clienti dopo l'introduzione dell'IA, CAC_s indica il costo di acquisizione dei clienti prima dell'introduzione dell'IA. Il costo di acquisizione dei clienti (*Customer Acquisition Cost*) è: $CAC = \frac{Costo\ campagna\ di\ marketing}{Numero\ clienti\ acquisiti}$, l'indice indica il costo di acquisizione di ogni cliente, quindi l'obiettivo dell'azienda è avere un CAC più basso possibile. Se la variazione è negativa significa che l'introduzione dell'IA ha permesso di ridurre il costo di acquisizione dei clienti, migliorando quindi la competitività aziendale;
- **Customer Relationship:** l'IA facilita l'automazione dell'assistenza clienti e l'engagement personalizzato. Chatbot e assistenti virtuali possono rispondere ai clienti in tempo reale, migliorando l'efficienza del servizio clienti. Inoltre, l'analisi dei dati permette di personalizzare le interazioni delle aziende con i loro clienti, aumentando il loro coinvolgimento e la loro soddisfazione. Alcuni esempi sono

l'implementazione di chatbot per l'assistenza clienti 24/7 e l'utilizzo di sistemi di *sentiment analysis*[34] per personalizzare le comunicazioni con i clienti. Un KPI utile a valutare l'impatto dell'IA sul blocco delle relazioni con i clienti è la Variazione del tempo medio di risoluzione delle richieste: dove il tempo medio di risoluzione delle richieste (*Average Resolution Time*) è: $ART = \frac{Ore\ totali\ per\ risolvere\ le\ \ richieste}{Numero\ di\ richieste\ risolte}$, minore è tale indice più l'azienda è veloce nella risoluzione delle richieste dei propri clienti. Per valutare l'impatto dell'IA può essere utile calcolare la variazione dell'ART: $\Delta ART = \frac{ART_t - ART_s}{ART_s}$, dove ART_t è il tempo medio di risoluzione dopo l'introduzione dell'IA, mentre ART_s riguarda il periodo antecedente l'introduzione dell'IA, se la variazione è negativa allora l'introduzione dell'IA ha permesso di ridurre il tempo medio della risoluzione delle richieste, con conseguente aumento della soddisfazione dei clienti e quindi della competitività aziendale;

- **Reveune Streams:** attraverso l'Intelligenza Artificiale le imprese riescono ad introdurre nuovi modelli di ricavi e/o a ottimizzare quelli esistenti. Ad esempio, le aziende possono introdurre modelli di *pricing* dinamici che si adattano in tempo reale alle dinamiche della domanda e

[34] La sentiment analysis può essere definita come un'attività focalizzata ad analizzare ed ascoltare il web, con l'obiettivo di comprendere cosa dicono e pensano gli utenti rispetto ad un determinato brand.

dell'offerta. Inoltre, l'IA consente la creazione di nuovi modelli di ricavi, permettendo all'azienda di generare valore attraverso l'utilizzo dell'enorme mole di dati a disposizione. Un KPI che permette di valutare l'impatto dell'IA sul blocco dei flussi di ricavi è il Tasso di Crescita delle Entrate (*Revenue Growth*): $RG = \left(\frac{Entrate\ dopo\ introduzione\ IA - Entrate\ pre\ IA}{Entrate\ pre\ IA}\right) \times 100$, maggiore è tale indice più l'Intelligenza Artificiale ha consentito l'aumento delle entrate dell'impresa, migliorando, quindi, la competitività aziendale;

- **Key Resources:** per sfruttare appieno il potenziale dell'IA, le imprese devono dotarsi di risorse tecnologiche e umane. Ciò include l'acquisizione di infrastrutture tecnologiche avanzate e la formazione del personale in ambito IA. Un KPI per valutare l'impatto dell'IA sulle risorse chiave è l'Indice di Competenza IA: $ICIA = \frac{Numero\ di\ dipendenti\ con\ competenze\ IA}{Numero\ totale\ dipendenti}$, un indice pari a 1 indicherebbe che tutti i dipendenti possiedono competenze in ambito IA, ovviamente, più l'Intelligenza Artificiale è integrata nei processi aziendali, più tale indice deve tendere ad 1;
- **Key Activities:** l'IA può automatizzare molte attività operative e di back-office, migliorando l'efficienza e riducendo i costi, ad esempio, attraverso l'automazione dei processi produttivi tramite robotica avanzata. Inoltre, può accelerare le attività di Ricerca e Sviluppo, consentendo alle imprese di

innovare più velocemente. Un KPI utile a valutare l'impatto dell'IA su questo blocco è la Variazione del tempo di sviluppo di nuovi prodotti: dove il tempo di sviluppo di nuovi prodotti può essere così calcolato $TS = \frac{Numero\ ore\ attività\ R\&S}{Numero\ di\ Nuovi\ prodotti'}$, minore è tale indice più le attività di Ricerca e Sviluppo sono efficienti. La variazione può essere così calcolata $\Delta TS = \frac{TS_t - TS_s}{TS_s}$, dove TS_t è il tempo di sviluppo dopo l'introduzione dell'IA in azienda, mentre TS_s indica il tempo di sviluppo antecedente l'IA. Se tale indice è < 0 allora l'IA ha consentito l'ottimizzazione delle attività R&S, viceversa se è > 0;

- **Key Partnerships:** le collaborazioni strategiche con altre aziende tecnologiche, istituti di ricerca e Università sono fondamentali per sviluppare e implementare soluzioni di IA avanzate, dato che tali partnership possono fornire l'accesso a nuove risorse e competenze. Un KPI utile a valutare come l'IA impatta su tale blocco è il *Partnership Benefits Index*: $PBI = \frac{Valore\ dei\ progetti\ realizzati\ in\ collaborazione}{Numero\ di\ partnership}$, tale indice indica, in media, il valore generato da ogni partnership. Maggiore è tale indice più l'impresa ottiene valore aggiunto dalla relazione con altri attori del mercato;
- **Cost Structure:** l'adozione dell'IA, come indicato nel precedente capitolo, comporta sia costi che benefici. Mentre gli investimenti iniziali in tecnologia e formazione potrebbero essere elevati, i miglioramenti in efficienza

operativa e innovazione possono portare ad una significativa riduzione dei costi operativi nel lungo periodo. Per valutare l'impatto dell'IA su tale blocco un KPI da utilizzare è il Tasso di Riduzione dei Costi Operativi: $RCO = \left(\frac{Costi\ operativi\ pre\ IA - Costi\ opeartivi\ con\ IA}{Costi\ operativi\ pre\ IA}\right) \times 100$, maggiore è tale indice più l'IA ha consentito all'azienda di ridurre i costi operativi, permettendo di ottenere enormi vantaggi rispetto alla concorrenza; l'obiettivo è che tale indice sia almeno > 0.

Questo modello di analisi offre un framework completo per valutare l'impatto dell'IA sulla competitività aziendale. L'integrazione di specifici KPI consente la misurazione dell'impatto dell'Intelligenza Artificiale su ciascun blocco del Business Model Canvas, facilitando l'identificazione delle aree di miglioramento e delle opportunità di crescita per le imprese. L'approccio sistematico e quantitativo proposto fornisce alle imprese una guida pratica per massimizzare i benefici dell'IA e sostenere la posizione competitiva nel mercato.

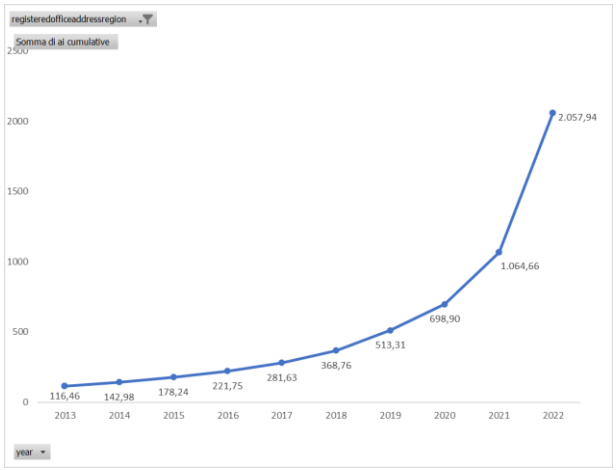
4.3 EVIDENZE EMPIRICHE DALLE IMPRESE ITALIANE

4.3.1 Una panoramica della situazione italiana

Come indicato precedentemente, nell'adozione dell'Intelligenza Artificiale all'interno dei loro processi, le aziende italiane si trovano indietro rispetto ai competitors di altri Paesi. Nonostante ciò, le aziende italiane stanno investendo

sempre più nelle tecnologie intelligenti; infatti, il 2023 ha registrato un +28% di aziende italiane che adottano l'IA rispetto al 2022, ciò si traduce in un impatto di +329 miliardi di euro per l'economia italiana fino al 2030, 78 miliardi in più rispetto alle previsioni dell'anno precedente (Amazon Web Services, 2024). Ciò lo dimostra anche l'analisi della dotazione di competenze IA negli anni da parte delle imprese italiane che è cresciuta sempre più, basti pensare che in 10 anni tale dotazione è cresciuta di circa 18 volte rispetto al dato del 2013. Ancora più rilevante è la crescita tra il 2021 e il 2022 che ha visto la dotazione di personale con competenze IA quasi raddoppiare in un solo anno, come dimostrato dal grafico seguente.

Figura 4.2: Crescita dotazione personale con competenze IA nelle imprese italiane

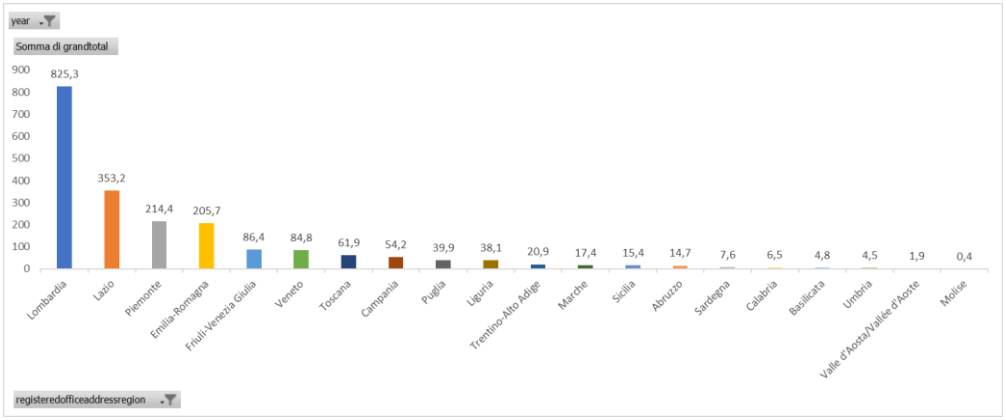


Fonte: Elaborazione propria da dataset UNIVPM

La situazione italiana vede una forte differenza a livello regionale, con le aziende lombarde che rappresentano circa il 40% della dotazione nazionale di competenze IA, seguite dalle aziende laziali (17% circa), piemontesi e romagnole (10%

ciascuno circa); le aziende marchigiane rappresentano solo lo 0,85%, rappresentando la dodicesima regione per dotazione di competenze IA.

Figura 4.3: Dotazione personale con competenze IA per Regione



Fonte: Elaborazione propria dataset UNIVPM

Il dato marchigiano può essere spiegato analizzando la composizione delle imprese a livello regionale: infatti, uno studio realizzato dall'ente Statistica Regione Marche indica che le imprese marchigiane, al 2022, rappresentano il 2,7% del tessuto imprenditoriale italiano, con 140.066 imprese, di cui il 94% è rappresentato da imprese con meno di 10 addetti (Statistica Regione Marche, 2023). È un dato importante, perché la piccola dimensione può essere un fattore che spinge le imprese a non acquisire direttamente competenze IA, affidandosi a terzi; ma non solo: infatti, come si vedrà successivamente per un caso studio, quando si affrontano le prime fasi di utilizzo dell'IA in azienda, soprattutto se manifatturiera, nonostante l'impresa sia di dimensioni maggiori, la ricerca di flessibilità spinge le

aziende a non dotarsi direttamente di competenze IA, ma ci si affida a terzi come enti di ricerca e Università.

4.3.2 Caratteristiche e metodi dell'indagine

L'indagine empirica realizzata è stata strutturata secondo la tipologia di triangolazione *between method triangulation*[35], utilizzando, per la raccolta dei dati, da un lato la somministrazione di un questionario a trenta aziende italiane, dall'altro, la presentazione di quattro casi studio realizzati attraverso interviste[36] a coloro che si occupano di Intelligenza Artificiale all'interno delle rispettive imprese. Tra giugno e luglio 2024 è stato somministrato il questionario tramite LinkedIn e sono state realizzate interviste semi strutturate[37] in modalità telematica alle imprese scelte nel campione. Le trenta aziende componenti il campione a cui è stato somministrato il questionario, sono state scelte da un dataset, realizzato dall'UNIVPM, nel quale sono presenti tutte le aziende che, su LinkedIn, hanno tra i propri dipendenti persone con competenze di IA; ci sono sia aziende manifatturiere sia di servizi.

---

[35] Per approfondimenti circa le tipologie di triangolazione si veda Cfr. S. MODELL, (2005), *Triangulation between case study and survey methods in management accounting research: an assessment of validity implications,* in "Management Accounting Research", vol. 16, n. 2, pp. 231-254.

[36] Per la lista delle domande vedere Appendice.

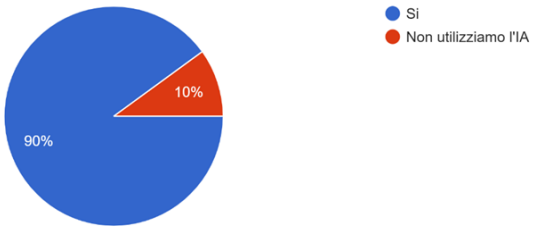
[37] Le interviste semi strutturate presentano una traccia prestabilita, mantenendo però una certa flessibilità in base alla specifica situazione: la sequenza delle domande poste veniva decisa di volta in volta dall'autore (unico ricercatore), in base alla specifica situazione. Per le possibili tipologie di interviste nella raccolta dati si veda cfr. M. S. CHIUCCHI, (2014), *Il metodo dello studio di caso nel management accounting*, pp. 41-45.

La duplice modalità di raccolta dei dati suggerisce l'utilizzo di due registri espositivi: un tipico registro di commento interpretativo dei dati raccolti per quanto concerne il questionario e un registro più narrativo per la descrizione delle risultanze delle interviste. Riguardo l'approccio del ricercatore, è possibile affermare che è stato adottato un approccio non interventista (naturalista), in quanto l'autore non aveva l'obiettivo di influenzare direttamente i risultati dell'analisi[38].

4.3.3 I risultati del questionario

Dal questionario, realizzato in Google Form, è emerso che il 90% delle aziende rispondenti utilizza l'IA, mentre il restante 10% ancora non la utilizza.

Figura 4.4: Risposte alla domanda "*La sua azienda utilizza l'Intelligenza Artificiale*?"



Fonte: Elaborazione propria

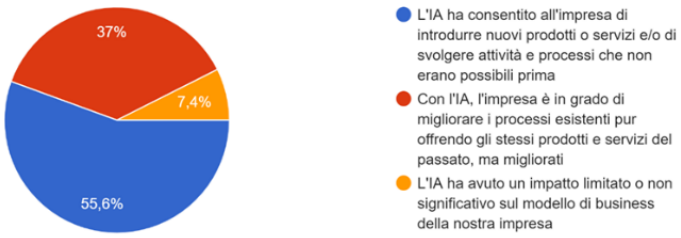
Per quanto concerne le aree di business in cui le aziende attualmente utilizzano l'Intelligenza Artificiale, è possibile notare come, per ogni applicazione di IA, l'area di business che maggiormente sfrutta tali tecnologie è la Ricerca e Sviluppo, seguita dalla Produzione, dalla Progettazione e dal Marketing.

[38] Riguardo i diversi approcci del ricercatore allo studio di caso, si veda cfr. M. S. CHIUCCHI, *Il metodo dello studio di caso nel management accounting*, cit., pp. 37-41.

Analizzando come l'IA abbia influenzato i processi aziendali e i prodotti e servizi offerti, emerge che, per l'81,5% delle aziende intervistate, l'Intelligenza Artificiale ha ottimizzato i processi operativi; per il 66,7% ha permesso di migliorare la personalizzazione dei prodotti/servizi; per il 44,4% l'IA ha permesso di automatizzare le decisioni; e per il 63,7% attraverso l'Intelligenza Artificiale è stato possibile creare nuovi prodotti/servizi.

Chiedendo agli intervistati come l'IA abbia modificato il modello di business aziendale, è emerso che per il 55,6% l'Intelligenza Artificiale ha consentito all'impresa di introdurre nuovi prodotti/servizi o di svolgere attività e processi che non erano possibili prima; per il 37% grazie all'IA è stato possibile migliorare i processi esistenti, offrendo gli stessi prodotti e servizi ma migliorati; infine, per il 7,4% l'IA non ha avuto un impatto significativo sul modello di business.

Figura 4.5: Risposte alla domanda "*Come l'IA ha modificato il modello di business aziendale?*"



Fonte: Elaborazione propria

Andando ad analizzare come l'Intelligenza Artificiale abbia impattato in ogni blocco del Business Model Canvas, è emerso che: per il 64% delle aziende ha impattato sui segmenti di clientela, migliorando la personalizzazione dell'offerta;

sempre per il 64% l'IA ha influenzato la proposta di valore, consentendo alle imprese di offrire nuovi prodotti e servizi; per il 20% c'è stato un effetto sui canali aziendali, in quanto è stato possibile implementare nuovi canali di comunicazione e vendita; il 52% dichiara di aver registrato un impatto positivo sulle relazioni con i clienti, migliorando l'interazione con essi; sempre il 52% sostiene che, grazie all'IA, è stato possibile ottenere nuovi flussi di ricavi; il 64% delle aziende ha ottenuto vantaggi nell'automazione di diverse attività chiave per il funzionamento del modello di business; il blocco in cui l'IA ha impattato maggiormente è quello delle risorse chiave, con il 68% delle aziende che dichiara di aver introdotto nuove conoscenze, competenze e tecnologie, necessarie per utilizzare tali sistemi; per il 20% attraverso l'IA è stato possibile creare nuove relazioni di business; infine, per il 60% c'è stato un effetto sulla struttura dei costi, riuscendo a ridurre i costi, migliorando, di conseguenza, l'efficienza aziendale.

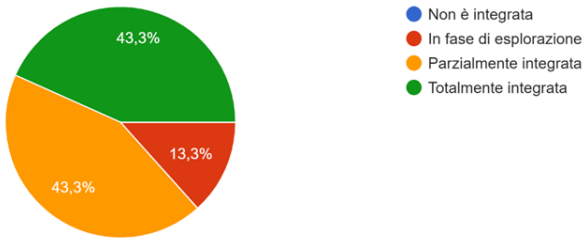
Chiedendo, poi, alle imprese, quali fossero le sfide affrontate per adottare l'IA, è emerso che nessuna azienda non ha incontrato ostacoli e le principali sfide affrontate sono state: problemi relativi alla qualità dei dati (per il 70,4%); preoccupazioni riguardo la privacy e la sicurezza dei dati (66,7%); difficoltà nell'acquisire competenze adeguate (48,1%); resistenza culturale (25,9%); costi elevati (18,5%).

Le aziende italiane sono fermamente convinte che l'Intelligenza Artificiale possa impattare sulle dinamiche competitive, (il 96,3% delle aziende ha dichiarato

che l'IA possa impattare sulle dinamiche competitive) e i maggiori effetti riguardano: miglioramento dell'efficienza operativa (per l'84,6% delle aziende); personalizzazione dei prodotti/servizi e incremento velocità decisionale (80,8% ciascuno); miglioramento esperienza del cliente (76,9%); creazione di nuovi modelli di business (61,5%).

Emerge poi che, per il 43,3% delle imprese intervistate l'Intelligenza Artificiale è totalmente integrata nella strategia aziendale; sempre per il 43,3% invece l'integrazione è parziale; infine, per il restante 13,3% l'IA non è integrata nella strategia aziendale.

Figura 4.6: Risposte alla domanda "*In che modo l'IA è integrata nella strategia aziendale?*"



Fonte: Elaborazione propria

Infine, il 100% delle aziende intervistate dichiara che investirà in Intelligenza Artificiale nel prossimo futuro, con il 36,7% delle aziende che prevede di investire una percentuale minore del 10% sul totale degli investimenti aziendali; sempre il 36,7% prevede di investire una percentuale compresa tra il 10% e il 30%; il 13,3% degli intervistati dichiara di investire tra il 31% e il 50% degli investimenti aziendali

in IA; ed infine, il restante 13,3%, dichiara di destinare all'IA una percentuale superiore al 50% del totale degli investimenti.

4.4 CASI STUDIO

Di seguito vengono proposti quattro casi studio di aziende marchigiane, realizzati tramite interviste dirette a chi si occupa di Intelligenza Artificiale in azienda; dopo una breve presentazione del caso aziendale vengono analizzate le risultanze emerse a seguito delle interviste.

4.4.1 Il caso TeamSystem

TeamSystem è una delle principali aziende italiane operanti nel settore delle soluzioni digitali per la gestione aziendale. Fondata nel 1979 a Pesaro, l'azienda si è progressivamente affermata come leader di mercato grazie alla sua capacità di innovare e di offrire prodotti che rispondono alle esigenze di una clientela diversificata, che spazia dalle piccole e medie imprese (PMI) ai grandi studi professionali. Inizialmente focalizzata come software house, negli anni l'azienda ha ampliato il suo raggio d'azione attraverso una strategia di espansione sia organica che tramite acquisizioni, diventando leader in Italia per le soluzioni digitali per imprese e professionisti. La missione di TeamSystem è quella di portare il digitale in tutte le imprese attraverso una vasta gamma di soluzioni software tra cui:

gestionale aziendale; gestionale per le risorse umane; software per commercialisti e consulenti del lavoro; piattaforme e-commerce; soluzioni cloud.

L'azienda ha fatto dell'innovazione tecnologica uno dei suoi pilastri fondamentali, con un forte orientamento al cliente oggi conta oltre 2 milioni di clienti fidelizzati, registrando nel 2023 un fatturato di 851 milioni di euro.

Essendo un'azienda di servizi, l'Intelligenza Artificiale è utilizzata per trovare nuove soluzioni per i propri clienti. Qualche anno fa TeamSystem ha svolto un'indagine volta a comprendere, da un lato, quali soluzioni IA offrisse la concorrenza, dall'altro, capire quali fossero le esigenze dei clienti, intervistandoli. Alla luce di ciò, a fine 2023 l'azienda ha lanciato sul mercato due diverse tipologie di prodotti che sfruttano l'IA:

- Automazione contabile: pacchetti di servizi che permettono di svolgere processi, oggi svolti da utenti, in maniera del tutto automatica, lasciando all'utente un'azione di controllo. Ciò permette di liberare il personale da attività ripetitive e concentrarsi su attività a maggior valore aggiunto;
- Motore di Machine Learning: il quale suggerisce ai clienti, i conti contabili più appropriati nella tenuta della contabilità. Gli algoritmi, leggendo la fattura, suggeriscono i conti contabili più appropriati per ogni singola voce, migliorando la propria efficienza grazie all'esperienza maturata attraverso i feedback degli utenti.

Tali prodotti sono sviluppati sfruttando solamente risorse (fisiche e umane) interne all'azienda, ed essi sono stati pensati per offrire il miglior servizio ai clienti TeamSystem, con una volontà di ampliare sempre di più il raggio di applicazione. L'indagine svolta aveva evidenziato come i competitor non utilizzassero molto l'IA nei prodotti/servizi offerti alla clientela, e chi la utilizzava si focalizzava sull'automazione contabile; proprio per questo TeamSystem ha sviluppato un motore di Machine Learning.

Ovviamente, l'applicazione di tali tecnologie per un'impresa non è esente da sfide; essendo TeamSystem un'azienda di servizi, la principale sfida da affrontare è stata lo scetticismo dei propri clienti, dato che non è semplice dimostrare che la macchina possa svolgere attività in autonomia. In generale, tutti i clienti sono alla ricerca di soluzioni in grado di ottimizzare le proprie attività, con l'obiettivo di concentrarsi sulle attività a maggior marginalità; proprio per questo è stata sviluppata un'offerta che consente ai clienti di toccare con mano le potenzialità delle nuove tecnologie. Fondamentale è stata la capacità di assumere il punto di vista dei propri clienti, individuando tutte le attività che potessero essere automatizzate, e tale ricerca viene svolta continuamente, con l'obiettivo di aumentare sempre più il numero di attività automatizzate.

Per TeamSystem l'Intelligenza Artificiale può avere un impatto molto importante sulla competitività aziendale, infatti, l'azienda ci punta moltissimo e

pensa di investire molto nei prossimi anni in IA, cercando di ampliare sempre più il proprio portafoglio di prodotti, con l'obiettivo di digitalizzare tutte le imprese.

4.4.2 Il caso Civitanavi Systems

Civitanavi Systems è un'azienda specializzata nello sviluppo di soluzioni di navigazione e stabilizzazione inerziale avanzata. Fondata nel 2012, l'azienda si è rapidamente affermata come uno dei leader mondiali nel settore, offrendo tecnologie di alta precisione per applicazioni nei settori aerospaziale, difesa e industriale. Sin da subito, l'azienda ha concentrato i propri sforzi nella Ricerca e Sviluppo, creando prodotti innovativi che rispettano i più alti standard qualitativi, facendo della soddisfazione dei propri clienti la missione aziendale. L'azienda è quotata all'Euronext di Milano e ha chiuso il 2023 con un fatturato pari a 46 milioni di euro.

In azienda, la funzione che si occupa di Intelligenza Artificiale è trasversale, la quale vede come figura principale il Software Engineering Manager; tale funzione opera in maniera indipendente da tutti i reparti come supporto per un'eventuale implementazione dell'IA nei processi e nei prodotti aziendali.

L'IA in azienda è utilizzata per raggiungere l'obiettivo di dare un valore aggiunto ai prodotti aziendali, cioè, realizzare prodotti che abbiano, a parità di costo, performance migliori oppure le stesse performance ad un costo minore; per cui è utilizzata principalmente nei reparti di ingegneria per ridurre, ad esempio, le

tempistiche di analisi e implementare algoritmi a livello software, e nei reparti produttivi dove viene inserita all'interno dei prodotti sviluppati.

Il settore in cui opera Civitanavi Systems è particolare, soprattutto in ambito aerospazio e difesa, caratterizzati da un'isteresi particolarmente elevata; ad esempio, negli aerei i sistemi si rimpiazzano ogni venti/trenta anni, per cui una volta forniti i sistemi, l'azienda poi deve fornire supporto ai propri clienti. Inoltre, è un settore in cui l'Intelligenza Artificiale non è molto utilizzata, nonostante ciò, l'azienda la studia da quando è nata, nel 2012 e, sebbene non ne faccia un utilizzo estensivo, sta offrendo le prime soluzioni integrate con tali sistemi. Essendo ancora inapplicata nel settore, quando l'azienda è nata, la principale sfida è stata quella di fare scouting su tutti gli approcci di applicazione possibili, cercando di individuare i migliori e restando al passo con una tecnologia che evolve in continuazione. Una volta individuato il campo di applicazione, delle risorse fondamentali sono le risorse umane, quindi ingegneri con un importante background a livello di Information Technology.

Attraverso l'Intelligenza Artificiale l'azienda riesce ad offrire prodotti ai propri clienti con molte più features, in grado di elaborare un maggior numero di informazioni, anche di diverso tipo, ottenendo enormi vantaggi rispetto alla concorrenza: ad esempio, applicandola all'interno di sensori di immagine, sensori magnetometrici e di umidità, questi riescono a fornire maggiori informazioni con una maggior precisione, aumentando la soddisfazione dei clienti e, di conseguenza,

la competitività aziendale. L'azienda sviluppa internamente le soluzioni IA, utilizzando anche modelli disponibili in letteratura, con la volontà di investire sempre di più in tali tecnologie per ottenere una posizione di leadership nel mercato, offrendo alla propria clientela prodotti che la concorrenza, ad oggi, non è in grado di offrire.

4.4.3 Il caso Nuova Simonelli

Nuova Simonelli è un'azienda leader nella produzione di macchine da caffè espresso professionali. Fondata nel 1936, l'azienda ha sede a Belforte del Chienti (MC), e si è affermata a livello internazionale grazie alla qualità, all'innovazione e al design dei suoi prodotti. Nuova Simonelli pone grande attenzione all'innovazione e alla qualità; infatti, l'azienda investe costantemente in Ricerca e Sviluppo per migliorare le prestazioni delle proprie macchine e la qualità è garantita dai rigorosi controlli che avvengono lungo tutto il processo produttivo. Grazie alla sua lunga tradizione e all'impegno per l'eccellenza, l'azienda è diventata un punto di riferimento nel settore delle macchine da caffè espresso professionali, vantando una presenza globale con clienti in oltre 120 Paesi. Con una missione orientata all'eccellenza con l'obiettivo di promuovere la cultura del caffè nel mondo, Nuova Simonelli è un partner di fiducia per baristi e professionisti del settore, registrando un fatturato nel 2023 pari a 106 milioni di euro.

In Nuova Simonelli non c'è una vera e propria funzione che si occupa di Intelligenza Artificiale, ma ogni funzione può sviluppare dei progetti realizzati tramite un supporto esterno, in particolare, grazie all'Università Politecnica delle Marche: oggi i campi dove viene applicata sono innovazione, data mining e qualità che permettono di portare sul mercato macchine da caffè con sistemi intelligenti integrati e di migliorare i processi aziendali attraverso, ad esempio, analisi di correlazione che permettono di prevedere l'andamento della domanda.

Grazie all'utilizzo dell'IA, l'azienda riesce ad offrire prodotti competitivi, in quanto presentano nuove funzioni che la concorrenza attualmente non offre. Nuova Simonelli ha iniziato ad utilizzare l'Intelligenza Artificiale per facilitare l'utilizzo dei propri prodotti; cioè, rendere un prodotto che oggi può essere utilizzato soltanto da baristi con elevatissima formazione, utilizzabile anche da coloro che sono meno preparati, in quanto i sistemi intelligenti permettono di automatizzare diverse attività, per cui, grazie all'IA, l'azienda ha potuto aumentare la propria base di clienti. In particolare, l'IA permette alla macchina da caffè di dialogare con il macinino, autoregolandolo in base a come è stato estratto il caffè in precedenza, permettendo l'eliminazione della valvola del macinino che creava diversi problemi, in quanto, se toccata dall'operatore, poteva addirittura portare al blocco della macchina. Il primo approccio con tali tecnologie è avvenuto nel 2017, offrendo sistemi di manutenzione predittiva dei prodotti, mentre lato produzione tali tecnologie sono state integrate recentemente.

La principale sfida affrontata è stata la lacuna di competenze interne: proprio per questo l'azienda ha iniziato a collaborare con Università ed aziende specializzate, le quali forniscono, ad esempio, tutte le conoscenze matematiche necessarie. Le competenze che si sono rivelate cruciali sono quelle dei reparti di elettronica ed informatica, in quanto sono coloro che devono portare l'IA all'interno dei prodotti aziendali, oltre che quelle di chi si occupa di innovazione, che hanno permesso di individuare dove intervenire attraverso l'attento ascolto della clientela. I driver dell'innovazione in Nuova Simonelli sono sostenibilità, performance ed easy-to-use: sicuramente l'IA impatta su tutti e tre gli aspetti, in quanto permette di realizzare prodotti più facili da utilizzare, più sostenibili, in quanto permette di ottimizzare i consumi e con migliori performance.

Per l'azienda utilizzare l'IA è importante per migliorare la competitività aziendale, e nonostante oggi si affidi principalmente a terzi per integrarla in azienda intende investire in IA nel prossimo futuro; c'è l'idea di investire nello sviluppo di competenze interne, tuttavia, non essendo ancora attività svolte con continuità, per ora l'azienda preferisce affidarsi a terzi, cercando di mantenere questo vantaggio rispetto alla concorrenza.

4.4.4 Il caso Sigma

Sigma è un'azienda, con oltre 40 anni di storia, leader nella progettazione, produzione e fornitura di sistemi di bigliettazione, sistemi per l'automazione

bancaria e sistemi di pedaggio, avente sede legale a Monterubbiano (FM). Riconosciuta per la sua competenza ed affidabilità, Sigma si distingue per lo sviluppo di tecnologie innovative volte a garantire la massima soddisfazione dei propri clienti, che le ha permesso di raggiungere un fatturato pari a 81 milioni di euro nel 2023.

In Sigma i primi utilizzi dell'Intelligenza Artificiale risalgono al 1998, quando, grazie una tecnologia sviluppata internamente, unica per quell'epoca, l'azienda ha installato circa 23.000 macchine per un importante cliente italiano e ciò ha permesso di fare un grosso balzo in avanti a livello competitivo, offrendo prodotti tecnologicamente all'avanguardia. Internamente è il Dipartimento di Ricerca e Sviluppo, composto da oltre cento dipendenti, ad occuparsi di Intelligenza Artificiale, sia lato sviluppo che lato utilizzo, dato che l'azienda sviluppa internamente le soluzioni di IA. Oggi l'azienda utilizza modelli di Intelligenza Artificiale sviluppati internamente in maniera prototipale, in particolare in tutto ciò che riguarda l'assistenza tecnica, essendo quest'ultima una delle aree di business dove l'azienda possiede più personale e realizza più ricavi. Operando nel settore tecnologico, l'azienda, attraverso l'IA, riesce a creare un valore aggiunto maggiore, grazie ad analisi più elaborate, dalla grande quantità di dati che viene generata durante l'esecuzione dei propri servizi, in particolare quelli di assistenza tecnica, essendo quest'ultima un fattore discriminante per la competitività aziendale; se già il fatto di avere un'assistenza tecnica interna fornisce vantaggi rispetto alla

concorrenza, tali vantaggi aumentano quando, grazie all'IA, si riesce a rendere più agile ed efficiente tale servizio. Sigma ha come concorrenti aziende di dimensioni enormi, le quali utilizzano l'IA, ma ciò che permette all'azienda di ottenere vantaggi competitivi è il suo utilizzo proprio nell'assistenza tecnica.

La sfida principale che l'azienda ha affrontato è stata la mole di risorse da destinare alla Ricerca e Sviluppo, sapendo che sono investimenti il cui ritorno in termini monetari avverrà nel tempo. Inoltre, dato che sviluppa le soluzioni internamente, importante è la dotazione di persone con le competenze necessarie, per cui l'azienda ha collaborato anche con Università e altre aziende al fine di condividere problematiche ed esperienze per colmare tutte le difficoltà.

Per Sigma l'Intelligenza Artificiale costituisce una barriera all'ingresso nel proprio mercato, essendo il settore tecnologico caratterizzato da costi per servizi elevatissimi l'ottimizzazione dell'efficienza aziendale diventa fondamentale; infatti, diversi clienti la chiedono come requisito per poter collaborare. L'azienda punta molto su tali tecnologie, aumentando notevolmente la dotazione di personale con competenze IA e realizzando molti progetti di innovazione con l'obiettivo di estendere l'ambito di applicazione, soprattutto lato utilizzatori, con un occhio di riguardo agli effetti collaterali, quindi privacy e gli utilizzi poco consoni di tali tecnologie.

4.4.5 Applicazione del modello di analisi ai casi studio

Nella Tabella 4.1 è presente un'applicazione del modello di analisi ai casi studio.

Tabella 4.1: Applicazione del modello IA-competitività aziendale ai casi studio

Blocco Business Model Canvas	KPI	TeamSystem	Civitanavi Systems	Nuova Simonelli	Sigma
Customer Segments	Crescita della base clienti	✓	—	✓✓	✓✓
	Tasso fidelizzazione clienti	✓	✓✓	✓	✓
Value Proposition	Riduzione difettosità prodotti/servizi	✓	✓✓	✓✓	✓✓
Channels	Variazione velocità di distribuzione	—	—	—	—
	Variazione costo acquisizione clienti	—	—	—	✓
Customer Relationship	Variazione tempo medio risoluzione richieste	—	—	—	✓
Revenue Streams	Aumento delle entrate	✓✓	✓	✓	✓✓
Key Resources	Indice di competenze IA	✓	✓	—	✓✓
Key Activities	Variazione tempo sviluppo nuovi prodotti	—	—	✓	✓
Key Partnerships	Partnership benefits index	—	—	✓	✓
Costs Structure	Riduzione costi operativi	✓	✓	✓	✓

Legenda: ✓ impatto positivo dell'IA; ✓✓ impatto più che positivo dell'IA; ✗ impatto negativo dell'IA; — nessun impatto dell'IA

Fonte: Elaborazione propria

Dalla Tabella emerge che l'IA non ha avuto un impatto negativo per nessuna delle imprese analizzate. I blocchi del Business Model Canvas dove c'è stato un

maggiore impatto sono: segmenti di clientela, value proposition, flussi di ricavi e struttura dei costi.

4.4.6 Considerazioni conclusive

Dall'analisi condotta in questo capitolo emerge come l'adozione dell'Intelligenza Artificiale rappresenti un fattore determinante per la competitività delle imprese. Lo sviluppo e l'applicazione del modello di analisi ha dimostrato come l'IA possa influenzare positivamente molteplici aspetti del business, dalla personalizzazione dell'offerta, al miglioramento dell'efficienza operativa e alla creazione di nuovi modelli di ricavi.

Le evidenze empiriche raccolte confermano un trend di crescente interesse e investimento nelle tecnologie IA, anche se rimangono significative sfide da affrontare, come la qualità dei dati, la sicurezza, il rispetto della privacy e la necessità di sviluppare competenze specifiche.

Inoltre, come evidenziato dai casi studio, la collaborazione con enti di ricerca, Università e altre aziende tecnologiche può rappresentare un elemento chiave per superare le difficoltà legate alla mancanza di competenze interne e per massimizzare i benefici derivanti dall'adozione dell'IA. Questa sinergia tra diversi attori può facilitare lo sviluppo di soluzioni innovative e permettere alle imprese di adattarsi rapidamente ai cambiamenti del mercato.

È evidente che l'IA si configura come una leva fondamentale per la competitività futura delle imprese. Le aziende italiane, pur incontrando alcuni ostacoli, stanno progressivamente comprendendo il valore strategico dell'IA, investendo per costruire un vantaggio competitivo sostenibile nel tempo. Il successo nella trasformazione digitale sarà determinato dalla capacità delle imprese di integrare l'IA in modo coerente con la strategia aziendale, puntando non solo sull'adozione tecnologica, ma anche sulla costruzione di un ecosistema aziendale innovativo e collaborativo.

CONCLUSIONI

L'Intelligenza Artificiale rappresenta oggi una delle più potenti leve di trasformazione per le imprese, capace di ridisegnare completamente le dinamiche competitive e di influenzare in modo significativo la sostenibilità del vantaggio competitivo nel lungo termine. La ricerca condotta in questa tesi ha messo in luce come l'IA non sia soltanto un insieme di strumenti tecnologici, ma un vero e proprio fattore strategico che le aziende devono imparare a padroneggiare per rimanere rilevanti in un mercato sempre più digitalizzato e interconnesso.

In primo lugo, l'analisi storica e concettuale dell'IA ha evidenziato come questa tecnologia abbia attraversato fasi alterne di sviluppo e interesse, culminando nell'attuale rinascimento tecnologico grazie all'avvento del Deep Learning e dei Big Data. Questi progressi hanno reso possibile l'applicazione su larga scala dell'IA in contesti aziendali, permettendo alle imprese di migliorare l'efficienza operativa, ottimizzare i processi e offrire prodotti e servizi sempre più personalizzati. Tuttavia, questa adozione non è priva di sfide. Le aziende devono confrontarsi con questioni etiche, di sicurezza e di privacy, oltre a dover sviluppare una nuova governance che tenga conto delle peculiarità dell'IA.

L'aspetto critico su cui è fondata la ricerca è l'influenza dell'Intelligenza Artificiale sulle dinamiche competitive. La capacità dell'IA di rimuovere i limiti di scala, scopo e apprendimento ha portato alla nascita di un nuovo tipo di impresa,

l'impresa "intelligente", caratterizzata da un'architettura digitale al centro della quale vi è il software. Questa nuova configurazione aziendale permette di competere non più soltanto attraverso il capitale fisico, ma soprattutto attraverso la capacità di sfruttare i dati e le informazioni per creare valore. Le imprese che adottano efficacemente l'IA possono ottenere un vantaggio competitivo sostenibile, poiché sono in grado di adattarsi rapidamente alle condizioni di mercato in continua evoluzione e di anticipare le esigenze dei consumatori con una precisione senza precedenti.

Dal punto di vista empirico, l'analisi condotta su un campione di imprese italiane ha confermato che l'adozione dell'IA è ancora in una fase iniziale, con ampi margini di miglioramento in termini di diffusione e applicazione. Le aziende che hanno già iniziato a integrare l'IA nelle loro operazioni hanno riportato significativi benefici in termini di efficienza e innovazione, ma devono affrontare sfide importanti legate alla mancanza di competenze specifiche e alla necessità di adeguarsi alle normative in evoluzione, come l'IA Act dell'Unione Europea. Quest'ultimo rappresenta un ulteriore elemento di complessità per le imprese, che devono bilanciare l'innovazione con la conformità a requisiti sempre più stringenti e non deve diventare un ostacolo alla competitività delle imprese europee.

I casi studio analizzati hanno fornito un quadro concreto di come l'IA stia già modificando il modo di competere delle imprese in diversi settori. Le aziende più avanzate stanno utilizzando l'IA per innovare non solo i loro prodotti e servizi, ma

anche i loro modelli di business, dimostrando come questa tecnologia possa essere un motore di crescita e differenziazione. Tuttavia, emergono anche alcune criticità, come il rischio di un'eccessiva dipendenza dalla tecnologia e la necessità di garantire un'adeguata gestione del cambiamento organizzativo.

In conclusione, questa tesi ha cercato di offrire una visione integrata del ruolo dell'IA nelle dinamiche competitive attuali, evidenziando sia le opportunità che le sfide essa comporta per le imprese. L'IA ha il potenziale di diventare un fattore dirompente in molti settori, ma il suo successo dipende dalla capacità delle aziende di comprenderne a fondo le implicazioni e di adottarla in modo strategico. Le imprese che riusciranno a farlo potranno non solo migliorare la loro competitività, ma anche contribuire a plasmare il futuro del loro settore. Tuttavia, è essenziale che l'adozione dell'IA avvenga in un contesto di responsabilità sociale e sostenibilità, per evitare che i benefici tecnologici si traducano in nuovi rischi o disuguaglianze. In definitiva, l'IA non è solo una tecnologia, ma una nuova frontiera per l'innovazione e la competitività aziendale, che richiede un approccio consapevole, etico e strategico per essere pienamente sfruttata.

BIBLIOGRAFIA

Accenture (2019), *AI: fatta per scalare*. Tratto da: https://www.accenture.com/it-it/insights/artificial-intelligence/ai-investments.

Agenda Digitale (2023), *AI, occhio a costi occulti e sostenibilità: come applicarla in azienda*. Tratto da: https://www.agendadigitale.eu/cultura-digitale/competenze-digitali/ai-occhio-a-costi-occulti-e-sostenibilita-come-applicarla-in-azienda/.

Agenda Digitale (2024), *AI Act: cosa devono fare le aziende ora.* Tratto da: https://www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/ai-act-cosa-devono-fare-le-aziende-ora/.

Agrawal A., Gans, J. & Goldfarb, A. (2019), *Macchine Predittive, Come l'intelligenza artificiale cambierà lavoro e imprese,* FrancoAngeli, Milano.

Altman S. (2023), *Planning for AGI and beyond*, OpenAI, https://openai.com/blog/planning-for-agi-and-beyond#SamAltman.

Amazon Web Services (2024), *AI adoption forecast to unleash €600 billion growth in Europe's economy*. Tratto da: https://www.aboutamazon.eu/news/job-creation-and-investment/ai-adoption-forecast-to-unleash-600-billion-growth-in-europes-economy.

Amazon Web Services (2024), *Cos'è una pipeline di dati?* Tratto da: https://aws.amazon.com/it/what-is/data-pipeline/.

Amazon Web Services (2024), *Cosa sono i dati strutturati?* Tratto da: https://aws.amazon.com/it/what-is/structured-data/.

Amazon Web Services, (2024), *Unlocking Europe's AI Potential in the digital decade*, Italy Country Report. Tratto da: https://www.unlockingeuropesaipotential.com/italy.

Amigoni F., Schiaffonati V., Somalvico M. (2008), *Intelligenza Artificiale,* Enciclopedia della Scienza e della Tecnica, Enciclopedia Treccani.

Bain, J. (1956). *Barriers to New Competition: Their Character and Consequences in Manufacturing Industries*, Harvard University Press, Cambridge, MA e Londra.

Bentley P. J. (2018). *Should we fear Artificial intelligence?* Parlamento Europeo. Tratto da: https://www.sipotra.it/old/wp-content/uploads/2018/03/Should-we-fear-artificial-intelligence.pdf#page=8.

Brandenburger A., Nalebuff B. J. (1997), *Co-Opetition,* Profile Book Ltd, New York.

Brynjolfsson E., McAfee A. (2014), *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W. W. Norton & Company, New York.

Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., & Joshi, R. (2018), *Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy*. McKinsey Global Institute, 4.

Carlton D. W., Perloff J. M. (2013), *Organizzazione industriale (Vol. 3).* McGraw-Hill Education Italy srl, Milano.

Chan Kim W., Mauborgne R. A. (2005), *Blue Ocean Strategy*, Harvard Business Review Press, Boston, MA.

Chiucchi M. S. (2014), *Il metodo dello studio di caso nel management accounting*, Giappichelli Editore, Torino.

Christensen C. M. (1997), *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Harvard Business School Press, Cambridge, Mass.

Cohen W. M., Klepper S. (1996), *Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D*. The Review of Economics and Statistics, 78(2), 232–243. https://doi.org/10.2307/2109925.

Colt (2023), *Building Intelligence Into your business,* The Digital Infrastucture Report.

Conley P. (1970), *Experience curves as a planning tool*. IEEE spectrum, 7(6), 63-68. https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5213421.

Dell'Olio L. (2023), *Innovazione efficiente o minaccia per i dati personali? L'IA dal punto di vista normativo*, Forbes Italia. Tratto da: https://forbes.it/2023/10/24/opportunita-minaccia-ia-normativo/.

Drucker P. (2007), *The practice of management*, Routledge, Londra.

Econopoly (2024), *Intelligenza artificiale in Italia: perché le aziende sono in ritardo?*, Il Sole 24 Ore, Milano. Tratto da: https://www.econopoly.ilsole24ore.com/2024/06/21/intelligenza-artificiale-aziende-italia-ritardo/.

Enciclopedia Treccani (2024), *Intelligenza Artificiale*. Tratto da: https://www.treccani.it/enciclopedia/intelligenza-artificiale/.

Extrared (2021), *L'Intelligenza Artificiale per le aziende: vantaggi e opportunità da cogliere.* Tratto da: https://extrared.it/-/l-intelligenza-artificiale-per-le-aziende-vantaggi-e-opportunit%C3%A0-da-cogliere.

Faggella D. (2016), *AI May Move Economies Ahead 40 Years - in Half the Time*, Accenture Research.

Feng Z., Iansiti M. (2019), *Why Some Platforms Thrive and Others Don't.* Harvard Business Review 97, no. 1 (January–February 2019): 118–125.

Floridi L. (2023), *The ethics of artificial intelligence: Principles, challenges, and opportunities*, Oxford University Press, Oxford.

Gartner (2020), *5 steps to practically implement AI techniques*. Tratto da: https://www.gartner.com/en/doc/5-steps-to-practically-implement-ai-techniques.

Ghemawat P. (2002), *Competition and Business Strategy in Historical Perspective*. Business History Review. https://doi.org/10.2307/4127751.

Google (2024), *Che cos'è l'IA generativa e quali sono le sue applicazioni?* Tratto da: https://cloud.google.com/use-cases/generative-ai?hl=it.

Hatzius J. (2023), *The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth (Briggs/Kodnani),* Goldman Sachs. Tratto da: https://static.poder360.com.br/2023/03/Global-Economics-Analyst_-The-Potentially-Large-Effects-of-Artificial-Intelligence-on-Economic-Growth-Briggs_Kodnani.pdf.

Henderson B. (1984), *The Logic of Business Strategy*, Ballinger Pub. Co., Cambridge, MA.

Iansiti M., Lakhani K. R. (2020), *Competing in the age of AI: Strategy and leadership when algorithms and networks run the world*. Harvard Business Press, Boston, MA.

IBM (2024), *Cos'è il deep learning*. Tratto da: https://www.ibm.com/it-it/topics/deep-learning.

Kaplan A., Haenlein M. (2019), *Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence,* Business Horizons. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004.

Katz M. L., C. Shapiro C. (1985). *Network Externalities, Competition, and Compatibility*. The American Economic Review, 75(3). http://www.jstor.org/stable/1814809.

Knuth D. E. (1973). *Basic Concepts: § 1.1: Algorithms*. The Art of Computer Programming.

Lotti F., Meliciani V. (2021), *Dinamiche industriali*, Il Mulino, Bologna.

Lucas Jr H. C. & Goh J. M. (2009). *Disruptive technology: How Kodak missed the digital photography revolution*. The Journal of Strategic Information Systems, 18(1), 46-55.

McCarthy J., Minsky M. L., Rochester N., Shannon C. E. (1955), *A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence,* Stanford University.

Milano D'Aragona F. (2024), *AI Act tra processo tecnologico e impatto sulle aziende*, Il Sole 24Ore, Milano. Tratto da: https://www.ilsole24ore.com/art/ai-act-processo-tecnologico-e-impatto-aziende-AFiTL79C.

Modell S. (2005), *Triangulation between case study and survey methods in management accounting research: an assessment of validity implications*, in "Management Accounting Research", vol. 16, n. 2, pp. 231-254.

Moxoff (2022), *Dati strutturati e non strutturati: quali sono le criticità*. Tratto da: https://www.moxoff.com/it/magazine/dati-strutturati-e-non-strutturati-quali-sono-le-criticita.

Nappo, F. (2020), *Aziende e intelligenza artificiale: prime riflessioni critiche*. Aziende e intelligenza artificiale, FrancoAngeli, Milano.

Norvig, P., Russell, S. J. (2010), *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno,* Pearson Italia S.p.a., Milano.

Osterwalder A., Pigneur Y. (2010), *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.

Parlamento Europeo (2020), *Artificial Intelligence: Threats and Opportunities*. Tratto da: https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20200918STO87404/artificial-intelligence-threats-and-opportunities.

Parlamento Europeo (2020), *Che cos'è l'intelligenza artificiale?* Tratto da: https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20200827STO85804/che-cos-e-l-intelligenza-artificiale-e-come-viene-usata.

Parlamento Europeo (2024), *Il Parlamento Europeo approva la legge sull'intelligenza artificiale*. Tratto da: https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20240308IPR19015/il-parlamento-europeo-approva-la-legge-sull-intelligenza-artificiale.

Paschen J., Kietzmann, J., & Kietzmann, T. C. (2019), *Artificial intelligence (AI) and its implications for market knowledge in B2B marketing*, Journal of business & industrial marketing, 34(7), 1410-1419.

Pell D. (2024), *AI versus the skill gap,* Forbes. Tratto da: https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2024/04/17/ai-versus-the-skills-gap/?sh=52f501b443dd.

Porter M. E. (1980), *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, The Free Press, New York.

Porter M. E. (1985), *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. The Free Press, New York.

Portinale L. (2021), *Intelligenza Artificiale: storia, progressi e sviluppi tra speranze e timori*, Media Laws.

PwC (2023), *Beyond the Benjamins: Giving your customers what they actually want in a personalized loyalty experience,* Customer Loyalty Executives Survey 2023 Tratto da: https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/business-transformation/library/building-customer-loyalty-guide/personalization.html.

Redazione Osservatori Digital Innovation (2023), *Storia dell'Intelligenza Artificiale: da Turing ai giorni nostri.* Tratto da: https://blog.osservatori.net/it_it/storia-intelligenza-artificiale.

Riva L. (2019), *Creare e realizzare innovazione come leva di vantaggio competitivo*, Il Sole 24 Ore, Milano. Tratto da: https://www.ilsole24ore.com/art/creare-e-realizzare-innovazione-come-leva-vantaggio-competitivo-ACvn7H4.

Rockwell A. (2017), *The history of Artificial Intelligence*, Harvard University, Tratto da: https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/.

Russell S. J., Norvig, P. (2016), *Artificial intelligence: a modern approach,* Malaysia, Pearson Education Limited.

Searle J. R. (1980), *Minds, brains, and programs*, Behavioral and Brain Sciences, 3(3), 417–424.

Smith K. G., Ferrier W. J., Ndofor H. (2001), *Competitive dynamics research: Critique and future directions*. The Blackwell handbook of strategic management, Blackwell Publishers, Londra.

Smith K. G., Grimm C., Gannon M. (1992), *Dynamics of competitive strategy*, Sage Publications, Londra.

Stanford University (2023), *Artificial Intelligence Index Report 2023* Tratto da: https://aiindex.stanford.edu/report/.

Statistica Regione Marche, (2023), *Le imprese nelle Marche*. Tratto da: https://statistica.regione.marche.it/Portals/0/Settori/attivita_produttive_e_ict/c621fe9e-Report%20Imprese%20sis%202022.pdf.

Steiner G. A. (2010), *Strategic planning*, The Free Press, New York.

Sternberg R. J., O'Hara, L. A. (1999), *Creativity and intelligence*. In R. J. Sternberg (Ed.), Handbook of creativity (pp. 251–272). Cambridge University Press.

Svanberg M., Li W., Fleming M., Goehring B., Thompson N. (2024), *Beyond AI Exposure: Which Tasks are Cost-Effective to Automate with Computer Vision?*, Massachusetts Institute of Technology (MIT). Available at SSRN 4700751.

Tecuci G. (2012), *Artificial intelligence*, Wiley Interdisciplinary, Vol. 4 No. 2, pp. 168-180, https://doi.org/10.1002/wics.200.

The Balance, (2021), *What is customer retention*?. Tratto da: https://www.liveabout.com/what-is-customer-retention-5120857.

Vogelsang K., Liere-Netheler K., Packmohr S., Hoppe U. (2019), *Barriers to Digital Transformation in Manufacturing: Development of a Research Agenda*.

Wiggers K. (2018), *Google AI claims 99% accuracy in metastatic breast cancer detection*, VentureBeat. Tratto da: https://venturebeat.com/ai/google-ai-claims-99-accuracy-in-metastatic-breast-cancer-detection/.

World Economic Forum (2020), *Don't fear AI. It will lead to long-term job growth*. Forum Istitutional. Tratto da: https://www.weforum.org/agenda/2020/10/dont-fear-ai-it-will-lead-to-long-term-job-growth/.

SITOGRAFIA

https://aws.amazon.com

https://blog.osservatori.net

https://blog.osservatori.net/it_it

https://cloud.google.com

https://commission.europa.eu/index_it

https://openai.com

https://sitn.hms.harvard.edu

https://statistica.regione.marche.it/

https://www.accenture.com

https://www.accenture.com

https://www.agendadigitale.eu/

https://www.europarl.europa.eu/portal/it

https://www.gartner.com/en

https://www.ibm.com

https://www.ilsole24ore.com

https://www.mckinsey.com

https://www.moxoff.com

https://www.pwc.com/it/it.html

https://www.treccani.it

https://www.weforum.org/

APPENDICE

Di seguito viene presentata la lista di domande poste nelle interviste ai casi studio:

1. In che modo è posizionata la funzione che si occupa dell'Intelligenza Artificiale all'interno della struttura gerarchica dell'impresa e quali sono i suoi rapporti con le altre funzioni aziendali?
2. In che modo l'Intelligenza Artificiale viene attualmente utilizzata all'interno della vostra azienda per migliorare la competitività?
3. Quali sono i principali vantaggi competitivi che l'Intelligenza Artificiale offre alla vostra azienda rispetto ai concorrenti?
4. Come l'Intelligenza Artificiale ha influenzato le strategie di prodotto/servizio della vostra azienda?
5. Quali sfide o ostacoli avete incontrato nell'implementare l'Intelligenza Artificiale e come li avete superati?
6. Quali sono stati i bisogni o le lacune identificate all'interno dell'azienda prima dell'implementazione dell'Intelligenza Artificiale e come e perché l'IA è stata vista come la soluzione ideale per affrontarli?
7. Quali competenze o risorse sono risultate cruciali per sfruttare appieno il potenziale dell'Intelligenza Artificiale all'interno della vostra azienda?

8. Come prevedete che l'uso dell'Intelligenza Artificiale possa cambiare ulteriormente il panorama competitivo nel vostro settore nei prossimi anni?
9. L'azienda sviluppa internamente le soluzioni di Intelligenza Artificiale o si affida principalmente a fornitori di servizi IA esterni? Se è la seconda opzione, prevedete di investire nello sviluppo interno di competenze IA in futuro?