



Dipartimento di Impresa e Management

Cattedra di Marketing

Impatti economico-gestionali dell'IA

Candidato: Antonio Ulivo Matr. 284161

Relatore: Prof. Michele Costabile

Anno accademico 2024/2025

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio affettuosamente mia madre, che mi ha cresciuto e istruito secondo quei valori che oggi vivono in me come monito di una sua eredità spirituale.

Con rammarico scrivo questi ringraziamenti, consapevole che volgo queste parole di fine percorso a colei che, oltre la fine, non ha avuto modo di vederne neanche l'alba. Intrapresi l'università non solo per desiderio personale, ma imbracciando la speranza che il proseguimento dei miei studi avrebbe rallegrato il suo animo molto più dei fiori. Al termine di questo percorso, mi piace pensare che sia ancora così.

Cadrei in ipocrisia dichiarando che è stato facile. Non lo è stato. Anni fa mia madre mi chiese perché mi piaceva tanto la figura della carpa giapponese. Risposi che secondo un mito, affronta senza paura anche la più temibile cascata, e che se ci fosse riuscita sarebbe diventata un drago.

A mia madre vorrei dire, che nonostante sia dura, sto risalendo la cascata.

Mi sono ritrovato travolto da avversità ed emozioni che spesso mi sono sembrate più grandi di me. Oggi come allora, continuo ad espormi senza paura, nella speranza che la mia intraprendenza assolverà mia madre da tutte le sue preoccupazioni.

Alla donna che mi ha cresciuto e reso chi sono oggi, voglio dedicare questo e i prossimi successi. Voglio donare, a chi sono conscio di non poter mai ripagare, la consapevolezza di aver lasciato un figlio in grado di cavarsela.

Nella speranza che quella donna possa solo godersi il mio percorso dall'alto.

Nella speranza che veda suo figlio continuare a risalire la cascata.

INTRODUZIONE

In un contesto globale dove la tecnologia ed il suo progresso la fanno sempre più da padrone, anche le aziende e gli ambienti puramente economici, volgono le loro attenzioni verso un futuro sempre più incerto.

L'arrivo dell'intelligenza artificiale ha già mutato numerosi aspetti delle dinamiche aziendali, oltre che modificare radicalmente il comportamento e i bisogni del consumatore stesso. La figura del manager si ritrova pertanto ad affrontare non solo le canoniche sfide organizzative, ma anche nuove dinamiche mai affrontate prima d'ora.

Nel corso di questa tesi verrà analizzato l'attuale impatto dell'intelligenza artificiale nel panorama economico-organizzativo mondiale. La sfida sarà quella di comprendere quanto degli attuali paradigmi ha già cambiato e quanto si prevede possa continuare a mutare.

Ai fini di una corretta analisi fortemente orientata al futuro, è stato fondamentale iniziare da delle basi storiche e volgere uno sguardo anche al passato. Proprio per questo l'analisi dell'intelligenza artificiale è stata affiancata a quella della rivoluzione digitale, che per caratteristiche, risulta essere il fenomeno più affine a quello preso in causa.

Il primo aspetto fondamentale di questa tesi è l'analisi della figura del manager, di come è cambiata nel tempo e del perché tale figura non dovrebbe ignorare i cambiamenti analizzati all'interno di questo elaborato.

Successivamente verrà analizzato sia l'impatto economico della digitalizzazione che quello dell'intelligenza artificiale. Nonostante l'elaborato sia focalizzato sugli aspetti economici, scaturiti dall'immissione nel mercato di tali rivoluzioni tecnologiche, trovano un loro spazio anche temi etico-sociali.

Solo al termine di questo elaborato, in occasione del capitolo conclusivo, verrà instaurato un confronto tra i due fenomeni analizzati. L'obiettivo di tale confronto è avere un quadro generale chiaro sulle potenzialità dell'intelligenza artificiale nell'immediato futuro. La

digitalizzazione è un progresso tecnologico dagli impatti economico-sociali senza precedenti, è pertanto giusto chiedersi: l'intelligenza artificiale farà altrettanto?

La sfida di questo elaborato è, nell'analisi di dati e contesti attuali, provare a predire le direzioni del fenomeno posto in essere. Per poter rispondere a questa domanda, nel corso della tesi sono stati sviluppati numerosi casi studio che cercano di rafforzare il concetto espresso in ogni capitolo.

Buona lettura.

INDICE

RINGRAZIAMENTI	2
INTRODUZIONE	3
1. Influenze ambientali nel management	1
1.1. Ruolo del manager	1
1.2. Principali Influenze	3
1.3. Innovazione Tecnologica	7
1.4. Conseguenze delle innovazioni tecnologiche	8
1.5. Importanza di un manager preventivo	10
1.6. Case Study – Il declino di Nokia	12
2. Digital Impact	17
2.1. Cos'è la digitalizzazione?	17
2.2. Nascita del digitale	18
2.3. Primi applicativi economico-organizzativi	21
2.4. Case Study - IBM	23
2.5. Economia Digitale	27
2.6. Nascita e cambiamento di settori economici	29
2.7. Nuove figure lavorative	33
2.8. Fenomeno Start-up	37
2.9. Impatto sull'economia	39
3. AI IMPACT	45
3.1. Cos'è l'intelligenza artificiale?	45
3.2. Nascita dell'IA	47
3.3. Come funziona l'intelligenza artificiale	49
3.4. Case Study - OpenAI	52

3.5.	Impatto economico	59
3.6.	Principali investimenti.....	62
3.7.	Case Study – Nvidia prima per capitalizzazione.....	66
3.8.	Impatto organizzativo	70
3.9.	Nuove professioni e competenze richieste	73
4.	L'IA è un fenomeno o l'inizio di un'era?.....	77
4.1.	Confronto tra i primi anni di Digital ed AI Impact.....	77
4.2.	Analogie Emerse.....	79
4.3.	Differenze Emerse	81
4.4.	Futuro dell'IA.....	84
4.5.	Innovazioni imminenti.....	86
4.6.	Aziende interamente gestite da IA.....	89
CONCLUSIONI		91
SITOGRAFIA		94
BIBLIOGRAFIA		97

1. Influenze ambientali nel management

1.1. Ruolo del manager

Con la parola “management” ci rivolgiamo spesso all’insieme di *“funzioni amministrative, direttive e gestionali di un’azienda”*, come riportato da dizionario. Oggi questa parola viene anche impropriamente abbinata a diversi sostantivi andando ad assumere il significato letterale di “gestione”. La domanda, seppur banale, sorgerebbe spontanea in seguito alla lettura di tale significato, cosa riguarda questa gestione? Il concetto di gestione aziendale si è molto evoluto negli anni, inizialmente si concentrava su una visione limitata di ciò che era compreso all’interno del complesso organizzativo. Oggi tale visione è da considerarsi imprecisa, le imprese non sono un insieme di funzioni amministrative e produttive. Il management di un’impresa non viene più ponderato solo sulla gestione di costi e produzione, non si riduce a procedure schematiche, ma viene sempre più influenzata da eventi ambientali esterni ai semplici processi produttivi.

Per comprendere meglio quanto detto, è opportuno parlare della figura del manager. Sentiamo sempre più parlare di manager, che oggi è da intendere come responsabile di una singola funzione amministrativa o gestionale, non soltanto dell’insieme.

“Dirigente d’azienda, di elevata posizione, che accentra in sé le funzioni dell’imprenditore, assumendo la responsabilità della conduzione dell’azienda (o di un settore aziendale) e delle relative decisioni, pur non essendo generalmente il proprietario.”

Acquisisce maggior rilevanza quanto scritto tra parentesi nella sua definizione, un manager può assumere le responsabilità anche solo di un settore aziendale. Prendiamo per esempio il ruolo di “Sales Manager”, responsabile del reparto vendite di una società, che tipo di decisioni dovrebbe intraprendere? Indubbiamente le decisioni di tale figura sono ben diverse da quelle di un “Project Manager”, nel primo caso avviene uno studio del consumatore e del mercato, nel secondo una pianificazione e gestione del progetto. Si può subito notare come una figura abbia una visione molto più interna, l'altra decisamente più esterna con maggiori influenze dall'ambiente, o mercato, in cui si muove.

Le influenze ambientali incidono sull'economia odierna e di conseguenza anche la gestione aziendale. Mai come negli ultimi anni le forze esterne ad una azienda ne hanno modificato i processi produttivi e le decisioni. Cosa accade ad un'azienda in pieno periodo di transizione digitale, che, non segue o anticipa la tendenza? In un mondo in cui tutti sono possessori di uno smartphone e pienamente digitalizzati? Probabilmente viene travolto dalla concorrenza o dalle esigenze di un mercato insoddisfatto.

Questo era solo un esempio di influenza ambientale, esistono altre grandi forze che muovono il cambiamento economico. La vera sfida di un manager oggi non è più la gestione di problemi attuali o prendere decisioni immediate, piuttosto quella di prevedere le influenze esterne e cavalcare questa grande onda che, altrimenti potrebbe travolgere l'impresa.

1.2. Principali Influenze

Con influenze ambientali nel management ci rivolgiamo all'insieme di fattori esterni che, in varie forme, vanno a condizionare le strategie e le decisioni aziendali. Riuscire a gestire questo tipo di influenze richiede un approccio dinamico e flessibile, proprio per la sua natura incontrollabile di fattore esterno.

Elementi economici, come l'andamento dei mercati, le politiche fiscali e l'inflazione, possono influenzare ad esempio la stabilità finanziaria di un'impresa e la loro capacità di investimento. Ugualmente, le variabili sociali e culturali possono radicalmente modificare le preferenze dei consumatori o le dinamiche relative al mercato del lavoro.

Oggi le imprese si trovano immerse in un contesto competitivo sempre più globalizzato, un mare in cui la capacità di adattarsi a tali influenze, rappresenta un'importante ancora di salvataggio per le aziende. Non è da intendersi solo come una minaccia, riuscire a leggere e prevedere in modo corretto queste influenze è la chiave per il successo e la crescita a lungo termine delle imprese.

Come accennato, le influenze ambientali sono molteplici ed hanno una diversa natura tra loro, sia per portata che per approccio agli aspetti economico-organizzativi. Quali sono quelli più impattanti sull'economia moderna?

Secondo il libro *"No Ordinary Disruption: The Four Global Forces Braking All The Trends"*, scritto da R. Dobbs, J. Manyika e J. Woetzel, tre esperti del McKinsey Global Institute, le principali forze che stanno modificando i modelli di crescita e business, sono

quattro:

1. L'urbanizzazione accelerata

Milioni di persone si stanno trasferendo nelle città, specialmente nei mercati emergenti, andando a generare nuove opportunità economiche e soprattutto cambiando la distribuzione della ricchezza globale. Viene dato maggior valore alle città di media grandezza, in particolare nelle zone asiatiche.

Difatti molte imprese hanno già spostato il loro interesse sul mercato asiatico, basti pensare all'impennata subita dal PIL cinese.

Questo si è altresì tradotto in una maggior concentrazione del consumo, che, non solo portano ad opportunità di business in specifici settori come quello medico, ma anche ad un incremento dell'inquinamento. Quest'ultimo ha generato molteplici cambiamenti organizzativi ed economici, grazie all'attenzione posta sulla sostenibilità delle imprese.

2. L'impatto tecnologico

Le innovazioni in questo settore, prendendo specialmente in considerazione quelle digitali, stanno non solo trasformando radicalmente settori tradizionali, ne stanno generando di nuovi. Persino il modo in cui ci avviciniamo alla vita ed al lavoro è mutato grazie a queste innovazioni.

Tutto è stato reso più automatico ed efficiente, partendo dai processi produttivi aziendali, l'analisi dei dati, fino al rapporto col consumatore.

Rende questo fenomeno tanto importante anche la rapidità con cui si sviluppa, l'innovazione tecnologica ha un progresso esponenziale rendendo il

cambiamento inevitabile. Questo rapido sviluppo è sicuramente incentivato dagli investimenti in ricerca ed innovazione tecnologica intrapreso dalle aziende.

3. L'invecchiamento della popolazione

Nella maggior parte dei paesi, compresa l'Italia, l'età media della popolazione diventa sempre più alta. Questo non solo si traduce in problemi legati ai fondi destinati alle pensioni, ma si traduce anche come una costante riduzione della forza lavoro disponibile.

La nascita di questo problema spinge le imprese a trovare nuove soluzioni per la produttività ed i sistemi previdenziali.

Questo mutamento demografico comporta delle trasformazioni nei modelli di consumo, è chiaro come un anziano spenda meno in settore come case ed istruzione, ma più in salute e turismo. Non solo questo potrebbe spostare l'attenzione degli investitori su altri settori, ma spinge anche le aziende a adattare i propri prodotti e servizi per renderli più accessibili e personalizzabili per questa categoria di consumatori.

In particolare, questo riflette nuovamente sullo sviluppo tecnologico, sull'investimento nella ricerca di robotica ed automazione con intelligenza artificiale in grado di poter supportare gli anziani.

4. L'interconnessione del commercio e della concorrenza globale

Come visto nel primo punto, i mercati emergenti guadagnano sempre più influenza economica ed aumentano la concorrenza, ridisegnando le attuali dinamiche globali. Le aziende si stanno lentamente abituando ad una realtà in

cui i confini tradizionali stanno svanendo.

Nel libro viene analizzato come la globalizzazione non stia sparendo, nonostante alcuni vedano questa realtà dei fatti sulla base delle guerre commerciali e delle tensioni geopolitiche formatisi negli ultimi anni.

I principali cambiamenti riguardano una frammentazione dell'economia, che ad oggi individua l'Asia ed i paesi emergenti sempre più come centro dell'economia globale. In particolare, i dati riportano come ad oggi, più del 50% del commercio globale avvenga tra i paesi emergenti, mentre nel 1990 ammontava solo al 30%.

Questi cambiamenti stanno portando le aziende a distribuire la produzione non solo in un paese, ma a diversificare ed avvicinarsi ai centri di consumo per non risultare dipendenti da un unico paese. Un esempio può essere la politica di Apple nello spostare la produzione di iPhone verso India e Messico per ridurre i rischi geopolitici.

Si può inoltre analizzare come l'intelligenza artificiale stia permettendo la produzione, grazie ai suoi automatismi e riduzione di personale, a costi competitivi anche localmente.

Quest'ultimi, descritti come i "4 megatrend" dell'economia moderna, danno un'ottica chiara sulla caratteristica di aleatorietà del management moderno. Un'altra analisi che si può estrapolare da quanto detto, è che la tecnologia e la digitalizzazione, hanno influenzato tutti i punti trattati. Proprio per la sua importanza, non può essere tralasciata l'argomento della digitalizzazione.

1.3. Innovazione Tecnologica

L'innovazione tecnologica è forse la più importante influenza subita dall'economia negli ultimi anni. Non solo ha portato grossi cambiamenti nella gestione di aziende o nei vari settori economici, ha del tutto stravolto degli stili di vita, che a sua volta hanno generato nuovi bisogni, il motore principale dei modelli economici.

Il progresso digitale è stato il più rapido progresso tra le innovazioni tecnologiche, negli anni non si era mai assistito ad un progresso tanto rapido ed in continua accelerazione. Questo fenomeno viene descritto dalla **Legge di Moore**, che sinteticamente, analizza come la capacità computazionale stia raddoppiando ogni 18-24 mesi. Non solo aumenta la sua efficacia, ma si abbassano sempre di più i costi della tecnologia e si ampliano le sue applicazioni. I motivi tecnici di questo sviluppo sono molteplici e verranno approfonditi nei seguenti capitoli.

Un'altra importante caratteristica di questa rivoluzione tecnologica è il suo sviluppo per nulla isolato. Come è sempre accaduto, le rivoluzioni tecnologiche avvenivano in specifici settori, cambiando il modo di intendere lo specifico settore in cui veniva sviluppata quella tecnologia. Con la rivoluzione digitale, abbiamo visto uno sviluppo combinando, la creazione di effetti dirompenti su più settori in contemporanea.

Il mondo del lavoro è mutato negli ultimi anni e continuerà sempre più a cambiare a causa di questa rivoluzione tecnologica. Oggi viene sempre più valorizzato il lavoro legato alla creatività piuttosto che alla produttività. Viene privilegiata la gestione delle persone, il pensiero strategico, piuttosto che i lavori ripetitivi e prevedibili.

Secondo uno studio del McKinsey Global Institute, entro il 2030, circa 375 milioni di

lavoratori (14% della forza lavoro globale) dovranno cambiare mestiere a causa dell'automazione.

L'automazione e la digitalizzazione viene oggi visto come una minaccia; tuttavia, può rappresentare anche un'opportunità se gestita bene.

1.4. Conseguenze delle innovazioni tecnologiche

Come abbiamo visto, le innovazioni tecnologiche rappresentano uno dei principali motori di cambiamento nella società contemporanea. Influenzano profondamente le dinamiche economiche, il mercato del lavoro e persino le relazioni sociali e l'ambiente. In particolare, in settori come quello dell'intelligenza artificiale, dell'automazione, della digitalizzazione e delle biotecnologie, ha portato una trasformazione senza precedenti, ma anche significative e complesse sfide.

Sicuramente tra le conseguenze più evidenti di queste innovazioni, troviamo l'automazione e la robotizzazione dei processi produttivi. In particolare, questo fenomeno avviene nei processi particolarmente ripetitivi. Una conseguenza di queste innovazioni è sicuramente l'efficienza produttiva, un'altra è la preoccupazione generata in legame all'argomento della disoccupazione.

Secondo uno studio del McKinsey Global Institute, entro il 2030 fino ad 800 milioni di posti di lavoro potrebbero essere automatizzati. Tutto questo sviluppo sta portando sempre di più le aziende e le persone a nutrire maggior interesse in competenze come l'analisi dei dati o la programmazione.

Parallelamente, nasce un nuovo settore, come quello dei servizi digitali, che ha registrato una crescita esponenziale grazie alla diffusione di internet e delle piattaforme tecnologiche. L'e-commerce, i social media e l'economia delle piattaforme hanno ridefinito il concetto di commercio e interazione sociale. La rapidità con cui informazioni, servizi e prodotti può essere scambiata, ha portato un notevole incremento dell'effetto globalizzante.

Dal punto di vista sociale, l'impatto delle innovazioni tecnologiche è stato altrettanto significativo. Il libero e diffuso accesso a internet e ai dispositivi mobili ha modificato il modo in cui le persone comunicano, lavorano e accedono alle informazioni. Oltre questo, ha portato le persone a sviluppare nuovi bisogni e nuovi standard nei servizi e nei beni da loro consumati. Tuttavia, la dipendenza crescente dalle tecnologie digitali ha sollevato preoccupazioni soprattutto in ambito legale, come per la privacy, la sicurezza dei dati e l'affidabilità delle informazioni.

Anche l'impatto ambientale dato da queste innovazioni tecnologiche non è da sottovalutare.

Se è vero che da una parte, le nuove tecnologie offrono soluzioni innovative per la riduzione dell'inquinamento e la gestione sostenibile delle risorse, come le energie rinnovabili e le smart grid. Dall'altra parte abbiamo l'aumento della produzione di dispositivi elettronici e la loro rapida obsolescenza che contribuiscono a un incremento esponenziale di consumo di materie prime rare e smaltimento di rifiuti. Una delle sfide principali è quella di sviluppare modelli di produzione più sostenibili e circolari, capaci di ridurre l'impatto ambientale delle tecnologie emergenti.

Pertanto, si può evincere come lo sviluppo tecnologico non porti unicamente benefici, ma trascina con sé molte sfide irrisolte che ci tiene ancora immersi in questo periodo di rapidi e radicali cambiamenti.

1.5. Importanza di un manager preventivo

In un contesto come quello attuale, di rapida trasformazione economica e ambientale, il ruolo del manager preventivo diventa cruciale per garantire una gestione efficace delle sfide poste dall'innovazione tecnologica. Oggi la figura del manager non si dovrebbe limitare a reagire ai cambiamenti, ma dovrebbe anticiparli e sviluppando strategie proattive per affrontare le criticità emergenti in modo da trasformarle in opportunità di crescita sostenibile. La gestione di un'impresa negli ultimi anni è sempre più uscita dagli schemi tradizionali, generando continue sfide in ambito manageriale.

Oggi tra le principali responsabilità di un manager vi è l'implementazione di strategie aziendali che riducano l'impatto ambientale delle attività produttive. Questo si potrebbe tradurre con l'adozione di modelli di economia circolare, che minimizzano gli sprechi e favoriscono il riutilizzo delle risorse.

Parallelamente, il manager gioca un ruolo fondamentale nella gestione del capitale umano proprio in relazione ai cambiamenti tecnologici e ambientali. Con le nuove tecnologie si va sempre più ridefinendo il mercato del lavoro, aumentando la richiesta di competenze sempre più specializzate. In virtù questo motivo, è essenziale investire nella formazione continua dei dipendenti, proiettando la loro formazione e la richiesta di competenza verso i problemi futuri. Bisognerebbe inoltre fornire loro le conoscenze necessarie a adattarsi alle nuove esigenze produttive, ai fini di garantire la competitività dell'azienda. Ad oggi

un manager deve essere attento alla sostenibilità sociale, deve adottare modelli di lavoro flessibili e inclusivi, sempre più richiesti e che migliorano il benessere dei lavoratori non inficiando la produttività aziendale.

Oltre questi aspetti produttivi e sociali, un manager deve essere preventivo anche nei confronti di tutte le conseguenze politiche derivate da queste innovazioni. Le regolamentazioni governative stanno diventando sempre più stringenti in risposta al trattamento dei dati, alle emergenze climatiche e alla necessità di ridurre l'impronta ecologica delle imprese. Con un approccio proattivo alla compliance normativa non solo evita sanzioni e penalizzazioni, ma consente all'azienda di migliorare la propria reputazione e attrattività per investitori e consumatori sempre più attenti alle tematiche ambientali.

Una gestione preventiva deve basarsi su una visione strategica di lungo termine, che consideri non solo la redditività immediata, ma anche la capacità dell'azienda di innovare e rimanere competitiva in un mercato in costante evoluzione. Questo si traduce con lo sviluppo di piani di investimento mirati alla ricerca e sviluppo di nuove tecnologie, collaborazioni con startup e centri di ricerca, e partecipazioni a iniziative globali per la tutela dell'ambiente.

Un manager preventivo non è solo importante per le opportunità che si possono ottenere grazie a questi continui cambiamenti tecnologici. L'aspetto più importante di una visione previdente è la possibilità di evitare conseguenze dannose per l'azienda. Numerose imprese sono andate in declino o fallite in successione ad una cattiva gestione di questi progressi tecnologici. Come analizzato, sono cambiamenti che influenzano strettamente i bisogni ed il modo di pensare dei consumatori. Basti immaginare un mondo in cui metà

della popolazione mondiale, si sveglia il giorno successivo con un cellulare in mano, risulta consequenziale che la richiesta di prodotti e servizi digitali aumenti esponenzialmente. Chiaramente quanto scritto è un esempio, non del tutto eccessivo, di quanto accaduto negli ultimi anni. Molte imprese non sono state in grado di leggere questo cambiamento, basti pensare a Netflix che ha in pochissimo sostituito il colosso Blockbuster come leader di mercato, oppure al declino nel mondo della telefonia dell'azienda finlandese Nokia.

In sintesi, un manager preventivo è un elemento chiave, ed indispensabile ad oggi, per affrontare con successo i cambiamenti ambientali e tecnologici. Mediante una leadership consapevole e lungimirante, è possibile trasformare le sfide in opportunità, garantendo non solo la sostenibilità ambientale, ma anche il successo economico e sociale dell'impresa nel lungo periodo.

1.6. Case Study – Il declino di Nokia

Attorno agli anni '90 e nei primi anni 2000, Nokia era sinonimo di telefonia mobile, conosciuta e diffusa in tutto il mondo. Con una quota di mercato che superava il 40% nel 1998, l'azienda finlandese, leader di mercato all'epoca, dominava il settore grazie a dispositivi affidabili, innovativi e facili da usare. Tuttavia, nel giro di un decennio, Nokia ha visto perdere la sua posizione di leadership, venendo superata da concorrenti come Apple e Samsung.

Di seguito verranno esplorate le cause del declino di Nokia, analizzando quali sono state le decisioni strategiche errate, le sfide del mercato e le lezioni apprese da questa esperienza.

Viene fondata nel 1865, inizialmente come azienda produttrice di carta. Nokia si trasformò progressivamente in un gigante delle telecomunicazioni, posizione che mantiene tutt'oggi, specialmente sul settore delle infrastrutture di rete. Fu solo negli anni '90, che grazie a una serie di scelte strategiche vincenti, si impose anche come leader nel settore della telefonia mobile. Oggi vengono ricordati in particolare modelli iconici come il Nokia 3210 e il 3310 che divennero popolari in tutto il mondo, in particolare per la loro robustezza, durata della batteria e interfaccia intuitiva.

Nokia investì fortemente in ricerca e sviluppo, alla società finlandese si attribuiscono innovazioni come la tecnologia GSM, la messaggistica SMS e la connessione WAP per il web mobile. La strategia di crescita fu basata sulla diversificazione dei prodotti e sulla presenza e diffusione globale, che permise all'azienda di raggiungere presto una posizione dominante.

Il declino di Nokia non fu qualcosa di improvviso, ma il risultato di una serie di errori strategici e mancate risposte ai cambiamenti del mercato.

Di seguito vengono analizzati i principali fattori che contribuirono alla sua caduta:

1. Il ritardo nell'adattamento agli smartphone

Con l'introduzione dell'iPhone da parte di Apple nel 2007 si è verificato un vero cambiamento epocale nel settore della telefonia mobile.

La quasi totalità del mercato si spostò rapidamente verso dispositivi touchscreen con delle funzionalità avanzate e un ecosistema di applicazioni.

Tuttavia, Nokia, sottovalutò l'impatto di questa trasformazione, continuando a investire nei tradizionali telefoni e tardando nell'adottare il nuovo paradigma degli smartphone.

Come analizzato nei precedenti paragrafi, non solo è importante leggere e predire il progresso, ma anche non ignorare il cambiamento.

Mentre Apple e Google sviluppavano ecosistemi di app basati su iOS e Android, Nokia rimase ferma sul suo sistema operativo Symbian, che col tempo si rivelò incapace di competere in termini di esperienza utente e supporto per gli sviluppatori.

2. Scelte Strategiche sul Sistema Operativo

Le risorse allocate da Nokia per il miglioramento di Symbian furono ingenti, ma il sistema operativo risultava complesso da sviluppare e aggiornare.

Vi era un importante problema di frammentazione interna: nel 2009 si contavano ben 57 versioni diverse di Symbian, molte delle quali incompatibili tra loro.

Questa numerosità delle versioni portò a ritardi nello sviluppo di nuove funzionalità e a una scarsa esperienza utente rispetto alla fluidità offerta dalla concorrenza di iOS e Android.

Anziché adottare Android come la maggior parte dei concorrenti, Nokia scelse di collaborare con Microsoft nel 2011, adottando Windows Phone come sistema operativo principale. Questa decisione si rivelò disastrosa: Windows Phone arrivò tardi sul mercato, aveva un'offerta molto limitata di applicazioni e non era in grado di competere con gli ecosistemi più consolidati.

3. Cultura Aziendale Rigida e Burocrazia Interna

Un altro grave problema di Nokia fu la sua cultura aziendale, caratterizzata da una forte burocrazia e da una gestione interna che ostacolava l'innovazione. La troppa burocrazia richiede molti passaggi lunghi e superflui, infatti le decisioni strategiche erano spesso lente e frammentate, impedendo all'azienda di rispondere e adattarsi rapidamente alle nuove sfide del mercato.

Inoltre, la paura del cambiamento e la resistenza interna portarono a un immobilismo che risultò fatale nel lungo periodo.

4. Problemi di Brand Positioning e Marketing

Fu un elemento chiave nel declino di Nokia anche la sua incapacità di posizionarsi efficacemente nel nuovo mercato degli smartphone.

Mentre da una parte Apple puntava su un'immagine premium e Samsung spingeva invece su un'ampia gamma di dispositivi, Nokia si trovò in una posizione ambigua, senza una chiara identità.

L'inefficace comunicazione e la confusione nella strategia di marketing contribuirono a un calo della percezione del marchio tra i consumatori.

Tra il 2007, anno di lancio del primo iPhone e il 2013, Nokia vide la sua quota di mercato crollare da quel generoso 40% a meno del 5%.

La perdita di competitività portò l'azienda a prendere la decisione di vendere la sua divisione di dispositivi mobili a Microsoft nel 2013 per 7,2 miliardi di dollari.

Tuttavia, nonostante il cambio gestione, nemmeno Microsoft riuscì a rilanciare il marchio, e nel 2016 cedette i diritti sul nome Nokia a HMD Global, che ha tentato,

anch'egli con scarsi risultati, di riportare il marchio sul mercato con una nuova generazione di dispositivi Android.

Con il caso Nokia si promuove nuovamente l'importanza di non ignorare il cambiamento tecnologico, in particolare si possono imparare importanti lezioni.

1. Le aziende devono essere in grado di riconoscere e rispondere ai cambiamenti tecnologici, di leggere e predire le nuove tendenze del mercato.
2. Non è importante solo investire in ricerca e sviluppo, bisogna anche farlo in modo mirato, creando sistemi di facile diffusione ed aggiornamento.
3. Adottare strategie più flessibili, aprirsi a possibilità di collaborazioni e prevenire casi di isolamento nel mercato.
4. Promuovere una cultura aziendale che favorisca l'innovazione e riduca la burocrazia interna, accelerando i processi decisionali.

Il declino di Nokia è la rappresentazione di uno dei casi più emblematici di come anche un'azienda leader possa perdere la sua posizione se non riesce a adattarsi ai cambiamenti ambientali. Le scelte strategiche errate, una cultura aziendale troppo burocratica e la mancanza di una visione chiara e previdente per il futuro, hanno portato alla caduta di un gigante della telefonia. Questo caso di studio rimane un monito per manager e aziende tecnologiche, un esempio di come l'innovazione e l'agilità siano fattori critici da non ignorare per il successo nel lungo termine.

2. Digital Impact

2.1. Cos'è la digitalizzazione?

La nostra vita quotidiana, il nostro modo di vivere, le esigenze ed il modo di lavorare sono tutti concetti ed abitudini che sono stati stravolti con l'avvento della digitalizzazione. La digitalizzazione rappresenta dunque un fenomeno che è stato in grado di rivoluzionare il nostro modo di interagire ed approcciarci con il mondo. Si tratta del processo attraverso il quale le informazioni, le attività e i processi vengono trasformati in formato digitale, consentendo una gestione più veloce ed efficiente dei dati e delle operazioni. Questa transizione ha profondamente modificato dinamiche sociali ed economiche, con una velocità esponenziale. La rivoluzione non si riduce unicamente alla trasposizione dalla carta a file elettronici, o di digitalizzare archivi, ma di un vero e proprio cambiamento strutturale. È stato del tutto stravolto il modo in cui le informazioni vengono generate, elaborate e condivise. Un importantissimo aspetto riguarda le barriere che grazie alla digitalizzazione si è potuto rompere, la connessione, lo scambio di dati ed informazioni con persone di tutto il mondo. Tuttavia, questa trasformazione presente al mondo anche nuove sfide, tra cui la gestione della sicurezza informatica, la già citata protezione dei dati e la necessità di adattarsi a un ambiente tecnologico sempre più indispensabile e in continua evoluzione.

L'impatto che ha avuto questa rivoluzione è di enorme portata e ha innovato numerosi settori, oltre che alla creazione di altri settori economici come i servizi digitali. In ambito economico sono stati tantissimi i cambiamenti che hanno migliorato la qualità e l'efficienza di gestione in un'azienda, basti pensare ai software ERP (Enterprise

Resource Planning) oppure ai dispositivi IoT (Internet of Things).

Pertanto digitalizzazione, non è solo una scelta strategica, ma una vera e propria era, un fenomeno rivoluzionario. In ambito gestionale, rappresenta un imperativo per chiunque voglia prosperare in un mondo sempre più competitivo e in evoluzione.

2.2. Nascita del digitale

Nonostante possa sembrare che la rivoluzione digitale sia un concetto recente, le sue radici sono molto più vecchie. La sua diffusione è recente, in particolare ci sono stati periodi storici come la pandemia del 2020, causata dal virus SARS-CoV-2, che ne hanno accelerato la diffusione ed il progresso in modo esponenziale.

Tuttavia, la sua nascita poggia le fondamenta a metà del XX secolo, un periodo pieno di innovazione dal punto di vista tecnologico e scientifico. Ricordiamo questo periodo storico per l'introduzione della prima televisione a colori, l'invenzione del laser, il computer mainframe di IBM e l'invenzione dei transistor.

La nascita della rivoluzione digitale inizia proprio con l'invenzione dei transistor, avvenuta nel 1947 grazie a John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley presso i Bell Labs.

I transistor rappresentano la prima grande scoperta, sono dei dispositivi semiconduttori che hanno rivoluzionato l'elettronica e la tecnologia moderna, sostituendo le valvole termoioniche, offrendo una soluzione più piccola, efficiente e affidabile. Il funzionamento dei transistor consiste nel controllo del flusso di corrente tra due terminali attraverso un terzo terminale, questo permette l'amplificazione o il rapido commutamento di segnali elettrici. Il principio appena descritto rappresenta la base dei circuiti digitali e

analogici, rendendo i transistor una scoperta fondamentale per lo sviluppo di computer, radio, televisori e molti altri dispositivi elettronici. Ad oggi i transistor rappresentano la componente elettronica più prodotta al mondo e la loro scoperta ha rappresentato l'inizio alla ricerca di sistemi sempre più ottimizzati e piccoli.

Successivamente, nel 1958, Jack Kilby e Robert Noyce svilupparono il primo circuito integrato, in grado di combinare vari componenti elettronici in un unico chip, aumentando enormemente la capacità computazionale. Prima di questa scoperta, era necessario collegare i singoli componenti come transistor e condensatori tra loro. Grazie all'invenzione di questo circuito è possibile unirli in un unico piccolo chip. Tutto questo ha permesso la creazione di dispositivi elettronici sempre più piccoli e potenti, poiché centinaia, migliaia, e oggi miliardi di transistor sono integrati in un singolo chip. Più i transistor sono vicini tra loro e raggruppati, più viene aumentata la loro efficienza, e tutto questo ha aperto la strada alla creazione di microprocessori, memorie e sensori, ad oggi essenziali per la tecnologia moderna. Si basa proprio su questo concetto la famosa legge di Moore, formulata da Gordon Moore, che prevedeva un raddoppio del numero di transistor in un circuito integrato ogni due anni, portando alla rapidità a noi nota della crescita della potenza computazionale.

Acquisisce la sua importanza anche la programmazione digitale, che invece, fu fondata su principi teorici già descritti negli anni '30 da Alan Turing, con la sua celebre "macchina universale", la quale forniva basi matematiche per l'elaborazione automatica delle informazioni. La macchina universale di Turing è un dispositivo che consente di simulare qualsiasi algoritmo eseguibile da una macchina. Grazie a questo modello ha dimostrato che qualsiasi problema computabile può essere risolto da una macchina di Turing, ha costruito le basi per la teoria della computabilità. Questo concetto è alla base dei

dispositivi computerizzati moderni, la capacità di eseguire diversi programmi memorizzati è spesso attribuita a John von Neumann, ma deve la sua nascita alla forte influenza di Turing.

È solo grazie a questi sviluppi che fu aperta la strada alla creazione dell'ARPANET negli anni '60, ideato dall'Advanced Research Projects Agency (ARPA) degli Stati Uniti, altro non è che il precursore di internet.

L'ARPANET è stata la prima rete di computer al mondo, fu sviluppata durante la guerra fredda, aveva l'obiettivo di creare un sistema di comunicazione robusto e decentralizzato per poter resistere ad eventuali attacchi nucleari. Le prime connessioni dell'ARPANET furono tra università e istituti di ricerca per tenere in connessione scienziati ed ingegneri. In particolare, il primo collegamento avvenne tra l'Università della California a Los Angeles (UCLA) e lo Stanford Research Institute. La principale innovazione di ARPANET, che divenne poi la base dello scambio di informazioni tramite rete, fu l'introduzione del protocollo di commutazione di pacchetto. Questa innovazione consentiva di suddividere i dati da mandare in piccoli pacchetti, per poi essere ricomposti una volta arrivati al destinatario.

Negli anni 70, fu introdotto il protocollo TCP/IP, uno standard per la trasmissione dei dati che è alla base di internet. Nel 1983 la rete ARPANET fu divisa in MILNET, una rete per scopi militari, e quella già esistente per le università, che lentamente fu sostituita da internet.

Negli anni '90, arriva l'introduzione del World Wide Web creato da Tim Berners-Lee, grazie a esso internet divenne più user-friendly e iniziò a diffondersi tra le masse. Proprio grazie alla diffusione di questo sistema, e alla sempre più rapida diffusione di dispositivi in grado di usufruire di internet, questo periodo vide la nascita di provider di servizi

Internet. Questi ultimi hanno permesso, almeno nei primi anni, alle persone di connettersi da casa tramite modem e linee telefoniche.

La facilità d'uso dei siti web e dei servizi online ne portò una vera e propria esplosione, portando alla creazione di giganti tecnologici come Google, Amazon ed eBay, che hanno rivoluzionato l'economia digitale.

La vera diffusione avvenne nel nuovo millennio, internet ha continuato a evolversi grazie alla diffusione di dispositivi mobili e delle connessioni a banda larga. I soli Smartphone, ma anche dispositivi come i tablet, hanno reso possibile l'accesso costante alla rete. D'altro canto, le tecnologie come la fibra ottica hanno migliorato la velocità e l'affidabilità delle connessioni. L'introduzione di queste tecnologie ha portato a nuove forme di comunicazione e intrattenimento, come lo streaming video e i social media.

Ad oggi internet è fortemente presente nella nostra vita quotidiana, viene utilizzato per lavoro, studio, intrattenimento e interazione sociale. Nonostante questa forte diffusione, resta aperto il tema della disuguaglianza digitale, la maggioranza della popolazione ha accesso a dispositivi e servizi digitali, ma non la sua totalità. È altresì scontato parlare del futuro di Internet essendo un settore in continua evoluzione. Numerose sono le promesse di ulteriori innovazioni, basti pensare a tecnologie emergenti come l'intelligenza artificiale e la realtà virtuale che stanno già plasmando il nuovo panorama digitale.

2.3. Primi applicativi economico-organizzativi

L'introduzione del digitale ha portato a numerosi cambiamenti anche organizzativi all'interno delle aziende e di vari settori. Molti applicativi estremamente ripetitivi o che facevano eccessivo utilizzo di carta e fogli scritti a mano, sono stati ben presto sostituiti. I primi applicativi in ambito gestionale sono stati introdotti a partire dagli anni 60, in

particolare l'azienda International Business Machines Corporation, meglio conosciuta come IBM, si è fatta pioniere di una rivoluzione digitale in campo aziendale.

I primi sistemi di elaborazione dati sono stati introdotti proprio dall'azienda statunitense IBM che con il suo IBM 1401 portò uno dei primi computer commerciali, all'epoca ampiamente adottati per l'elaborazione dati. Venne principalmente usato per contabilità, paghe e gestione ordini. La principale rivoluzione venne data dai software batch, che prevedevano che i dati fossero appunto elaborati in blocchi ("batch"), arginando l'obbligo di una interazione diretta con l'utente. Questo era usuale per la gestione di paghe, fatture e inventari. Questi primi applicativi sfruttavano il COBOL, il primo linguaggio di programmazione creato per sistemi di finanza e contabilità.

Tra gli anni 60 e 70 arrivano i primi MRP (Material Requirements Planning), i primi sistemi per la gestione della produzione e degli approvvigionamenti, prettamente utilizzati in settori manifatturieri. Portavano grande utilità specialmente nella gestione dei magazzini, la sua ottimizzazione ed eventuale pianificazione di domanda.

Negli anni 80 arriva un'evoluzione dei sistemi visti in precedenza, gli ERP (Enterprise Resource Planning). Rappresenta uno sviluppo rispetto ai MRP per la loro duttilità, non aiutavano più solo nella gestione di magazzino, ma integravano anche aspetti contabili e legati alle risorse umane. Le funzioni principali permettevano una contabilità di base, dei report finanziari, la gestione di paghe ai dipendenti o un'analisi delle loro performance. Rappresentavano nei primi anni dei sistemi molto esclusivi e una vera diffusione anche nelle PMI si ebbe con l'arrivo del cloud nei primi anni 2000 in cui divennero dei SaaS (Software as a service).

Nacquero sempre negli anni 80 i primi fogli di calcolo, come VisiCalc, un foglio di calcolo creato da uno studente della Harvard Business School, gettando le basi per l'ormai diffusissimo Microsoft Excel.

Significativo fu anche l'arrivo dei primi sistemi CRM (Customer Relationship Management) che permettevano di migliorare il rapporto tra azienda e consumatore generando una migliore analisi dei dati per lo sviluppo di strategie di Marketing. I sistemi CRM rappresentano un tema più che attuale, aziende come Google basano il proprio business su sistemi simili. Il funzionamento è quello di raccogliere quante più informazioni possibili mediante le risorse digitali, come siti web ed email.

Negli anni 2000 la digitalizzazione come si è visto ha ampiamente preso il largo, grazie soprattutto alla sua diffusione mediante gli smartphone. L'utilizzo eccessivo da parte dei consumatori ha portato una inevitabile trasformazione dei modelli di business, dando vita a ulteriori concetti molto più moderni e complessi di quelli poc'anzi analizzati. Per quanto riguarda lo sviluppo di applicativi digitali in campo economico, gli Stati Uniti sono stati pionieri di questo progresso, basti pensare ad aziende rivoluzionarie come IBM e Oracle.

2.4. Case Study - IBM

Nel corso di questo capitolo è stata più volte citata la IBM, acronimo di International Business Machines Corporation, l'azienda rappresenta una delle figure più influenti nella storia della tecnologia e dell'informatica. Fu fondata nei primi anni del XX secolo, ed ebbe un ruolo determinante nella digitalizzazione dei processi economico-gestionali, il modo in cui le imprese intendevano e gestivano contabilità, produzione, logistica e analisi dei dati, fu profondamente

cambiato. L'evoluzione fu graduale ed attraversò diverse fasi, partendo dalle macchine meccaniche per il calcolo, passando per i mainframe, fino all'intelligenza artificiale e al quantum computing. La sua influenza nel mondo degli affari e della gestione aziendale fu significativa.

Le radici di IBM risalgono al 1911, nasce dalla fusione di tre aziende, tutte con una specializzazione nella produzione di strumenti per la gestione dei dati: la Tabulating Machine Company, fondata da Herman Hollerith, azienda riconosciuta come pioniera nell'uso delle schede perforate per l'elaborazione dei dati; la International Time Recording Company, azienda produttrice di orologi industriali per il controllo delle presenze lavorative; ed infine la Computing Scale Company, che realizzava bilance industriali. Da questa fusione si diede vita alla Computing-Tabulating-Recording Company (CTR), che nel a partire dal 1924 prese il nome di International Business Machines, segnando un'evoluzione verso una realtà sempre più orientata all'informatica e alla gestione aziendale.

L'arrivo di Thomas J. Watson Sr. nel 1914 segno una svolta epocale per l'azienda, grazie a lui, IBM venne trasformata in un'azienda fondata su innovazione e servizio al cliente. Si deve a lui l'introduzione del famoso motto "THINK", che divenne presto un pilastro della cultura aziendale, incentivando dipendenti e collaboratori nello sviluppo di nuove soluzioni per il mondo degli affari. Nel corso degli anni '30 e '40, IBM consolidò il proprio ruolo nel settore economico-gestionale mediante l'introduzione di macchine tabulatrici avanzate, che vennero presto adottate da banche, compagnie assicurative e grandi imprese per l'automatizzazione di operazioni contabili e amministrative.

Con l'inizio della Seconda Guerra Mondiale, IBM assunse un ruolo fondamentale nel supporto tecnologico agli alleati statunitensi, il tutto attraverso sistemi avanzati di elaborazione dati, contribuì inoltre alla logistica militare e alla gestione di ingenti quantità di informazioni strategiche. Grazie a questa esperienza la ricerca e lo sviluppo nel campo dell'informatica venne accelerata, portando IBM a introdurre, nel 1952, il primo computer commerciale, l'IBM 701, trovò la sua utilità prevalentemente nei settori della difesa e dell'aerospazio.

La vera rivoluzione del mercato da parte di IBM arrivò con il lancio del System/360 nel 1964. Grazie a questo mainframe si ebbe il primo sistema informatico standardizzato e compatibile con numerose applicazioni, questo concetto innovativo permise alle aziende l'integrazione di contabilità, gestione delle risorse umane e pianificazione produttiva su un'unica piattaforma tecnologica.

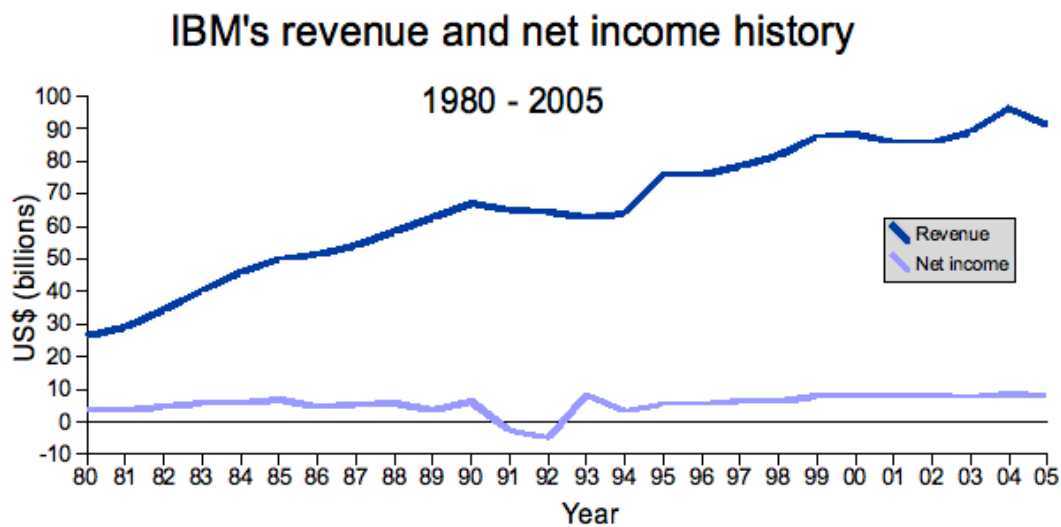
Con l'arrivo degli anni 70, IBM consolidò maggiormente la propria posizione nel settore grazie ai mainframe System/370 e al fondamentale contributo allo sviluppo di COBOL, il linguaggio di programmazione divenuto poi lo standard per la gestione finanziaria e contabile nelle aziende. Negli anni 80, il campo di IBM venne ampliato, introducendo il Personal Computer IBM 5150 nel 1981, dando inizio all'era dell'informatizzazione diffusa nelle imprese. Tuttavia, in questo settore trovò competizione con i produttori di PC compatibili e con Microsoft portando IBM a perdere il primato nel settore dell'hardware consumer, spingendo l'azienda a concentrarsi sui sistemi gestionali per le imprese.

Fu negli anni 90, che IBM affrontò un periodo di difficoltà, il tutto causato da un declino del mercato dei mainframe e della sempre più crescente concorrenza nel settore dei personal computer. L'azienda adottò una radicale trasformazione per combattere questa

crisi, spostò il proprio focus dai computer fisici ai servizi IT, al software e alla consulenza aziendale. Proprio in questi contesti IBM introdusse sistemi avanzati di database relazionali come Db2 e soluzioni di Business Intelligence per l'ulteriore ottimizzazione della gestione aziendale.

Nel 2002, avvenne l'acquisizione strategica della divisione di consulenza di PricewaterhouseCoopers, rafforzando la propria presenza nel settore della consulenza tecnologica.

Il nuovo millennio per IBM iniziò il progetto di massiccio investimento in tecnologie emergenti come il cloud computing, l'intelligenza artificiale e la blockchain. Nel 2011, IBM Watson, un sistema di intelligenza artificiale sviluppato dall'azienda, fece scalpore tra il grande pubblico vincendo il quiz televisivo "Jeopardy!", fu la prima dimostrazione della capacità delle macchine di comprendere e analizzare linguaggio naturale. Oggi IBM Watson trova la sua utilità ed il suo utilizzo in diversi settori, tra cui sanità, finanza e customer service, per migliorare le previsioni e ottimizzare i processi decisionali. Con il lancio di IBM Q, l'azienda ha rafforzato il proprio impegno nello sviluppo del quantum computing, un'iniziativa volta a rendere il calcolo quantistico una realtà applicabile al mondo aziendale.



Come mostrato nel seguente grafico, IBM ha avuto una crescita esponenziale del fatturato, riconducibile anche alla forte distribuzione dei servizi e prodotti digitali, avvenuti proprio negli anni presi in esame (1980 – 2005). Si può inoltre denotare come l'incremento del fatturato non abbia portato una forte variazione nella distribuzione di utili e nel netto dell'azienda. Quanto analizzato simboleggia una forte propensione allo sviluppo, investimenti continui in ricerca ed espansione della competenza nel settore di appartenenza.

IBM rappresenta tutt'oggi un punto di riferimento nel panorama tecnologico globale, offrendo delle soluzioni avanzate per le imprese e contribuendo alla rivoluzione digitale di numerosi settori. Partendo dalla gestione economico-finanziaria passando per la sicurezza informatica, il cloud computing e arrivando infine all'intelligenza artificiale, la sua eredità di innovazione e ricerca continua a plasmare il futuro della tecnologia e dell'economia globale.

2.5. Economia Digitale

Intorno ai primi anni 90' inizia a nascere il concetto di economia digitale, essa è la rappresentazione di una trasformazione profonda e strutturale avvenuta nel sistema

economico tradizionale. La sua nascita è guidata principalmente dall'adozione massiva delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione citati nei precedenti paragrafi.

Ovviamente questo concetto supera il semplice cognitivo del commercio online o l'utilizzo di strumenti digitali, per quanto essi rappresentano gran parte del fenomeno, anche grazie alla loro diffusione e normalizzazione nelle nostre vite. Il concetto riguarda soprattutto l'interconnessione sempre più crescente tra individui, imprese e istituzioni, che mediante piattaforme digitali, dati, intelligenza artificiale, e cloud computing, si sono ritrovate in possesso di strumenti capaci di superare le normali barriere comunicative.

Alla base dell'economia digitale vi è anche una diversa visione del valore dei beni, ad assumere maggior valore non sono più i beni fisici ma anche la generazione ed acquisizione di informazioni. Un concreto esempio a quanto accennato può essere il modello di business utilizzato da Google, azienda che mette a disposizione i propri servizi non gratuitamente, ma al costo delle informazioni raccolte dagli utenti che ne fanno uso.

Tra i primi a parlare, almeno formalmente, di "digital economy" fu Don Tapscott, un economista e autore canadese, che nel 1995 pubblicò il libro *"The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence"*. Troviamo all'interno di quest'opera pionieristica, una analisi di Tapscott sul modo in cui Internet e le tecnologie dell'informazione iniziavano una trasformazione dell'economia globale, inoltre nel suo libro anticipò molte delle dinamiche che oggi consideriamo fondamentali, basti pensare al commercio elettronico, le reti collaborative, la smaterializzazione dei beni e l'importanza strategica dei dati.

Ad oggi troviamo sempre più imprese in adozione di nuovi modelli di business basati su ecosistemi digitali, la produttività viene ridefinita dalla capacità di innovazione tecnologica, e anche il mercato del lavoro ha subito notevoli cambiamenti, imponendo nuove competenze e modalità di interazione.

L'economia digitale, nonostante la creazione di numerosi settori economici, non è da intendere come un settore a sé stante, ma una dimensione trasversale che colpisce tutta l'economia globale, ne ridefinisce le regole, gli attori e le dinamiche della competizione globale.

2.6. Nascita e cambiamento di settori economici

Con l'avvento dell'era digitale numerosi settori hanno subito delle trasformazioni, mentre tanti altri hanno visto la luce proprio durante questo periodo. L'utilizzo sempre più diffuso di strumenti digitali, ha generato nuove opportunità e spesso anche esigenze da parte delle aziende di adeguarsi ai bisogni dei consumatori, specialmente in contesti di pubblica amministrazione.

Secondo i dati del World Economic Forum (2020), si stima che entro il 2025 l'influenza sul PIL globale data in maniera diretta o indiretta dalle tecnologie digitali, sarà superiore al 60%. Questa trasformazione interessa particolarmente settori come il commercio, la finanza, i media, l'istruzione e la sanità.

Prendendo in dettaglio il settore del commercio, esso è stato uno dei primi a essere investito dalla rivoluzione digitale, in particolare con l'ascesa dell'e-commerce. Oggi pare che il valore del mercato globale del commercio elettronico abbia raggiunto i 5,8 trilioni di dollari, e la sua proiezione di crescita si stima ai 8,1 trilioni entro il 2026. Il

comportamento dei consumatori si è profondamente mutato con l'avvento delle piattaforme digitali, spingendo le imprese a adottare strategie omnicanale, ottimizzare la logistica e investire sistemi di personalizzazione dell'offerta.

Anche il mondo della finanza ha subito una importante evoluzione, con la nascita del settore fintech. L'efficienza e l'accessibilità ai servizi finanziari si è di molto ottimizzata mediante le applicazioni mobili, i servizi bancari digitali e le tecnologie blockchain. Secondo il Global Fintech Report, l'84% delle istituzioni finanziarie tradizionali vede parte dei propri ricavi messi a rischio a causa della concorrenza con le fintech, mentre gli investimenti globali in tecnologie finanziarie hanno superato i 210 miliardi di dollari nel 2021.

Tra i settori spicca particolarmente il comparto dei media e dell'intrattenimento, la digitalizzazione ha determinato un cambiamento strutturale non solo nella fruizione dei contenuti, ma anche e soprattutto nella loro produzione. L'adozione massiva di piattaforme di streaming (come Netflix, Spotify o YouTube) ha portato maggiore accessibilità ai contenuti, che si traduce anche in una progressiva disintermediazione, riducendo il ruolo dei distributori tradizionali. Secondo la Motion Picture Association (2022), stima che l'home entertainment digitale con i suoi ricavi globali abbia superato i 100 miliardi di dollari, rappresentando oltre il 70% del totale del settore audiovisivo.

Il settore dell'istruzione non aveva avuto grande rilevanza prima del COVID-19, che ha portato uno sviluppo e diffusione dell'educazione digitale, in modo esponenziale. Mediante l'utilizzo di piattaforme digitali per la formazione a distanza si sono raggiunti numerosi successi in termini di accessibilità, ma il suo sviluppo ha inoltre evidenziato

differenze in termini di connettività e alfabetizzazione digitale. Secondo l'UNESCO, durante il picco della pandemia oltre 1,5 miliardi di studenti nel mondo hanno avuto accesso a contenuti educativi digitali, generando un'impennata negli investimenti nel settore (+30% annuo).

Inoltre, la sanità ha conosciuto un'accelerazione nella digitalizzazione, anch'essa soprattutto in successione al periodo pandemia. L'introduzione della telemedicina, dei numerosi dispositivi indossabili hanno migliorato la diagnosi e la gestione dei pazienti. Secondo McKinsey & Company, in uno studio del 2021, si sono registrati aumenti di 38 volte rispetto ai livelli pre-pandemia nell'utilizzo di telemedicina. Si stimava inoltre che il mercato globale della salute digitale avrebbe avuto un valore di 500 miliardi di dollari entro il 2025. Questa stima non si è verificata, oggi si approssima un valore di circa 347 miliardi, in forte crescita, che comunque ne evidenziano l'importanza.

Come già detto, l'economia digitale non si è limitata nella trasformazione dei settori preesistenti, ha bensì dato origine anche a nuove industrie, modelli di business e opportunità occupazionali. La nascita di comparti economici interamente digitali, caratterizzati da forte innovazione, scalabilità e dinamiche globali è stata chiaramente favorita dalla disponibilità di infrastrutture digitali e la diffusione di internet sempre più in aumento.

Uno dei settori più rappresentativi è quello delle piattaforme completamente digitali, che hanno generato la nascita delle sharing economy. Celebri aziende come Airbnb o Uber hanno ridefinito il concetto stesso di proprietà, promuovendo modelli in cui il valore deriva dall'accesso ai beni, piuttosto che dal loro possesso. Studi condotti dal Brookings Institution, indicano che il valore globale della sharing economy potrebbe raggiungere i

335 miliardi di dollari nell'arco del 2025, a fronte di appena 15 miliardi nel 2014. Il fenomeno delle sharing economy ha innescato profondi cambiamenti soprattutto in ambito normativo e occupazionale.

Altro settore generato dalla digitalizzazione è quello dei social media e della creator economy, in cui milioni di utenti mediante la creazione di contenuti, riescono a monetizzare la propria visibilità attraverso sponsorizzazioni, pubblicità e vendita diretta. Oggi, oltre 50 milioni di persone nel mondo si considerano content creator a tempo pieno o parziale, questo settore genera un'economia del valore di 250 miliardi di dollari con una crescita attesa fino a 480 miliardi entro il 2027.

Inoltre, i dati digitali sono oggi considerati una risorsa strategica, e la loro analisi consente di ottimizzare processi decisionali, personalizzare prodotti e migliorare l'efficienza. Motivo per cui il settore dei Big Data e Data Analytics oggi rappresenta un ulteriore nuovo pilastro dell'economia moderna. Il prospetto per il mercato globale dell'analisi è di superare i 650 miliardi di dollari entro il 2029, con un tasso di crescita annuo composto (CAGR) superiore al 13%.

La forte crescita dell'analisi di dati ha portato la necessità di proteggere questi flussi informativi. Questo bisogno ha favorito la crescita del settore della cybersecurity, oggi imprescindibile in qualsiasi strategia aziendale. Studi di MarketsandMarkets, riportano che il mercato globale della sicurezza informatica è destinato a superare i 298 miliardi di dollari entro il 2027, purtroppo trainato dall'aumento sempre crescente delle minacce digitali.

Infine, vi è stata una massiva adozione del cloud computing, che ha dato impulso a modelli di erogazione di servizi digitali come il Software-as-a-Service (SaaS).

Questo paradigma consente l'accesso da remoto a software e risorse computazionali, come la gestione di contabilità, fatture e raccolta dei documenti. La sua adozione riduce notevolmente i costi infrastrutturali e ne migliora l'agilità operativa.

Quanto riportato in questo paragrafo, evidenzia l'importanza della digitalizzazione nei cambiamenti strutturali dei settori economici. La sua diffusione e propensione allo sviluppo, lancia non solo un allarme su quanto siano impattanti nell'economia moderna, ma dimostra in definitiva quanto a distanza di pochi decenni, siano ormai diventati indispensabili in qualsiasi modello di business.

2.7. Nuove figure lavorative

Il mondo del lavoro ha subito numerosi cambiamenti con l'avvento della digitalizzazione, basti pensare a come sono mutati nel tempo gli strumenti, la gestione dei luoghi e dei tempi. In primo luogo, l'integrazione di tecnologie avanzate che permettono di sviluppare sempre più livelli di automazione. I primi utilizzi di intelligenza artificiale (IA) e l'Internet of Things (IoT) hanno portato all'automazione di numerosi processi, la manodopera in attività manuali e ripetitive si è sempre più dimostrata innecessaria, ma al contempo questo ha generato una crescente domanda di profili specializzati e altamente qualificati nella gestione di questi automatismi. Non solo aspetti tecnici hanno subito variazioni: anche i modelli organizzativi e la cultura aziendale hanno subito un'evoluzione significativa. Il lavoro, seppur non in tutti i paesi, è diventato sempre più flessibile, viene sempre più data la possibilità di svolgere mansioni da remoto o lontani da orari lavorativi "standard". Questa condizione è resa possibile dalla diffusione di

dispositivi con connettività globale e di piattaforme digitali che permettono la collaborazione come Zoom, Microsoft Teams e Google Workspace. La pandemia data dal COVID-19 ha accelerato questa transizione portandola ad uno stato di progresso necessario. Lo smart working è stato grazie a questa fase sdoganato e divenuto una opzione a norma in molti settori, questo ne ha segnato il passaggio definitivo verso una struttura lavorativa ibrida. Vi è stato un chiaro ripensamento delle dinamiche tradizionali legate alla presenza fisica in ufficio, è stato sempre più promosso un modello incentrato sulla produttività e sui risultati, piuttosto che sulla mera presenza. Anche la crescita della gig economy è stata favorita da questa transazione tecnologica, si parla di una forma di economia basata sul lavoro autonomo, su incarichi a progetto e sulla prestazione di servizi digitali tramite piattaforme online. Oggigiorno sempre più professionisti decidono di operare da freelance, gestendo autonomamente il proprio tempo e le proprie attività. Questa visione non è da intendere come una riduzione dell'importanza lavorativa, anzi spesso freelancer collaborano con realtà internazionali in una logica di globalizzazione del lavoro.

Tutto questo ha portato ad una rivalutazione del ruolo delle competenze soft, che è stato rivalutato in chiave digitale: capacità come l'adattabilità, la comunicazione a distanza, il pensiero critico e la gestione dei tempi, sono diventate competenze centrali in un contesto in cui la tecnologia è onnipresente. Bisogna comunque tenere a mente, che la componente umana resta imprescindibile per la riuscita dei processi organizzativi.

Pertanto, la digitalizzazione ha dato origine anche a una vasta gamma di nuove professioni, cambiando il panorama occupazionale radicalmente e ridefinendo le

competenze più richieste nel mercato del lavoro.

Questa evoluzione ha portato alla nascita di figure professionali altamente specializzate, in risposta alle esigenze di un'economia sempre più orientata al digitale.

Scrivere una lista di queste nuove professioni risulterebbe altamente prolisso, ma si possono denotare alcune tra le professioni più richieste, almeno nel 2024:

- **Data Scientist:** come già citato, raccolta ed analisi dei dati sono ormai nuovi pilastri dell'economia. Specialisti in analisi e interpretazione di grandi volumi di dati, diventano pertanto fondamentali per una maggiore chiarezza in decisioni strategiche aziendali.
- **Cybersecurity Specialist:** figure professionali specializzate nella protezione di dati sensibili all'interno dell'azienda.
- **UX/UI Designer:** rappresenta la figura professionale adibita alla progettazione di interfacce utente intuitive e l'ottimizzazione dell'esperienza digitale degli utenti.
- **Digital Marketing Specialist:** in un mondo in cui viene sempre più utilizzato l'acquisto digitale, figure specializzate nella creazione e gestione di strategie di marketing online diventano fondamentali.
- **Software Architect:** infine, dei professionisti responsabili della progettazione e supervisione dell'architettura di sistemi software complessi.

Nessuna di questa professione è semplice, molte delle figure lavorative nate nell'era digitale richiedono un insieme di competenze tecniche avanzate, tra cui la programmazione, l'analisi dei dati, la conoscenza delle piattaforme digitali e la

comprensione delle dinamiche del mercato online. Ad oggi le competenze STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) sono tra le più richieste dalle imprese, evidenziando nuovamente l'importanza di una solida formazione tecnica per accedere a queste nuove opportunità professionali.

Una grande importanza non l'hanno solo assunta le nuove competenze tecniche più richieste, bensì le soft skills assumono un ruolo sempre più centrale. Le aziende ormai richiedono quasi come requisito fondamentale una buona “alfabetizzazione digitale”, capacità di problem solving ed utilizzo di diversi programmi e servizi digitali usati quotidianamente in contesti lavorativi. Queste competenze non sono solo fondamentali per navigare in un ambiente lavorativo moderno, ma essenziali anche nella predisposizione di una continua evoluzione, caratterizzato da rapidi cambiamenti tecnologici e organizzativi.

Pertanto, con la digitalizzazione non intendiamo solo un fenomeno generativo, ma anche un contesto in cui vengono trasformate le aspettative nei confronti dei lavoratori, la richiesta di competenze tecniche specializzate e soft skills avanzate. Questo cambiamento radicale nel mercato del lavoro ha anche portato un naturale sviluppo del sistema educativo, che, lentamente propende sempre più verso un approccio digitale. Ai fini di superare con successo le sfide del mercato del lavoro contemporaneo, è essenziale investire in una continua formazione, sia dal punto di vista personale che in ottica di corsi aziendali e formazioni interne.

2.8. Fenomeno Start-up

A seguito della rivoluzione digitale, grazie alle interconnessioni e la propensione ad una sempre più rapida innovazione, un fenomeno come quello delle start-up ha assunto un ruolo sempre più centrale. Con questo termine vengono comunemente indicate le imprese di nuova costituzione, spesso ad alto contenuto tecnologico, il cui obiettivo è l'introduzione sul mercato di prodotti o servizi innovativi. Tutto questo viene spesso generato attraverso modelli di business scalabili, flessibili e orientati alla crescita rapida.

La nascita delle start-up, almeno intese a come oggi le conosciamo, risale alla diffusione di internet e delle tecnologie digitali a partire dagli anni '90. La Silicon Valley, in California, rappresenta l'epicentro dello sviluppo di questo fenomeno. Essa è un'area che ha visto nascere alcune delle più importanti imprese tecnologiche del mondo. La cultura imprenditoriale statunitense, unita a un ecosistema favorevole composto da università (come Stanford), centri di ricerca, investitori e un ambiente normativo relativamente flessibile, ha creato un terreno fertile per la sperimentazione di nuovi modelli d'impresa. Proprio grazie a questo contesto tanto florido, sono state generate alcune delle aziende che oggi fanno parte della nostra quotidianità, basti pensare a Google, Facebook o Amazon, che inizialmente erano solo delle piccole start-up con grandi idee.

La principale differenza tra una start-up rispetto a una piccola o media impresa tradizionale non è solo la recente costituzione o la dimensione ridotta, ma soprattutto l'ambizione di crescere rapidamente e raggiungere sistemi economici su scala globale. Spesso l'obiettivo di una start-up è concentrato nel risolvere un problema specifico in modo innovativo, sfruttando le potenzialità delle tecnologie digitali, spesso innovative e fino ad allora esterne al mercato, per ottimizzare processi, abbattere i costi o creare nuove

esperienze per gli utenti. Pertanto, in questo caso il digitale non è solo uno strumento, ma rappresenta l'ambiente naturale dove queste imprese vengono generate e si sviluppano.

Un altro elemento distintivo dell'ecosistema start-up è il suo accesso al capitale. La generazione di tali imprese avviene tramite finanziamenti esterni, come venture capital o crowdfunding. La start-up lavora alla validazione del proprio prodotto o servizio e alla conquista del mercato nei primi anni, proprio per questo si avvale di tali strumenti di finanziamento per autosostenersi nelle fasi di avviamento. Tali investimenti comportano rischi elevati, ma come spesso accade in economia, elevati rischi comprano anche potenziali ritorni molto significativi. Ad oggi, molti investitori vedono nelle start-up non solo l'opportunità per sostenere l'innovazione, ma allo stesso tempo, la possibilità di ottenere profitti importanti in caso di successo.

In un contesto di economia sempre più digitalizzata, le start-up svolgono un ruolo cruciale non solo in termini di innovazione, ma anche di occupazione, trasformazione dei settori tradizionali e crescita economica. Molti dei paesi europei, compresa l'Italia, hanno introdotto politiche pubbliche per sostenere l'imprenditoria innovativa, mediante delle agevolazioni fiscali e semplificazioni normative. Tuttavia, l'ambiente italiano in particolare, presenta ancora ostacoli strutturali, legati specialmente alla burocrazia, basti pensare alle numerose difficoltà di accesso al credito e a una cultura imprenditoriale meno diffusa rispetto ad altri paesi.

L'impatto sulla società ed il forte legame tra start-up e inclusività, sostenibilità, non è da sottovalutare. L'obiettivo di queste imprese non è sempre limitato alla generazione di profitto, ma spesso propongono soluzioni orientate alla sostenibilità, all'inclusione e al

miglioramento della qualità della vita. Fanno da esempio tutte quelle start-up che sviluppano tecnologie per la sanità digitale, l'educazione a distanza, la mobilità sostenibile o la gestione intelligente delle risorse ambientali. In questo senso, le start-up possono essere considerate strumenti di cambiamento sociale, oltre che economico.

Un esempio concreto di start-up italiana è sicuramente Satispay. Si tratta di una start-up fintech fondata nel 2013 a Cuneo da Alberto Dalmasso, Dario Brignone e Samuele Pinta. Sin dall'inizio l'obiettivo di questa impresa era quello di creare un sistema di pagamento indipendente dalle tradizionali carte di credito e debito, sfruttando semplicemente il numero di cellulare e l'IBAN degli utenti. Grazie a questo servizio si possono effettuare pagamenti nei negozi fisici e online, scambiare denaro tra amici, pagare bollettini, fare ricariche telefoniche e donazioni, tutto tramite un'app gratuita. Il suo successo ha attirato numerosi investimenti in tutta Europa, fino a raggiungere nel 2022 un valore superiore al miliardo di euro.

Si può osservare come le start-up rappresentano uno degli attori principali dell'economia digitale contemporanea. Queste società possiedono spesso la capacità di innovare, adattarsi rapidamente e rispondere a dei bisogni emergenti. Queste caratteristiche hanno reso questo fenomeno fondamentale nel processo di trasformazione economica e transizione digitale. Nonostante l'elevato tasso di insuccesso e il rischio che ne comporta l'investimento in tali società, è fondamentale comprendere e assecondare il loro sviluppo. Le start-up approcciano sfide spesso ignorate, ed il potenziale che esprimono è essenziale per interpretare e progettare politiche economiche orientate al futuro.

2.9. Impatto sull'economia

La digitalizzazione è la rappresentazione di una delle trasformazioni economiche più profonde dell'epoca contemporanea. Trova la sua origine negli anni '90, con la diffusione

di internet, e in maniera ancor più incisiva nell'ultimo ventennio, con l'avvento delle tecnologie digitali si è ridefinita la struttura dell'economia mondiale e influenzato tanto le dinamiche aziendali quanto gli equilibri macroeconomici globali. L'integrazione di questi strumenti digitali come il cloud computing, l'analisi dei big data, la blockchain e l'Internet of Things ha rivoluzionato concetti basilari della produzione, il consumo, l'occupazione e la gestione dell'impresa. Oggi non è strano parlare di economia digitale come quel fenomeno che trasforma il valore economico da tangibile a intangibile, da lineare a dinamico, da centralizzato a distribuito.

Troviamo tra gli argomenti principali di questa trasformazione economica la smaterializzazione dei beni e dei servizi. Sempre più spesso le imprese, specialmente quelle digitali, si basano su modelli "asset light", ovvero senza la necessità di possedere strutture fisiche o capitali tangibili rilevanti. Risulta semplice e di facile comprensione la citazione ad alcune tra le più note piattaforme come Netflix, Spotify o Amazon Web Services. Quelli appena citati sono esempi emblematici di aziende che generano miliardi di fatturato distribuendo contenuti o servizi in forma digitale, i cui costi marginali si avvicinano pericolosamente allo zero. Nel 2024 il mercato globale dei servizi cloud è riuscito a superare i 600 miliardi di dollari, mantenendo un importante tasso di crescita annuo medio del 19%.

Dei nuovi modelli organizzativi rendono le imprese sempre più scalabili, orientati alla gestione integrata dei dati e all'analisi predittiva. L'utilizzo di software gestionali (ERP), piattaforme CRM avanzate e strumenti di analytics oltre che essersi sempre più diffuso, ha permesso alle aziende di adottare decisioni strategiche data-driven. Secondo uno studio condotto nel 2023 da McKinsey, le aziende che fanno uso di strumenti di intelligenza

artificiale per la gestione delle operazioni registrano un incremento produttivo fino al 20%, ma soprattutto una riduzione dei costi del 15%.

Mediante la digitalizzazione si sono avuti diversi effetti sui mercati, come la disintermediazione dei mercati. Grazie alle piattaforme digitali, i produttori hanno la possibilità di connettersi direttamente con i consumatori finali, superando barriere imposte da intermediari tradizionali. Prendendo d'esempio settori come il turismo, il commercio, la mobilità e la finanza, l'intermediazione è stata sostituita da algoritmi e marketplace. La sostituzione in questione ha portato alla nascita di nuovi modelli B2C e C2C, incentrando principalmente la competizione su fattori come l'esperienza utente, la velocità di servizio e la personalizzazione. In Italia, l'e-commerce B2C, ovvero dal produttore al consumatore, ha raggiunto i 54 miliardi di euro nel 2023.

L'automazione, parallelamente, ha rivoluzionato le catene di approvvigionamento, rendendole più resilienti e intelligenti. I nuovi sistemi digitali consentono una tracciabilità in tempo reale delle merci e una pianificazione dinamica e intelligente della logistica. La gestione viene pertanto interpretata in modo più efficiente, in minori sprechi e in un maggiore controllo dei costi.

L'organizzazione interna delle imprese non è esterna a questo impatto, anche questo aspetto ha giovato della rivoluzione digitale. Modelli tradizionali di gestione, verticali e gerarchici, sono stati progressivamente sostituiti da moderne strutture orizzontali, agili e interfunzionali. In particolare, il lavoro da remoto, reso possibile da numerose tecnologie e piattaforme digitali, ha modificando il concetto stesso di luogo e tempo di lavoro.

Un altro cambiamento significativo avviene nel campo delle risorse umane, aggiornando le competenze ad oggi richieste in ambito lavorativo. Le imprese sono oggi sempre più alla ricerca di figure professionali in grado di gestire processi digitali complessi, sviluppare strategie data-driven e padroneggiare la transizione tecnologica anche nell'immediato futuro. Secondo il Future of Jobs Report del World Economic Forum, tra le competenze più richieste nel 2025 ci saranno pensiero analitico, alfabetizzazione digitale e capacità di apprendimento continuo. Emerge anche una nuova figura lavorativa quale quella del "digital leader", capace di guidare il cambiamento e orientare l'impresa verso l'innovazione.

Sotto aspetti macroeconomici, la digitalizzazione ha avuto una pesante influenza sulla composizione del PIL e le dinamiche della crescita. Il Digital Economy Report delle Nazioni Unite del 2021 riporta che, l'economia digitale rappresenta oggi circa il 15,5% del PIL globale, le sue previsioni indicano una crescita fino al 25% nel corso del 2025. Inoltre, paesi ad alta intensità tecnologica, come Stati Uniti, Cina, Germania e Corea del Sud, hanno tratto numerosi vantaggi da questo nuovo paradigma, a discapito di economie meno digitalizzate che soffrono ritardi competitivi sempre più marcati.

In termini di produttività, la digitalizzazione oggi rappresenta un potente motore di crescita, particolarmente per le imprese che hanno saputo adottare e sfruttare tali tecnologie. L'OCSE ha rilevato un aumento della produttività totale dei fattori del 12-20% in imprese considerate digitalmente mature rispetto a quelle tradizionali. Tuttavia, questa diffusione nettamente disomogenea delle tecnologie ha accentuato il divario tra grandi imprese e PMI.

I cambiamenti economici hanno colpito anche il tasso di occupazione. La digitalizzazione ha da una parte favorito la nascita di nuovi lavori digitali, ma ha anche reso numerose mansioni manuali e ripetitive, obsolete. Il tasso occupazione non ha ricevuto necessariamente una diminuzione, bensì una trasformazione, si stima che nel corso del 2025 si arriverà alla creazione di 97 milioni di nuovi posti di lavoro digitali, ma se ne perderanno circa 85 milioni. Tutto questo genera una transizione occupazionale che lancia importanti campanelli d'allarme e richieste di intervento in materia di formazione. L'inadeguatezza delle competenze digitali è considerata oggi uno dei principali ostacoli alla crescita.

Le sfide introdotte per la governance economica in seguito alla digitalizzazione sono numerose. Le imprese digitali spesso finiscono per operare a livello transnazionale, sfuggendo ai tradizionali meccanismi fiscali e regolatori. Tali problematiche creano non poche discussioni in ambito tributario e legale. Basti pensare a temi come la tassazione delle multinazionali digitali e il controllo dei dati personali sono oggi temi centrali nel dibattito internazionale che richiedono un quadro normativo comune. L'OCSE, il G20 e l'Unione Europea sono in costante lavoro e discussione sulla definizione di una web tax globale e la generazione di linee guida condivise per garantire una competizione leale e la protezione dei diritti digitali dei cittadini.

Per esempio, il Next Generation EU, ha stanziato oltre 140 miliardi di euro per la transizione digitale in Italia, di cui una significativa parte è destinata a infrastrutture digitali, digitalizzazione della PA e formazione digitale all'interno di scuole e università.

L'impatto che ha avuto il digitale sul mondo economico è così significativo da non avere precedenti, dà vita a un nuovo ecosistema produttivo, occupazionale e competitivo.

Le imprese, le istituzioni e i cittadini hanno oggi l'obbligo di affrontare il confronto con sfide complesse ma anche la possibilità di perseguire una strada ricca di innovazione e straordinarie opportunità. Politiche pubbliche lungimiranti, investimenti strutturali e una cultura dell'innovazione diffusa sono le chiavi necessarie garantire una crescita sostenibile, inclusiva e resiliente nell'era digitale. Le aziende presenti e future, si trovano ad over sempre più abbracciare questa realtà inseguendo un progresso tanto normalizzato da rendere la transazione digitale un atto obbligato alla sopravvivenza delle imprese.

3. AI IMPACT

3.1. Cos'è l'intelligenza artificiale?

I decenni trascorsi hanno visto un controverso sviluppo del concetto di “intelligenza artificiale” (IA) che è passato da un argomento accademico, utilizzato da pochi esperti, a un tema ad oggi sempre più centralizzato nelle strategie aziendali, nei contesti sociali quotidiani e in molti dibattiti etici. L'intelligenza artificiale non è solo la rappresentazione di una nuova tecnologia: è un vero e proprio paradigma che mutua il modo in cui l'uomo interagisce con le macchine, prende decisioni e costruisce il proprio futuro.

Una definizione che può ben rappresentare cosa sia l'IA non la definirebbe come un singolo sviluppo tecnologico, ma come l'insieme di tecnologie e sistemi in grado di simulare alcune capacità tipiche dell'intelligenza umana, come l'apprendimento, il ragionamento, la percezione e il linguaggio. La progettazione di questi sistemi ad oggi serve per analizzare grandi quantità di dati, identificare pattern ricorrenti, trarre conclusioni e, in alcuni casi, persino l'assunzione di decisioni in autonomia.

La rivoluzione portata dall'IA è trainata dalla capacità delle macchine di apprendere dall'esperienza, un concetto ormai noto come machine learning.

Questa branca dell'IA dona ai sistemi la capacità di migliorare le proprie prestazioni nel tempo, con l'elaborazione progressiva di nuovi dati. Nel caso di altri ambiti, come il deep learning, l'elaborazione del linguaggio naturale (NLP) e la visione artificiale, riescono a estendere le potenzialità delle macchine, rendendole in grado di tradurre testi, guidare dei veicoli in autonomia o riconoscere dei volti.

Proprio come nel caso della digitalizzazione, anche l'intelligenza artificiale non si limita a un cambiamento tecnologico, essa è la rappresentazione di una nuova evoluzione culturale e organizzativa. I suoi applicativi toccano tutti i settori: dalla medicina alla finanza, dall'agricoltura all'istruzione. Alcuni degli esempi citabili di come l'IA sia già fortemente presente nella nostra vita quotidiana possono essere: gli assistenti vocali, algoritmi di raccomandazione dei contenuti nei social media e nei servizi di streaming, complessi sistemi antifrode nelle banche.

Tuttavia, l'intelligenza artificiale non è estranea alle critiche e solleva anche questioni fondamentali. Chi si assume le responsabilità delle decisioni prese da un algoritmo? In che modo si può garantire agli utenti che i dati utilizzati per "allenare" le macchine siano trattati correttamente? Fino a che punto la fiducia in queste intelligenze può spingersi specie in contesti critici, come la giustizia o la salute?

La natura etica e giuridica di questi interrogativi impone un'evoluzione parallela delle regole, della governance e della consapevolezza collettiva.

Passando per un contesto economico e aziendale, verifichiamo che l'IA si sta affermando come una leva strategica per la competitività, proprio come la digitalizzazione. Le imprese che riescono a adottare soluzioni basate sull'intelligenza artificiale registrano miglioramenti in termini di produttività, qualità decisionale e capacità di personalizzare servizi e prodotti. Difatti, si stima che entro il 2030 l'intelligenza artificiale potrà contribuire con oltre 15 trilioni di dollari al PIL globale, affermandosi come uno dei principali motori della crescita economica del XXI secolo.

L'intelligenza artificiale ci sta oggi proiettando verso un futuro dove le capacità umane e quelle artificiali coesistono, si rafforzano e si completano a vicenda.

3.2. Nascita dell'IA

Spesso attribuiamo la nascita dell'intelligenza artificiale come una singola scoperta tecnologica, tuttavia è errato pensarlo. Le radici di quest'ultima affondano nel pensiero matematico, logico e filosofico del XX secolo, nel noto periodo di grande fermento intellettuale e scientifico che ha gettato le ormai note basi della moderna informatica.

Fu Alan Turing il primo a credere che una macchina fosse in grado di pensare, il matematico britannico che nel 1936 introdusse il concetto di “macchina universale”, capace di eseguire qualsiasi algoritmo. Viene oggi ricordato il celebre saggio del 1950 “*Computing Machinery and Intelligence*”, dove Turing pose la domanda "Le macchine possono pensare?" e propose il famoso *Test di Turing* come criterio per determinare l'intelligenza artificiale: una macchina può essere considerata intelligente se, in una conversazione scritta, è indistinguibile da un essere umano.

Analizzando invece il mero termine “intelligenza artificiale”, questo fu coniato ufficialmente nel 1956 durante la conferenza di Dartmouth negli Stati Uniti, organizzata da John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon. L'obiettivo iniziale era più che ambizioso: sviluppare macchine capaci di simulare ogni aspetto dell'apprendimento e dell'intelligenza umana.

Solo negli anni successivi, gli studi si moltiplicarono e vennero sviluppati i primi programmi in grado di risolvere problemi logici e matematici, come il Logic Theorist di Newell e Simon o il General Problem Solver (GPS). Questi sistemi, seppur rudimentali, erano una prima dimostrazione di come una macchina poteva seguire regole logiche per

raggiungere un obiettivo, aprendo la strada alla programmazione basata su intelligenza simbolica.

Tra gli anni '60 e '70, la concentrazione della ricerca volse allo sviluppo di sistemi esperti, ovvero programmi in grado di emulare il processo decisionale umano in ambiti specifici, come la medicina o l'ingegneria. Il più noto di questi fu MYCIN, sviluppato all'Università di Stanford, veniva applicato nella diagnostica di infezioni e suggeriva trattamenti antibiotici. Questi sistemi erano basati su regole di programmazione *if-then* (se-allora), ma restavano comunque fortemente dipendenti dall'intervento umano per la codifica delle conoscenze.

Tuttavia, la mancanza di potenza computazionale e la difficoltà di generalizzare i sistemi esperti a contesti diversi provocarono, negli anni '80, una crisi nota come il primo "inverno dell'IA", periodo in cui l'interesse e i finanziamenti per la disciplina diminuirono drasticamente. Una seconda ondata di disillusione avvenne anche negli anni '90.

L'intelligenza artificiale trovò una vera rinascita solo nei primi anni 2000 grazie a tre fattori principali: l'aumento esponenziale della potenza di calcolo, la disponibilità di enormi quantità di dati (big data) e l'evoluzione degli algoritmi di *machine learning*, in particolare delle reti neurali artificiali. Quest'ultima è stata proprio la tecnologia che ha reso possibile sviluppare il deep learning, una nota branca dell'IA che utilizza reti neurali multilivello in grado di apprendere direttamente da grandi quantità di dati.

Simbolo di questa nuova era fu la vittoria nel 2016 del programma AlphaGo, sviluppato da DeepMind, contro il campione mondiale del gioco Go, un gioco che nonostante la somiglianza, risulta molto più complesso degli scacchi per varietà e profondità strategica.

L'epocale traguardo dimostrò che l'IA non si limitava più a risolvere compiti meccanici, ma iniziava a esplorare ambiti che richiedevano intuito, apprendimento e adattamento.

Oggi, l'intelligenza artificiale è entrata in uno stato di forte diffusione, oltre che maturazione. I suoi algoritmi compongono le basi di sistemi di traduzione automatica, diagnostica medica, riconoscimento facciale, veicoli a guida autonoma e molto altro. L'adozione di IA generativa, come i modelli linguistici e visivi avanzati, sta aprendo una nuova frontiera in cui le macchine non solo rispondono, ma creano contenuti e propongono soluzioni inedite.

Proprio come quella digitale, la nascita dell'intelligenza artificiale non è stata un evento puntuale, ma un lungo processo evolutivo. Questo percorso oggi continua a influenzarci e a ridefinire le possibilità del futuro.

3.3. Come funziona l'intelligenza artificiale

Ai fini di una corretta comprensione dell'intelligenza artificiale è fondamentale liberarsi dalla visione semplicistica secondo cui le “macchine pensano” come gli esseri umani. Analizzando la casistica reale, l'IA non ragiona, né tantomeno prova emozioni, non possiede neppure consapevolezza: le sue funzioni si riducono all'elaborare dati, individuare schemi e restituire risultati attraverso modelli statistici e algoritmici.

Il funzionamento di quest'ultima trova le sue basi in un insieme di metodi matematici e informatici che permettono a un sistema l'apprensione dai dati e contestualmente migliorare nel tempo le proprie prestazioni. Questo approccio, noto come apprendimento

automatico (o machine learning), è la base su cui appoggiano la maggior parte delle applicazioni IA moderne.

Il machine learning è un insieme di algoritmi che apprendono da esempi, piuttosto che seguire istruzioni rigide. Per esempio, se l'intento è quello di addestrare un sistema a riconoscere immagini di gatti, non gli spiegheremo più ogni singola caratteristica di un gatto, ma piuttosto ci focalizzeremo sull'invio di migliaia di immagini etichettate. L'algoritmo svolgerà funzione di analisi sulle immagini, identificherà regolarità e correlazioni nei dati e costruirà un modello in grado di distinguere le immagini dei gatti da quelle di altri animali.

Negli ultimi anni è sempre aumentata l'attenzione verso i sistemi di apprendimento delle IA, per proiettarsi verso modelli sempre più complessi.

Esistono tre principali modalità di apprendimento:

- **Apprendimento supervisionato:** il sistema viene addestrato su dati già etichettati. L'obiettivo è predire correttamente l'etichetta di nuovi dati immessi nei sistemi.
- **Apprendimento non supervisionato:** l'algoritmo riceve dati non etichettati e sulla base di questi, cerca autonomamente schemi, relazioni o gruppi (es. segmentazione dei clienti in marketing).
- **Apprendimento per rinforzo:** un agente prende decisioni in un ambiente e riceve ricompense o penalità. Il suo più frequente applicativo avviene ad esempio nei videogiochi o nei robot, dove il sistema impara per tentativi.

Le reti neurali artificiali rappresentano uno degli sviluppi più rivoluzionari, essi sono modelli ispirati al funzionamento del cervello umano. Quest'ultimi sono composti da

“nodi” (neuroni artificiali) connessi tra loro, queste reti elaborano le informazioni in strati successivi, trasformando i dati grezzi in rappresentazioni via via più astratte e complesse.

Quando le reti neurali iniziano a contenere molti strati (decine o centinaia), si parla di deep learning. Questa tecnologia è alla base delle applicazioni IA più avanzate: riconoscimento vocale, traduzione automatica, generazione di immagini e testi, guida autonoma. Tutti gli strati della rete apprendono una rappresentazione diversa: ad esempio, nel riconoscimento facciale, i primi strati rilevano linee e bordi, quelli intermedi forme e strutture, quelli finali distinguono tratti facciali specifici.

L’addestramento di una rete neurale svolge una funzione cruciale nella tecnologia del deep learning. Esso comporta l’ottimizzazione dei “pesi” tra i nodi, in modo da ridurre l’errore tra la previsione del modello e il risultato corretto. Questo processo è reso possibile grazie ad algoritmi di ottimizzazione, e richiede enormi quantità di dati e potenza computazionale.

Il successo di un sistema IA è fortemente influenzato da due fattori:

L’algoritmo, ovvero la struttura matematica alla base dell’apprendimento dai dati.

Ovviamente i dati stessi, che rappresentano la “materia prima” da cui la macchina impara.

Un algoritmo può essere estremamente potente ed efficiente, ma con dati scarsi o di bassa qualità produrrà risultati errati o distorti. È altresì vero che un algoritmo semplice può dare buoni risultati se alimentato con dati ben organizzati, pertinenti e privi di pregiudizi.

Proprio per questo semplice concetto oggi si parla di “data-driven AI”: la qualità dell’intelligenza artificiale riflette la qualità delle informazioni che le vengono fornite.

Tra le evoluzioni più recenti si denota sicuramente l'intelligenza artificiale generativa, che non si limita a classificare o prevedere, ma è in grado di creare contenuti nuovi: testi, immagini, video, musica. Modelli di grandi dimensioni basati su molteplici linguaggi come GPT, ne sono un esempio. Sono spesso modelli addestrati su enormi quantità di testi, riescono a comprendere e produrre linguaggio naturale con un elevato grado di coerenza e flessibilità.

Questi modelli si basano su architetture avanzate chiamate transformer, che analizzano le relazioni tra le parole nei testi per generare risposte contestuali. Il loro funzionamento, pur essendo profondamente tecnico, si traduce in una capacità sorprendente di interazione con l'utente in linguaggio naturale.

L'intelligenza artificiale, pertanto, funziona attraverso l'interazione tra algoritmi sofisticati e grandi volumi di dati. I sistemi IA nonostante la loro denominazione, non sono "intelligenti" nel senso umano del termine, ma rappresentano strumenti potentissimi per riconoscere schemi, prendere decisioni e risolvere problemi in modo automatizzato. Comprendere il loro funzionamento non è solo una questione tecnica, ma rappresenta oggi una condizione essenziale per utilizzarli in modo responsabile, etico e consapevole.

3.4. Case Study - OpenAI

Pensare oggi al concetto di IA probabilmente ci rimanda ad una sola azienda, che per la sua diffusione è diventata tanto importante da essere il primo applicativo a cui si volge la nostra attenzione quando si parla di intelligenza artificiale.

Difatti, nel mondo della tecnologia pochi nomi hanno suscitato tanta attenzione, dibattito e influenza quanto OpenAI. L'azienda viene fondata proprio con l'ambizione di

sviluppare un'intelligenza artificiale generale (*AGI – Artificial General Intelligence*) sicura e benefica per l'intera umanità. OpenAI è oggi la rappresentazione di uno degli attori, se non il più rilevante a livello globale nel campo dell'IA.

La sua fondazione risale al 2015 da un gruppo di imprenditori e ricercatori di spicco, tra cui figurano nomi come Elon Musk, Sam Altman, Greg Brockman, Ilya Sutskever e Wojciech Zaremba, accompagnati dal supporto iniziale di altri investitori della Silicon Valley. L'obiettivo era chiaro e ben esplicitato sin dall'inizio, lo sviluppo di una forma avanzata di intelligenza artificiale a beneficio collettivo, combattendo l'ideologia che una tecnologia tanto utile e potente potesse essere concentrata nelle mani di poche grandi aziende private.

È dunque alla base di OpenAI la ricerca di una democratizzazione dell'intelligenza artificiale. Nel suo annuncio iniziale, OpenAI dichiarò un impegno di oltre 1 miliardo di dollari da parte dei fondatori, pur adottando un modello iniziale *non-profit*. L'approccio risultava essere molto trasparente e cooperativo distinguendosi da altri giganti tecnologici del tempo, anche mediante la condivisione di codice sorgente che permette una pubblica partecipazione alla ricerca.



Il modello di business non restò invariato, fu nel 2019 che a fronte della crescente complessità tecnica e dei costi elevatissimi, OpenAI riorganizza la propria struttura societaria creando OpenAI LP, una *capped-profit company*, ovvero una società commerciale a redditività limitata. L'adozione di questo modello ha portato attrattiva per

investimenti anche da parte del settore privato seppur mantenendo i principi etici della fondazione madre, che conserva il controllo decisionale.

Il cambio appena descritto si è rivelato fondamentale per attrarre partner strategici: difatti lo stesso anno, Microsoft investe 1 miliardo di dollari in OpenAI e diventa ufficialmente il fornitore dell'infrastruttura cloud tramite la propria piattaforma Azure. L'investimento non resta statico ma vede una crescita nei successivi anni: nel 2023, Microsoft annuncia un ulteriore investimento di circa 10 miliardi di dollari, portando la loro collaborazione ad un valore stimato di circa 13 miliardi di dollari.

I servizi IA di Microsoft oggi sono il principale prodotto di questa collaborazione, tra cui la diffusissima integrazione di ChatGPT in Bing, Microsoft 365 Copilot e altre soluzioni aziendali.

Nel 2018 OpenAI con la pubblicazione di GPT-1 (Generative Pre-trained Transformer) vede una prima vera rivoluzione, un modello linguistico innovativo basato sull'architettura *Transformer* introdotta da Google nel 2017.

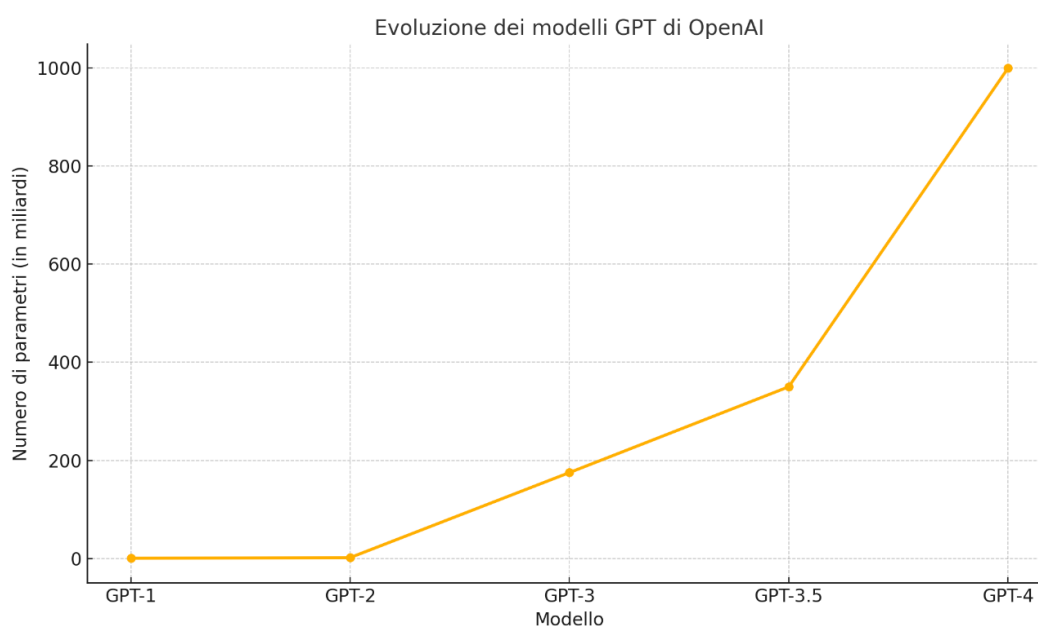
GPT-1 conteneva ben 117 milioni di parametri, e fu il primo a dimostrare l'efficacia del pre-addestramento su grandi corpus testuali, seguito da una fase perfezionamento supervisionato.

Per quanto concerne il suo sviluppo:

- GPT-2 (2019): 1,5 miliardi di parametri. Il primo modello in grado di generare testi coerenti e creativi, così tanto che la stessa OpenAI ne ha ritardato la pubblicazione per motivi etici.

- GPT-3 (2020): 175 miliardi di parametri. È stato il modello che ha consacrato definitivamente OpenAI come leader mondiale dei modelli linguistici.
La commercializzazione di GPT-3 avviene tramite API a pagamento e adottato da migliaia di aziende.
- Codex (2021): non è altro che una variante di GPT-3 specializzata nella scrittura di codice, alla base di GitHub Copilot, usato da milioni di sviluppatori.
- ChatGPT (2022): basato su GPT-3.5, rappresenta una rivoluzione nella interazione uomo-macchina. Impiega solo due mesi a superare i 100 milioni di utenti attivi mensili, registrando numeri da record che la portano ad essere l'app consumer con la crescita più rapida della storia.

GPT-4 (2023): è invece un modello multimodale (testo + immagini), con capacità nettamente migliorate rispetto al modello precedente in comprensione, precisione e interazione. Ad oggi si stima che abbia oltre 1 trilione di parametri, anche se sono solo stime in quanto OpenAI non ne ha rilasciato i dettagli tecnici completi.



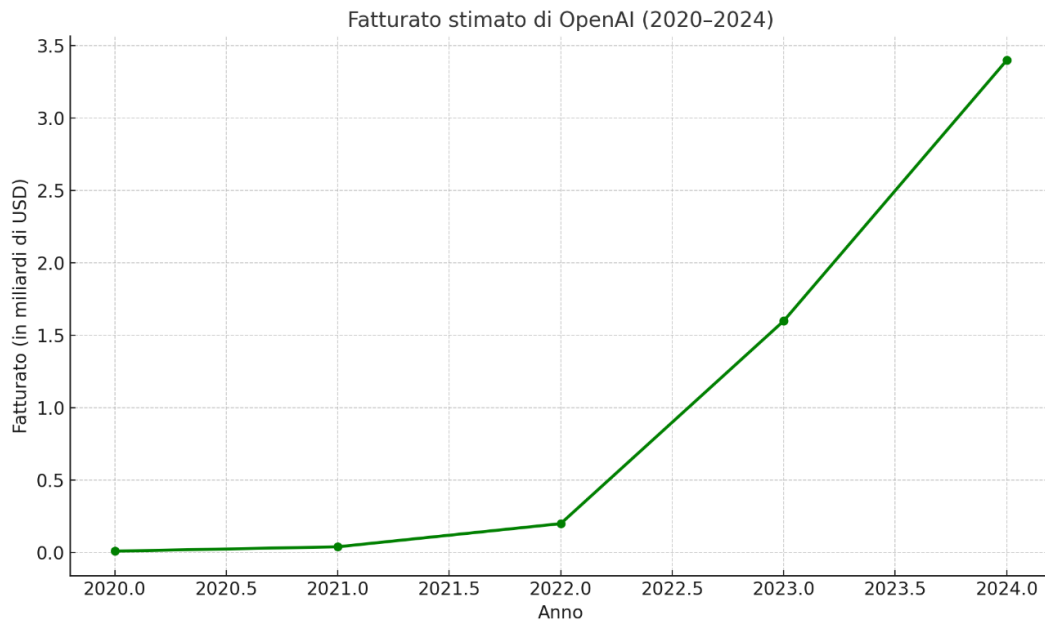
Il grafico mostra l'evoluzione dei modelli di OpenAI sulla base dei parametri utilizzati. Si evidenzia una chiara crescita, che avviene in modo esponenziale dai 117 milioni di parametri di GPT-1 fino a oltre 1 trilione stimato per GPT-4.

Inoltre, nel 2024, OpenAI introduce GPT-4 Turbo, modello non inserito all'interno del grafico. Essa è una versione ottimizzata per performance e costi, e lancia ChatGPT Enterprise, una piattaforma rivolta alle imprese per integrare IA personalizzata nei processi aziendali.

Nonostante la sua filosofia, il successo commerciale di OpenAI si misura sia in termini tecnologici che economici. L'API di OpenAI è stata adottata da oltre 1 milione di sviluppatori nel primo anno, e le applicazioni aziendali si estendono a settori come:

- Sanità (diagnosi, triage, supporto documentale),
- Finanza (analisi di rischio, automazione documentale),
- Educazione (tutor digitali, assistenti allo studio),
- Customer Service (chatbot intelligenti, automazione FAQ),
- Creatività e marketing (copywriting, design generativo).

Nel 2023 il fatturato di OpenAI ha superato i 1,6 miliardi di dollari, con stime che prevedono una crescita a quasi 5 miliardi nel 2025, grazie alla diffusione di prodotti già citati come enterprise e ai modelli personalizzati su misura.



Il grafico analizza il fatturato di OpenAI e si può osservare una notevole crescita, da poche decine di milioni nel 2020 fino a oltre 3 miliardi di dollari nel 2024. Tutto si può ricondurre alla monetizzazione delle API, dalle licenze enterprise e dai prodotti come ChatGPT Plus e Copilot. Anche la capitalizzazione nello stesso intervallo ha avuto un aumento simile, passando da 1 miliardo di dollari nel 2020 a oltre 80 miliardi di dollari nel 2024.

Sono numerosi i posti di lavoro generati da OpenAI, dalla formazione specialistica alla creazione di start-up AI-native. La concorrenza nella ricerca tra le big tech si è accesa: aziende come Google (con Gemini), Anthropic, Meta e Amazon hanno lanciato proprie soluzioni generative per contrastare il dominio di OpenAI.

Di pari passo al successo economico, OpenAI si è portato dietro una importante discussione pubblica globale sull'etica dell'IA. Oggi si parla di concetti come l'AI Safety, ovvero della necessità di rendere l'intelligenza artificiale *allineata ai valori umani*, prevedibile, controllabile e sicura.

OpenAI ha pubblicato linee guida sulla governance dell'IA, ha collaborato con istituzioni pubbliche e governi e ha istituito meccanismi di feedback degli utenti per migliorare i propri sistemi.

Tuttavia, le controversie non sono mancate: sono arrivate alcune critiche riguardanti la ridotta trasparenza dei modelli più recenti, il passaggio a un modello commerciale chiuso e il rischio di uso improprio dei sistemi generativi per disinformazione, plagio o abuso.

OpenAI è forse la rappresentazione più emblematica della nuova economia digitale basata sull'intelligenza artificiale. In meno di dieci anni, ha trasformato l'IA generativa da un concetto esclusivamente accademico ad uno strumento quotidiano per milioni di persone e aziende. Ha introdotto con il suo modello ibrido, un perfetto connubio tra lavoro e sviluppo, ha ridefinito il rapporto tra scienza, mercato e società.

Recentemente OpenAI ha lanciato Codex, un ulteriore servizio che si pone come intelligenza artificiale progettata per l'assistenza durante lo sviluppo software. Le sue funzionalità permettono agli sviluppatori di lavorare su più attività contemporaneamente, interpretare molto più facilmente codici su cui non si ha personalmente lavorato o risolvere agevolmente dei bug.

Come nel caso di IBM nel secolo scorso, OpenAI non ha solo dato vita a nuovi prodotti: ha creato un ecosistema, ponendo nuovi standard tecnologici, etici ed economici. Queste innovazioni sono destinate a segnare il futuro della produttività, dell'apprendimento e dell'organizzazione del lavoro.

Non è banale notare che uno sviluppo simile richiede una costante vigilanza. Il caso OpenAI ci ricorda che ogni tecnologia è neutra solo in apparenza: è nelle scelte,

nella governance e nei valori delle organizzazioni che si decide se il progresso sarà davvero condiviso.

3.5. Impatto economico

L'intelligenza artificiale rappresenta oggi uno dei principali motori della trasformazione economica a livello globale. Proprio come la digitalizzazione ha rivoluzionato la struttura dei processi aziendali e dei modelli produttivi, la recente adozione di soluzioni basate sull'IA sta nuovamente modificando le dinamiche di crescita, competitività e organizzazione del lavoro. Le implicazioni economiche portate dall'IA sono in continua evoluzione ed il suo impatto più che notevole.

Secondo uno studio condotto da PwC, il 2030 vedrebbe un contributo da parte dell'intelligenza artificiale di oltre 15.7 trilioni di dollari al prodotto interno lordo mondiale, per un aumento equivalente a circa il 14% del PIL globale.

I principali benefici che dovrebbero arrivare sono: l'automazione intelligente dei processi, un netto miglioramento dell'esperienza cliente e la nascita di nuovi servizi e prodotti abilitati dall'IA.

Potendo riconoscere Stati Uniti, Cina e Regno Unito come paesi ad alta diffusione tecnologica, l'adozione massiva, da parte di questi paesi, dell'intelligenza artificiale ha già comportato significative ricadute economiche, sia in termini di produttività sia di vantaggio competitivo. Già è visibile l'impatto settoriale che ne concerne, specialmente in ambiti come la manifattura avanzata, la finanza, la sanità, l'e-commerce e i servizi professionali.

Le imprese che implementano soluzioni IA registrano in media un incremento della produttività tra il 15% e il 30%, soprattutto grazie all'automazione di attività ripetitive e all'analisi predittiva dei dati. Secondo McKinsey & Company, le organizzazioni definite "AI-mature" (dotate di integrazioni IA su larga scala) sono 1,5 volte più propense a superare i competitor in termini di performance finanziaria.

Le applicazioni economiche più comuni includono:

- Ottimizzazione dei processi decisionali
- Automazione della supply chain e della logistica;
- Implementazioni di chat bot e assistenti virtuali per il miglioramento della customer experience;
- Segmentazione avanzata dei clienti e personalizzazione delle offerte;
- Avanzati sistemi di riduzione dei costi e monitoraggio delle performance aziendali.

Gli ambiti appena elencati pongono l'IA non solo come un investimento nell'innovazione, ma anche nell'efficienza e soprattutto nella redditività.

Nuovi modelli di business data-driven hanno visto la luce con l'intelligenza artificiale, modelli il cui valore viene generato a partire dall'elaborazione e interpretazione di grandi volumi di dati. Le aziende oggi raccolgono, analizzano e utilizzano i dati come asset strategico, in un'economia sempre più intangibile e cognitiva.

Nel mondo del Software as a Service (SaaS), i modelli di IA generativa – come quelli sviluppati da OpenAI, Google o Anthropic – vengono offerti in abbonamento, portando

a ricavi ricorrenti altamente scalabili. Ritroviamo esempi efficaci nel successo di prodotti come ChatGPT Plus o Copilot.

Allo stesso tempo, l'IA sta spingendo verso una crescita di start-up ad alto contenuto tecnologico, che spesso portano sul mercato soluzioni uniche in mercati verticali (agritech, medtech, edtech), alimentando un ecosistema imprenditoriale dinamico e attrattivo per i capitali di rischio. Sono stati oltre i 50 miliardi di dollari l'ammontare degli investimenti globali in aziende AI-native, secondo dati CB Insights.

La struttura del lavoro ha subito anch'essa cambiamenti dovuti all'introduzione di queste nuove tecnologie. Una rivoluzione è sicuramente avvenuta nell'automatizzazione di sempre più lavori manuali. Dall'altro lato, si è visto spopolare molti lavori altamente specializzati come:

- Machine Learning Engineer
- Data Scientist
- Prompt Engineer
- AI Ethics Consultant
- AI Product Manager

Il World Economic Forum stima che nel 2025 l'intelligenza artificiale creerà 97 milioni di nuovi posti di lavoro, pur sostituendone circa 85 milioni.

La transizione poc'anzi descritta richiede un forte investimento nella formazione, nella ridefinizione della forza lavoro e nella definizione di politiche pubbliche orientate all'inclusione tecnologica.

Se è vero che la produttività è nettamente migliorata, è altresì vero che si rischia di accentuare sempre di più le disuguaglianze tra grandi imprese e PMI e tra paesi ad alto e basso sviluppo digitale.

Le grandi piattaforme che sviluppano modelli IA di scala globale tendono a consolidare enormi quote di mercato, mettendo a rischio la concorrenza e il pluralismo dell'offerta. La sempre più necessaria implementazione di questi sistemi in modelli di business potrebbe rivelarsi una dipendenza da parte di tutti i settori verso quello dell'intelligenza artificiale.

Oggi si può considerare quella attuale una “economia cognitiva”, dove il capitale principale non è più quello fisico o finanziario, ma la capacità di apprendere, adattarsi e generare conoscenza in tempo reale. Proprio per questa dinamica, le aziende del futuro saranno quelle in grado di consolidare un'ottima capacità di adeguamento e trasformazione, mediante l'adozione di strumenti IA sempre più necessari.

Sarà cruciale anche la governance di questo cambiamento: senza politiche di accompagnamento, formazione inclusiva e regolamentazioni eque, il rischio sarà quello di una crescita distorta e socialmente instabile.

Con l'intelligenza artificiale ci troviamo oggi nel pieno di una fase di capitalismo digitale, e come tale va compresa, regolata e orientata al bene collettivo.

3.6. Principali investimenti

Più volte si è accennato a come lo sviluppo dell'intelligenza artificiale stia attirando volumi crescenti di capitali da parte di attori pubblici e privati, rendendola uno degli

ambiti tecnologici a più alto tasso di investimento dell'ultimo decennio. L'attrattiva generata del potenziale trasformativo senza precedenti porta governi, aziende, fondi di venture capital e organizzazioni multilaterali a scommettere su questa tecnologia come leva strategica per la competitività, la crescita e l'autonomia tecnologica.

Secondo Stanford AI Index 2024, nel solo anno 2023 gli investimenti privati in startup di intelligenza artificiale ammontano a circa 91,9 miliardi di dollari a livello globale, rappresentando un netto aumento del 38% rispetto all'anno precedente.

Il più del capitale rappresentato è concentrata in aziende statunitensi e cinesi, ma si registra una crescita costante anche in Europa e in Asia meridionale.

Tra le operazioni più significative si annoverano:

- Il massiccio finanziamento da 10 miliardi di dollari di Microsoft a OpenAI (2023).
- Gli oltre 4 miliardi di dollari investiti da Amazon in Anthropic, concorrente diretto di OpenAI, a partire dal 2023.
- I finanziamenti multimiliardari in start-up specializzate, come Inflection AI, Cohere, Mistral AI e Adept AI.

Il capitale di rischio gioca un ruolo cruciale nella fase di avvio di molte aziende AI-native.

Secondo CB Insights, più del 50% dei round di Serie A in ambito tecnologico nel 2023 ha riguardato startup con componenti IA nel loro core business.

I principali settori in cui operano queste startup sanità digitale, automazione industriale, sicurezza informatica e finanza decentralizzata.

A fronte della crescente centralità dell'IA, è stato naturale per i governi intraprendere piani di investimento per sviluppare infrastrutture nazionali, sostenere la ricerca scientifica e ridurre la dipendenza tecnologica dalle big tech straniere.

Rappresentano un caso unico gli Stati Uniti che mantengono una posizione dominante negli investimenti in IA, sia in ambito privato che pubblico.

Solo nel 2022, la National Science Foundation (NSF) ha allocato oltre 1 miliardo di dollari solo in ricerca sullo sviluppo IA, mentre il governo federale ha avviato dei programmi per integrare e incentivare l'adozione dell'IA nella pubblica amministrazione, nella difesa e nella sanità.

L'Unione Europea nel 2021 ha dato il via al programma "Coordinated Plan on Artificial Intelligence", che si pone l'obiettivo di raggiungere 20 miliardi di euro annui di investimenti pubblici e privati in IA entro il 2030.

Mediante l'utilizzo di strumenti come Horizon Europe e il Digital Europe Programme, vengono finanziati progetti per lo sviluppo di IA etica, sostenibile e interoperabile.

Il piano europeo mira nello specifico a:

- Rafforzare la competitività tecnologica dell'UE;
- Promuovere l'IA in settori di interesse pubblico (sanità, mobilità, energia);
- Armonizzare il concetto di norma applicato al fenomeno (es. AI Act, il primo regolamento al mondo sull'intelligenza artificiale).

Il piano "Made in China 2025" prevede proprio un'integrazione dell'IA, con investimenti pubblici diretti e incentivi fiscali massivi. Le città cinesi e le province hanno stanziato oltre 70 miliardi di dollari per diventare hub dell'intelligenza artificiale, spingendo

soprattutto nei settori della sorveglianza, del trasporto autonomo e della manifattura intelligente.

In Italia il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) ha dato accenni di movimenti in direzione IA. Il PNRR ha destinato circa 6,7 miliardi di euro alla digitalizzazione della pubblica amministrazione, anche se solo una parte di questi sono orientati all'adozione di strumenti IA, per lo più semplificazione burocratica e la gestione dei dati pubblici.

Inoltre, grazie al Fondo Nazionale Innovazione (CDP Venture Capital) sono stati avviati programmi di investimento specifici in startup deep tech italiane, tra cui ritroviamo alcune attive in ambito IA.

L'accesso a infrastrutture computazionali ad alta capacità, come GPU e supercomputer, svolge un ruolo fondamentale nello sviluppo di queste tecnologie.

Le aziende leader nel settore (NVIDIA, AMD, Intel) stanno difatti registrando incrementi di fatturato record, proprio grazie a una domanda sempre più crescente di potenza computazionale per l'addestramento di modelli linguistici.

Omdia riporta dati per cui il mercato globale delle GPU AI-centriche (Schede video orientate allo sviluppo AI) supererà i 100 miliardi di dollari entro il 2027. Parallelamente, l'impatto ambientale è notevole, proprio per questo consorzi pubblici e privati stanno costruendo data center avanzati con alimentazioni generati da fonti rinnovabili per contenere l'impatto ambientale della "computazione intensiva".

L'intelligenza artificiale è diventata una priorità geopolitica ed economica, e il flusso di investimenti lo dimostra chiaramente. L'autonomia tecnologica dei prossimi anni sarà

decisa soprattutto dai movimenti strategici e gli investimenti che, nazioni e imprese, decideranno di intraprendere.

Tuttavia, l'intensità degli investimenti solleva anche il tema delle disuguaglianze globali e settoriali e le relative preoccupazioni annesse. L'accesso alle tecnologie avanzate, ai dati di qualità e alle competenze digitali non è uniforme, e rischia di ampliare il divario tra economie sviluppate e in via di sviluppo.

La sfida che si porta dietro l'intelligenza artificiale richiederà un equilibrio tra iniziativa privata, guida pubblica e cooperazione internazionale. Tutto questo sarà indispensabile affinché i benefici dell'intelligenza artificiale siano diffusi in modo equo, inclusivo e sostenibile.

3.7. Case Study – Nvidia prima per capitalizzazione

In un panorama economico in cui l'intelligenza artificiale la fa da padrone, Nvidia rappresenta il caso emblematico di un'azienda che, grazie a una visione anticipatrice e a investimenti strategici, è riuscita a trasformarsi da produttore di componenti hardware a protagonista globale dell'economia cognitiva.

Il caso analizzato è pertanto una perfetta contrapposizione a quello di Nokia presente nel primo capitolo. L'ascesa, culminata nel sorpasso di Apple e Microsoft come azienda più capitalizzata al mondo (oltre 3.000 miliardi di dollari nel 2024), dimostra nuovamente come l'IA non sia solo una tecnologia abilitante, ma anche un motore di ristrutturazione dei vertici del capitalismo globale.

Nvidia trova la luce nel 1993 da Jensen Huang, Chris Malachowsky e Curtis Priem, inizialmente nasce come società specializzata nella produzione di GPU (Graphics Processing Units), strumenti destinati principalmente allo sviluppo di grafica per videogiochi.

Per anni, quello delle GPU ha rappresentato il core business dell'azienda, che da sempre ruota intorno al settore dell'entertainment e del gaming, un settore dove grazie all'elevata potenza computazionale delle sue schede grafiche, si impone come leader di mercato.



Tuttavia, è con l'avvento dell'intelligenza artificiale, in particolare del deep learning, che Nvidia individua la vera svolta strategica.

Le sue GPU, inizialmente progettate per elaborare grandi volumi di dati in parallelo, si rivelano perfette allo scopo di aziende come OpenAi, ovvero l'allenamento di modelli neurali. Vivendo in un contesto in cui la potenza di calcolo è la nuova moneta dell'innovazione, Nvidia diventa il principale fornitore di infrastrutture per tutti i principali laboratori di IA del mondo.

Tra il 2020 e il 2024, la richiesta globale di GPU per intelligenza artificiale ha registrato una crescita esponenziale. Le aziende che sviluppano modelli linguistici di grandi dimensioni (come OpenAI, Google DeepMind, Meta, Anthropic) richiedono decine di

migliaia di GPU Nvidia (modelli come H100 o A100) per l'addestramento dei propri modelli.

L'eccezionale domanda di GPU ha prodotto altrettanti risvolti eccezionali in ambito finanziario:

- Nvidia ha visto il suo fatturato passare da 11 miliardi di dollari nel 2020 a oltre 60 miliardi nel 2024, con tassi di crescita annua superiori al 60%.
- Il dato eclatante viene tuttavia registrato nella capitalizzazione di mercato, che nel 2019 era inferiore ai 100 miliardi, per poi raggiungere e superare i 3.000 miliardi di dollari nel 2024, rendendo Nvidia la società più valutata al mondo, davanti a colossi storici come Apple, Microsoft e Saudi Aramco.

Nvidia detiene oltre l'80% del mercato globale delle GPU per IA. I suoi prodotti non rappresentano più semplici componenti hardware, ma infrastrutture strategiche per ogni forma di intelligenza artificiale avanzata.

Il business di Nvidia nel mondo dell'intelligenza artificiale è andato oltre quello delle GPU, ha esteso il proprio raggio d'azione a diversi segmenti dell'economia digitale:

- Data center: l'azienda fornisce soluzioni pronte per l'addestramento di modelli IA su larga scala tramite la piattaforma Nvidia DGX.
- Cloud computing: grazie a delle partnership con Microsoft Azure, Amazon Web Services e Google Cloud, Nvidia offre infrastrutture "as-a-service" per aziende che desiderano utilizzare IA generativa.
- Automotive: con il progetto Nvidia Drive, l'azienda entra nel settore dei veicoli autonomi, fornendo soluzioni per la percezione e la navigazione AI-driven.

- Healthcare: grazie alla piattaforma Clara, Nvidia contribuisce alla diagnostica medica assistita da intelligenza artificiale.

Nel 2022, l'azienda lancia il proprio super computer AI, chiamato Eos, uno dei più potenti al mondo per il training di modelli linguistici e scientifici.

Il trionfo di Nvidia non è dovuto solo alla innegabile qualità tecnica dei suoi prodotti, ma anche e soprattutto a una strategia aziendale lungimirante, fondata su:

- Innovazione continua in ricerca e sviluppo;
- Scalabilità dell'offerta verso settori ad alta crescita;
- Partnership strategiche con i principali attori dell'ecosistema IA;
- Brand identity fortemente legata al concetto di “infrastruttura del futuro”.

Determinante è stata anche la leadership carismatica e visionaria del CEO Jensen Huang, che oggi è una delle figure più influenti della Silicon Valley, talvolta descritto come “l'architetto del motore fisico AI”.

Tra i progetti più rilevanti, si segnala la collaborazione con Oracle e OpenAI per la costruzione del mega data center “Stargate” in Texas, alimentato da oltre 400.000 GPU GB200, pensato per supportare carichi computazionali massivi in ambito IA generativa.

Parallelamente, Nvidia sempre in argomento data center, sta lavorando con Foxconn alla realizzazione di uno di essi a Taiwan da 100 MW. Ha inoltre annunciato la produzione di supercomputer IA completamente prodotti negli stati uniti, rafforzando la propria capacità produttiva nazionale.

La strategia dell'azienda non mira solo al potenziamento dei data center esistenti, ma propone nuovi modelli industriali come le “AI factories”, ambienti computazionali ad alta intensità basati su server RTX PRO. Queste soluzioni consentono di scalare in modo flessibile ed efficiente le operazioni IA.

Nvidia ha dimostrato negli ultimi anni come il successo economico nell'era dell'intelligenza artificiale non dipenda unicamente dallo sviluppo di software o algoritmi.

Le GPU sono diventate il “petrolio” della nuova economia cognitiva, e Nvidia è l'azienda che possiede le trivelle, i pozzi e la raffineria.

Questa ascesa è una rappresentazione del chiaro valore economico della potenza computazionale, un elemento sempre più centrale per lo sviluppo industriale, la sovranità digitale e l'innovazione scientifica. Nvidia è riuscita a posizionarsi come il pilastro invisibile dell'intelligenza artificiale globale, fornendo le infrastrutture necessarie in un mondo in cui l'intelligenza artificiale è diventata la pioniera economica.

3.8. Impatto organizzativo

Gli aspetti economici sono stati radicalmente cambiati, ma non sono gli unici colpiti dall'intelligenza artificiale. L'IA sta ridefinendo le strutture interne delle organizzazioni, trasformando ruoli, processi decisionali, modalità di collaborazione e modelli di leadership. Si possono già notare delle differenze con le rivoluzioni digitali, che si sono spesso limitate all'automazione operativa, l'IA agisce in profondità sulle dinamiche cognitive e culturali delle imprese, introducendo nuove logiche di apprendimento, adattamento e innovazione continua.

I cambiamenti in sede di decisione sono sicuramente uno dei più grandi risvolti dati dall'adozione dell'intelligenza artificiale. Mediante l'utilizzo di strumenti di *data analytics*, *machine learning* e *natural language processing*, le imprese sono oggi in grado di analizzare volumi di dati in tempo reale, identificare pattern complessi e anticipare scenari futuri con maggiore precisione.

Ad esempio, l'azienda statunitense UPS sfrutta algoritmi di intelligenza artificiale per l'ottimizzazione logistica delle consegne attraverso il sistema ORION (On-Road Integrated Optimization and Navigation), che consente ai conducenti di scegliere i percorsi più efficienti. Solo l'introduzione del sistema poc'anzi citato ha permesso un risparmio stimato di oltre dieci milioni di litri di carburante all'anno e ha ridotto le emissioni di CO₂ in modo significativo.

Passando per il settore finanziario, banche come JPMorgan Chase hanno deciso di utilizzare sistemi IA per analizzare contratti legali (con la piattaforma COIN) e identificare in tempo rapidissimi eventuali criticità che avrebbero richiesto ore di lavoro umano. L'azienda ha registrato non solo miglioramenti nei tempi decisionali, ma anche nei margini di errore.

Proprio come nella digitalizzazione, è chiaro che un'adozione dell'intelligenza artificiale comporta anche una ridefinizione delle competenze professionali.

Sono molteplici i ruoli tradizionali ormai automatizzati o trasformati, mentre emergono nuove professioni legate alla gestione, progettazione e controllo dei sistemi IA.

Secondo il World Economic Forum, nei prossimi anni le competenze maggiormente richieste saranno legate all'analisi dei dati, all'etica dell'IA, alla gestione della complessità e alla collaborazione uomo-macchina.

Un esempio è PricewaterhouseCoopers (PwC), cui ha lanciato un massiccio programma di reskilling volti alla formazione di oltre 100.000 dipendenti in competenze legate all'IA, automazione e cloud computing. Inoltre, molte aziende tra cui Unilever hanno introdotto piattaforme IA per il reclutamento e la valutazione dei curriculum dei candidati, rendendo il processo più oggettivo e scalabile.

L'intelligenza artificiale pone nuove sfide anche alla leadership. I manager non svolgono più unicamente il ruolo di decisori, ma diventano facilitatori dell'interazione tra persone e sistemi intelligenti. La leadership moderna richiede capacità di leggere dati complessi, comprendere il potenziale degli algoritmi e saper comunicare decisioni supportate da modelli predittivi.

La direzione che ha preso la gestione aziendale ha aiutato la diffusione di modelli organizzativi più agili e adattivi, con team interfunzionali e strutture meno gerarchiche. Basti citare aziende come Spotify e Netflix che operano con modelli "AI-first", in cui gli insight generati dall'analisi continua dei dati comportamentali degli utenti guidano lo sviluppo dei prodotti offerti.

L'intelligenza artificiale non è solo un utile strumento nell'automatizzazione dei processi meccanici o ripetitivi, ma anche attività a medio-alto contenuto cognitivo, come la gestione documentale, il customer care, la contabilità e l'approvvigionamento.

Un caso emblematico è quello di General Electric (GE), che mediante l'adozione di sistemi IA è riuscita ad implementare una manutenzione predittiva dei macchinari industriali. I sensori connessi raccolgono dati in tempo reale e, grazie all'IA, riescono a prevedere malfunzionamenti e ottimizzare la manutenzione, ne consegue un risparmio annuo di centinaia di milioni di dollari e una maggiore affidabilità operativa.

Persino il settore pubblico, come già riscontrato, sta sperimentando l'uso di IA per la semplificazione amministrativa. Il governo in Estonia ha implementato un sistema automatizzato per la concessione di benefit sociali e la gestione delle pratiche burocratiche, migliorando di netto trasparenza e lista d'attesa.

Aziende che sono riuscite ad implementare l'IA con successo non sono solo quelle con alti investimenti in tecnologia, ma anche aziende con una costante promozione di una cultura dell'apprendimento continua. In questo senso, si può interpretare l'intelligenza artificiale anche come un catalizzatore per la trasformazione culturale oltre che organizzativa.

L'impatto organizzativo dell'intelligenza artificiale va oltre la semplice adozione di nuovi strumenti: il modo di lavorare cambia radicalmente, modificando logiche di coordinamento e delle modalità di apprendimento.

Proprio per quanto descritto, non è distante la visione di una intelligenza artificiale che piuttosto che eliminare il capitale umano: lo riqualifica, lo amplifica e ne ridefinisce il ruolo.

3.9. Nuove professioni e competenze richieste

L'intelligenza artificiale come visto si porta dietro dei radicali cambiamenti al mercato del lavoro. Ciò che muta non si limita sostituzione di alcune mansioni automatizzabili, ma all'esigenza della nascita di nuove figure professionali ibride, in grado di fondere competenze tecniche, analitiche, manageriali ed etiche.

La sfida che imprese e istituzioni si trovano ad affrontare non è semplice, è di natura strategiche e si basa sul ripensare le competenze, i ruoli e i percorsi formativi.

World Economic Forum (2023) stima che entro il 2027 oltre 23% delle attuali mansioni lavorative sarà trasformato dall'automazione e dall'IA, seppur a fronte di oltre 97 milioni di nuovi posti di lavoro legati all'economia dei dati e dell'intelligenza artificiale.

Tra le figure più richieste nei prossimi 3–5 anni si segnalano:

- Data Scientist: una figura professionale specializzata nella gestione e analisi di grandi quantitativi di dati.
- Machine Learning Engineer: sviluppatore informatico specializzato nei sistemi di apprendimento neurali.
- AI Product Manager: una figura professionale specializzata nell'integrazione dell'intelligenza artificiali in prodotti e servizi.
- Prompt Engineer: ruolo emergente che si occupa di progettare e ottimizzare le interazioni con modelli generativi, come GPT e DALL·E.
- AI Trainer: un operatore il cui compito è allenare i modelli, fornendo dati etichettati e feedback umani.

Nonostante questa panoramica, non tutte le professioni del futuro saranno esclusivamente tecniche. Saranno molte le posizioni che richiederanno una combinazione di soft skill e conoscenze digitali avanzate. Secondo un report del 2024 di LinkedIn Jobs, le competenze in più rapida crescita includono:

- Linguaggi di programmazione: Python, TensorFlow, SQL e PyTorch;
- Critical thinking, problem solving complesso, design thinking.

- Competenze comunicative e interculturali, per facilitare il lavoro con team e sistemi intelligenti;
- Comprensione dei principi etici e normativi dell'IA, in linea con le direttive europee (es. AI Act).

Sono numerose le grandi realtà organizzative che stanno investendo in attività di reskilling e upskilling per preparare la propria forza lavoro alla trasformazione in atto.

- Amazon ha lanciato il programma Upskilling 2025, si stima un investimento di circa 1,2 miliardi di dollari per formare 300.000 dipendenti statunitensi in ruoli tecnici, tra cui cloud, IA e analisi dati.
- PwC ha avviato una strategia di “New World, New Skills” stanziando 3 miliardi di dollari a livello globale per orientare le competenze del proprio persona verso IA, cyber security e automazione.
- Volkswagen ha creato l'AI Innovation Hub, dove tecnici e operai partecipano a laboratori di formazione per comprendere il funzionamento delle macchine intelligenti utilizzate nelle fabbriche 4.0.

Nel settore pubblico, la Commissione Europea ha finanziato con il programma Digital Europe oltre 580 milioni di euro per la creazione di poli di competenze IA e per la formazione dei lavoratori delle PMI europee.

Seppur con risorse limitate, anche le PMI sono coinvolte nella trasformazione. L'adozione dell'IA in contesti aziendali più piccoli riguarda principalmente profili polivalenti, capaci di gestire dati, usare strumenti no-code/low-code e interfacciarsi con fornitori esterni.

La dinamicità del mondo del lavoro e i cambiamenti portati dall'IA colpiscono principalmente settori come back office, contabilità, customer service e traduzione sono tra i più esposti all'automazione.

Ci troviamo in un contesto storico in cui il lavoro del futuro sarà sempre più collaborativo tra uomo e macchina, e le competenze richieste verteranno molto più sul valore tecnico piuttosto che umano.

Proprio come analizzati nei precedenti paragrafi, le imprese vengono nuovamente chiamate ad anticipare il cambiamento e costruire ecosistemi di competenze evolute, che solo se ben consolidate, consentiranno un vantaggio competitivo solido e sostenibile.

4. L'IA è un fenomeno o l'inizio di un'era?

4.1. Confronto tra i primi anni di Digital ed AI Impact

In seguito all'analisi fatta nei precedenti capitoli, è possibile instaurare un confronto tra gli impatti delle due rivoluzioni tecnologiche.

In particolare, i primi anni di impatto digitale risultano essere nettamente meno impressionanti di quanto fatto dall'intelligenza artificiale in quelli che, pochi anni, risultano essere tutto imal ciclo di vita preso in analisi.

L'inizio dell'era digitale è stato lento, la sua diffusione fu subordinata all'elevato costo delle apparecchiature ed un lento processo di alfabetizzazione digitale.

Quanto detto lascia ben intendere che il lento, ma impattante arrivo del digitale, è stato fondamentale anche alla rapida diffusione di servizi basati sull'intelligenza artificiale. Quest'ultima tecnologia si è inserita in un panorama mondiale già ampiamente abituato all'uso di strumenti digitali, e pertanto in grado di accedere facilmente a strumenti come i modelli generativi.

Come visto nei precedenti capitoli, le prime applicazioni digitali risalgono agli anni '60-'70 con i mainframe IBM e i sistemi per l'elaborazione dati.

Per molti anni si è trattato di processi esclusivi, per un uso aziendale o professionale. L'avvento del World Wide Web e successivamente degli smartphone, ha diffuso l'utilizzo, rendendo la digitalizzazione un fenomeno globale e pervasivo.

Per quanto riguarda l'intelligenza artificiale, la sua diffusione è stata molto più repentina, nonostante le sue radici teoriche datate. L'IA a partire dagli anni 2010 ha vissuto un boom

esponenziale che si è del tutto concretizzato dagli anni 2023. Un'altra differenza con la digitalizzazione è l'impatto quasi imminente dell'IA nelle discussioni etiche e politiche, immediatezza che rifletta la percezione del suo potenziale trasformativo.

Lo sviluppo della digitalizzazione, o quanto ne concerne ai suoi primi anni, era perlopiù hardware-centrico: microprocessori, circuiti integrati, mainframe.

La tecnologia aveva come scopo l'informatizzazione di processi già esistenti (es. contabilità, gestione del magazzino) e ridurre l'uso della carta.

L'IA invece non ha avuto come obiettivo la trasformazione di processi, bensì l'acquisizione di nuove capacità o l'automatizzazione totale di quelle preesistenti. L'intelligenza artificiale già dai primi anni ha mostrato capacità di generazione e predizione: raccomandazioni, diagnosi mediche, assistenza virtuale, creazione di contenuti testuali e visivi.

La digitalizzazione è stata trainata da colossi come IBM, Oracle e Microsoft, che costruirono le infrastrutture portanti (hardware, sistemi operativi, suite di produttività). La particolarità di questo sviluppo, è che per anni queste aziende hanno guidato lo sviluppo e tutt'ora, come nel caso di Microsoft, hanno una posizione dominante di mercato.

L'intelligenza artificiale ha avuto un'esplosione più impattante ed esponenziale, ma di certo più competitiva, con startup nate già come "AI-native" (OpenAI, Anthropic, Mistral) che hanno sfidato i giganti esistenti (Google, Amazon, Meta).

Sotto un aspetto organizzativo, la digitalizzazione ha aumentato l'efficienza, ma anche richiesto l'acquisizione di competenze digitali di base e favorite nuove forme di lavoro.

L'IA a differenza di quest'ultima, può totalmente sostituire e non solo supportare mansioni altamente qualificate. Questo ha chiaramente generato elevata preoccupazione insieme all'entusiasmo.

L'impatto mediatico della digitalizzazione non è stato brusco, per molti anni la trasformazione digitale è stata accolta in modo favorevole, come un progresso naturale e auspicabile. Solo negli anni successivi, con la diffusione di internet e dei social media, sono sorte le prime preoccupazioni, specialmente sul trattamento dei dati e la privacy.

L'intelligenza artificiale, invece, ha suscitato sin da subito un forte dibattito etico. Molti istituti pubblici si sono interrogati su governance, sicurezza e impatto sociale a seguito della sua rapida diffusione. Il rischio percepito in merito a questa trasformazione è nettamente più immediato rispetto alla fase iniziale del digitale.

Entrambi i fenomeni condividono l'essere trasformazioni profonde, ma l'IA presenta fin dall'inizio un grado di complessità, velocità e polarizzazione molto più marcato.

4.2. Analogie Emerse

Sia la digitalizzazione che l'intelligenza artificiale rappresentano delle rivoluzioni tecnologiche in grado di impattare sulla quotidianità in modo significativo. In molti punti e sviluppi è possibile trovare delle analogie a queste due trasformazioni che seppur diverse, risultano dipendenti tra loro e una consequenziale all'altra.

Entrambe come rivoluzioni sistemiche

Sia il digitale che l'intelligenza artificiale, non hanno solo introdotto nuove tecnologie sul mercato, hanno cambiato la cultura organizzativa, le abitudini e pertanto anche i consumatori, gli obiettivi e molto altro.

Si parla di rivoluzioni sistemiche, proprio perché il cambiamento non è stato confinato al comparto tecnico, ma ha interessato molto più che dei processi produttivi.

Progressiva propagazione nei settori economici

Un'altra analogia evidente è come entrambe abbiano progressivamente influenzato tutti i settori economici, partendo da contesti pionieristici (militare, accademico, manifatturiero) fino ad arrivare alla sanità, alla finanza, all'educazione e all'agricoltura. Ogni settore ha lentamente applicato una logica di "verticalizzazione delle soluzioni", dove ogni ambito ha adattato la tecnologia alle proprie specificità.

Informazioni e dati come motore

La capacità di trattare e valorizzare l'informazione è ciò su cui si basano la digitalizzazione e l'intelligenza artificiale. Nel primo caso c'è stato il passaggio dai dati cartacei a quelli digitali, facilitando la condivisione e l'accessibilità. Nel secondo caso, invece, vengono sfruttati questi dati per estrarre conoscenza, individuare pattern e prendere decisioni. Entrambi i processi, però, sfruttano i dati per la creazione di valore, configurando una vera "data economy".

Riflessioni etiche ed esigenze normative

Entrambe le trasformazioni hanno sollevato l'esigenza di una riforma normativa, seppur non nelle stesse tempistiche o modalità. La digitalizzazione ha sollevato questioni legate alla privacy, alla protezione dei dati e alla sicurezza informatica. Mentre gli interrogativi

posti dall'intelligenza artificiale risultano essere molto più complessi: responsabilità algoritmica, bias nei dati, trasparenza delle decisioni automatizzate.

Il progresso tecnologico, in entrambi i casi, ha ampiamente anticipato la regolamentazione, creando un vuoto normativo da colmare.

Nuove dinamiche imprenditoriali

L'imprenditoria innovativa ha trovato terreno fertile grazie all'arrivo di queste due rivoluzioni tecnologiche. Come visto nel capitolo della digitalizzazione, la nascita delle start-up negli anni 2000 trova dei parallelismi l'odierna ondata di start-up AI-native. In entrambe le situazioni si vivono delle realtà in cui l'innovazione tecnologica è il motore principale della proposta di business, spingendo verso logiche di scalabilità, personalizzazione dei servizi e automazione.

Le analogie tra i primi anni di Digital ed AI Impact mostrano come determinate rivoluzioni tecnologiche seguano percorsi spesso simili: una fase iniziale di sperimentazione accademica, seguita da un'esplosione commerciale, da un rapido effetto sistemico e infine da un'esigenza di regolazione. La comprensione di tali parallelismi rappresenta un utile strumento per la previsione e la gestione delle prossime ondate di cambiamento tecnologico.

4.3. Differenze Emerse

Nonostante le numerose analogie, sorgono anche delle differenze che probabilmente rappresentano il più interessante dato di studio relativo a questo confronto. Le differenze spaziano dalle condizioni di partenza alle modalità di adozione, l'impatto sul lavoro, il grado di complessità e l'urgenza del dibattito pubblico che hanno generato.

Velocità di adozione

L'intelligenza artificiale ha condotto una delle propagazioni tecnologiche più rapida ed esplosiva della storia, anche grazie alla diffusione di strumenti digitali, frutto del processo ampiamente più lungo di digitalizzazione. Salta alla mente il caso eclatante di ChatGPT, che ha raggiunto 100 milioni di utenti in appena due mesi, generando una pressione senza precedenti sull'intero ecosistema tecnologico.

Natura delle competenze richieste

Con la digitalizzazione si è vista una richiesta di alfabetizzazione tecnica di base e la capacità di utilizzare strumenti digitali standard, semplici da usare e disponibili a tutti. Ciò che viene richiesto dall'intelligenza artificiale sono competenze altamente specialistiche: machine learning, data science, ingegneria del prompt, etica computazionale. Con l'IA si è pertanto visto una modifica delle competenze richieste, da una diffusione generalizzata a una selezione di profili molto qualificati.

Complessità e trasparenza

Il grado di comprensibilità delle due tecnologie è profondamente diverso. La digitalizzazione, oltre che proporre processi più semplici, è stata percepita come più "trasparente": con processi digitali tracciabili, logici e spesso comprensibili anche da non addetti ai lavori. L'intelligenza artificiale, invece, è complessa, in particolare il deep learning che agisce attraverso modelli opachi (black box), i quali rendono difficoltosa la comprensione dei ragionamenti logici alla base dell'algoritmo. Questa differenza va ad ampliare ulteriormente la distanza che separa chi sviluppa la tecnologia da chi la utilizza.

Ruolo nei processi decisionali

La digitalizzazione si è prevalentemente focalizzata sull'automatizzazione di processi esistenti, mantenendo il più delle volte la caratteristica decisionale in mano all'uomo. Con l'intelligenza artificiale, invece, vi è una diretta influenza nella parte decisionale, sostituendosi in alcuni casi all'intervento umano.

Percezione pubblica

Mentre la digitalizzazione è stata generalmente percepita come un progresso "inevitabile" e positivo, l'intelligenza artificiale ha subito suscitato emozioni contrastanti. Non sono rare discussioni esistenziali o previsioni distopiche contrapposti alle tante opinioni cariche di entusiasmo. Il dibattito collettivo ha accolto rapidamente il tema dell'intelligenza artificiale, accelerando anche una richiesta di risposte etiche e normative.

Modello economico sottostante

La digitalizzazione ha creato nuovi mercati digitali e abilitato l'economia dell'informazione, reso i consumatori più consapevoli. Il modello di business restava comunque strettamente legato alla vendita di hardware, licenze software e servizi di consulenza. La digitalizzazione ha portato una modifica più pratica che concettuale del modello. L'intelligenza artificiale, invece, ha introdotto dei modelli altamente scalabili fondati su abbonamenti, personalizzazione massiva e monetizzazione della singola interazione. L'IA ha ridefinito anche la logica dietro al concetto di valore: ciò che conta non è il prodotto, ma i dati raccolti e la capacità predittiva del sistema ad essi associato.

Reazioni normative e istituzionali

Le prime risposte legislative alla digitalizzazione sono arrivate dopo decenni di uso diffuso. È solo nella prima decina di anni del secondo secolo che si è assistito a vere

norme su privacy, sicurezza informatica e protezione dei dati.

L'intelligenza artificiale, invece, ha spinto i legislatori, già formati dall'esperienza della digitalizzazione, ad agire sin da subito. L'Unione Europea, ad esempio, ha redatto l'AI Act già nelle primissime fasi del fenomeno, consapevole del suo impatto trasversale. Tuttavia, questa rapida risposta non riflette un'esperienza pregressa con la digitalizzazione ma anche una diversa percezione del grado di urgenza.

Interazione uomo-macchina

Infine, la relazione con la tecnologia è profondamente diversa. Nella digitalizzazione, l'essere umano è l'utente principale, che controlla e governa gli strumenti. Con l'AI, si apre invece una dimensione di co-creazione, dove la macchina diventa interlocutore attivo. L'interazione passa da comando-esecuzione a dialogo, suggerimento, interpretazione, trasformando radicalmente il rapporto con la tecnologia.

Le differenze tra i primi anni di Digital ed AI Impact non riguardano solo la dimensione tecnica, ma toccano aspetti culturali, economici e psicologici.

L'integrazione di queste tecnologie è strettamente subordinata alla comprensione di queste differenze. Non bisogna ignorare il cambiamento e imparare dal passato, volgendo sempre uno sguardo alle unicità del presente

4.4. Futuro dell'IA

L'intelligenza artificiale rappresenta una realtà più che presente nelle nostre vite già nel momento della stesura di questo paragrafo. Tuttavia, è un presente tanto dinamico e travolgente da portare numerose preoccupazioni e ambizioni al futuro.

Inoltre, non sarà la sola innovazione ingegneristica a determinare il futuro

dell'intelligenza artificiale, ma un complesso equilibrio tra innovazione, regolamentazione e adattamento umano.

In un futuro prossimo l'intelligenza artificiale diventerà verosimilmente sempre più invisibile e onnipresente. Oggi è ancora limitata a strumenti specifici o a determinati casi d'uso tecnici, ma già oggi si vedono le prime integrazioni in dispositivi d'uso quotidiano: telefoni, automobili, strumenti domestici o scolastici.

Già oggi si iniziano a vedere i primi effetti di un mondo proiettato all'implementazione di sistemi intelligenti, in grado di anticipare i nostri bisogni.

L'IA probabilmente aumenterà anche le sue abilità in ambito creativo e progettuale. I modelli generativi, ad esempio, stanno già dando una dimostrazione di questo: generazione di testi, immagini, musica e contenuti interattivi in pochi secondi. Viene naturale pensare ad un cambiamento nei settori dell'intrattenimento o del design.

Parallelamente, è quasi scontato che l'IA diventi uno strumento essenziale nella ricerca, nell'assistenza sanitaria, nella gestione delle emergenze o della sostenibilità ambientale. Sfide globali, come la crisi climatica, la gestione delle risorse o la previsione di catastrofi naturali, è plausibile che trovino nell'IA un futuro alleato.

Tuttavia, il futuro dell'intelligenza artificiale sarà fortemente determinato da una serie di scelte politiche, etiche, culturali. Restano numerosi i quesiti sul come e dove usare l'AI, chi ne potrà beneficiare, con quali regole, limiti e diritti. Vivremo probabilmente in un mondo dove tante decisioni verranno prese da algoritmi con e per noi, resterà pertanto fondamentale la gestione dei principi che ne regolano l'utilizzo e le libertà.

In definitiva, il futuro dell'intelligenza artificiale non è scritto, tutt'altro, è molto incerto. A discapito di tante previsioni, non sarà né utopico né distopico come molti tendono a

temere. Ciò che vedremo nei prossimi anni, sarà il frutto di come questa trasformazione verrà gestita e regolamentata. L'IA rappresenta un futuro tanto incerto da poter potenzialmente amplificare disuguaglianze come poterle ridurre. Tale ramificazione delle sue potenzialità, resta tutt'oggi subordinata a scelte politiche e culturali, non ad algoritmi.

4.5. Innovazioni imminenti

L'intelligenza artificiale è proiettata verso un costante sviluppo, presentandosi ad oggi come solo una parte del suo potenziale.

In questo capitolo verrà pertanto analizzato il potenziale ancora inespresso, spaziando da quelli che saranno le novità basate su progetti e dichiarazioni note, fino a estensioni logiche delle attuali traiettorie e necessità.

Progetti annunciati

- **Evoluzione dei modelli generativi:** OpenAI sviluppa continuamente i suoi modelli generativi ed ha già introdotto GPT-4 Turbo oltre che lavorare ad un modello “assistant-like”, dotato di una spinta personalizzazione ed una memoria persistente. Anche Google lavora sul suo modello Gemini ed ha annunciato la versione 1.5, che integrerà audio, video e codice con performance in tempo reale.

La lista di modelli generativi potrebbe andare oltre, basti pensare che non saranno semplici chatbot, ma agenti intelligenti le cui capacità si prevede possano fare ben più che la generazione di un testo, come l'analisi di documenti, prenotare viaggi o gestire le scadenze.

- **Integrazione IA nei sistemi operativi e nei dispositivi personali:** Microsoft sta già sperimentando l'integrazione Copilot nel sistema Windows, l'obiettivo è quello di trasformare radicalmente l'esperienza utente, seppur ad oggi risulta un'applicazione più che acerba.

Anche Apple ha deciso di cavalcare l'onda della rivoluzione AI, volendone lanciare una proprietaria (probabilmente con la versione 18 di iOS) integrata nei propri ecosistemi.

- **Avatar intelligenti e social AI:** Meta ha annunciato progetti per creare avatar IA capaci di interagire in tempo reale nei mondi digitali (come Horizon o il metaverso).

Questi agenti saranno presenti in ambienti VR e AR, e potranno diventare “compagni digitali” con funzioni sociali, assistenziali o educative.

- **Intelligenza artificiale in ambito salute:** Google DeepMind e aziende biotech hanno dato il via allo sviluppo di strumenti IA per scoprire nuovi farmaci, diagnosticare malattie genetiche e monitorare pazienti cronici.

La previsione è che tra pochi anni saranno già possibili check-up digitali automatizzati e accesso a opinioni IA in ambito clinico.

Scenari plausibili

- **IA consapevoli del contesto:** oggi i modelli generativi si limitano, appunto, a generare sulla base di un input. Non è da escludere che un'evoluzione attesa sarà quella di agenti capaci di capire le dinamiche ambientali, sociali ed emotive. Modelli in grado di leggere il comportamento dell'interlocutore, il contesto in cui si trova o banalmente il suo tono di voce.

- **IA predittive delle intenzioni umane:** seppur nessun progetto abbia previsto tale sviluppo, viene naturale pensare ad una intelligenza artificiale in grado di predire i bisogni dell'uomo e giocare d'anticipo.

Ad esempio, una IA domestica in grado di rilevare lo stress e riprodurre della musica rilassante o consigliare una pausa.

- **Fusioni con la neurotecnologia:** Neuralink è un esempio di tali progetti che puntano a creare interfacce cervello-macchina.

A tratti lo sviluppo che più spaventa l'uomo, è tuttavia pensabile che un giorno potremo interagire con l'IA tramite il pensiero, superando mouse, tastiera e comandi vocali.

Oggi si trova ancora in fase sperimentale, ma lo scenario di un "AI-augmented brain" è sempre più discusso.

- **Coscienza simulata o IA narrative:** alcuni ricercatori stanno esplorando la possibilità di sviluppare modelli di IA con "esperienza narrativa interna", ovvero capaci di costruire una propria cronologia, un'identità e una forma rudimentale di autoconsapevolezza.

Sarebbe una IA con una memoria personale, con l'accesso a tutte le discussioni intraprese e in grado di sviluppare "valori" in base alle esperienze simulate.

L'espansione intrapresa dall'intelligenza artificiale è tanto rapida da essere in grado di portare alla realizzazione di molte di quelle idee da tempo considerate "fantascientifiche". Numerose saranno le implicazioni economiche e organizzative derivante da questi progetti futuri, di come e se l'uomo e le macchine si proiettano verso una coesistenza produttiva.

4.6. Aziende interamente gestite da IA

Nel corso di queste analisi si è visto come l'intelligenza artificiale si vada a sostituire nella totalità dello svolgimento di una mansione all'essere umano. Persino in ambito decisionale, sulla base della raccolta e analisi di dati, i modelli IA hanno avuto ruolo caratterizzante.

Sorgono spontanee domande, o forse paure, relative ai limiti di questo progresso tecnologico. Proprio queste domande portano alla stesura di questo paragrafo dalla natura quasi provocatoria: è possibile che un'IA gestisca un'intera azienda?

Ad oggi è indubbio affermare che tali aziende, operanti senza alcuna supervisione o decisione umana, non esistano. Tuttavia, esistono progetti, prototipi e aziende altamente automatizzate, dove l'IA svolge ruoli molto centrali nella gestione operativa e decisionale.

Progetti come AutoGPT o BabyAGI mostrano come l'IA possa prendere decisioni autonome sulla base di obiettivi aziendali predefiniti. Tuttavia, i modelli funzionano solo su obiettivi aziendali già predefiniti, pertanto richiede una costante supervisione umana.

Tra alcuni dei più esperti ricercatori di OpenAI sono nate ipotesi sulla nascita futura di aziende gestite da un "CEO artificiale", cioè un'intelligenza capace di: definire obiettivi, allocare risorse, valutare KPI e adattare le strategie.

Ci sono persino stati alcuni esperimenti in cui l'IA è stata messa a capo di progetti, ma sempre sotto supervisione umana. La visione, nonostante gli esperimenti, risulta ancora molto futuristica ma non irrealistica.

Alcuni progetti prevedono la creazione di reti tra modelli generativi, in cui più intelligenze artificiali assumono ruoli diversi per uno scopo comune. Tale progetto è concettualmente molto vicino all'ideologia di un'azienda con dei ruoli ben definiti. Tuttavia, resta solo un concetto destinato forse a dei futuri risvolti del progresso tecnologico.

Specialmente nella vendita di prodotti, ancora meglio se digitali, non è impossibile pensare ad aziende interamente gestite da AI. Tutt'oggi alcuni agenti, basati solo su intelligenza artificiale, operano in autonomia per delle aziende.

Restano tuttavia molti quesiti che sollevano dei dubbi in merito alla questione:

Il primo quesito riguarderebbe sicuramente la proprietà e responsabilità legale di tale complesso organizzativo, che dovrebbe in ogni caso rimanere in mano al privato possessore del brevetto di quella intelligenza artificiale.

Un'altra problematica sorge in merito alla risoluzione degli imprevisti, quanto sarebbe in grado un'intelligenza artificiale di prevedere ciò che storicamente non è mai accaduto?

Per non parlare di aspetti etici e morali, che non dovrebbero mancare in nessun manager a capo di un'azienda. Basti pensare che tali principi non influenzano solo aspetti organizzativi interni, ma anche politiche di marketing e approccio al consumatore.

L'ipotesi di un "AI company" non trova risposta oggi, ma di certo come tutto lo sviluppo dell'intelligenza artificiale porta insieme all'ondata di entusiasmo, un'inevitabile insieme di sfide etiche e morali.

CONCLUSIONI

Da questo elaborato emerge l'importanza dei cambiamenti ambientali, di come un progresso tecnologico vada a modificare, oltre che creare, settori e modelli di business.

Nella figura del manager diventa sempre più importante la capacità di prevedere l'orientamento del mercato e l'impatto che i cambiamenti ambientali possono provocare. Spesso rappresenta una barriera l'investimento economico che tali cambiamenti possono richiedere, talvolta anche le politiche aziendali, molto più conservative, risultano essere un ostacolo. Le piccole imprese si ritrovano quasi sempre a dover inseguire, giocando non più un ruolo di prevenzione, ma di corridore. Tale differenza, sottolinea quanto i cambiamenti presi in esame sia divisorio e di come proiettino il mercato verso una divisione sempre più centralizzata del potere.

L'analisi dei due fenomeni ha messo in evidenza come, la digitalizzazione sia stata fondamentale per la crescita esponenziale dell'intelligenza artificiale e conseguenzialmente, la sua rapida diffusione. Il processo di alfabetizzazione digitale ha richiesto molti anni, ostacolato da alti costi sia di produzione che di adozione.

Ad oggi l'intelligenza artificiale non ha raggiunto gli impatti economico-organizzativi avuti dal digitale. L'analisi riflette tuttavia, come nello stesso intervallo di tempo l'IA abbia avuto un'espansione molto più rapida e si proietta verso una presenza sempre più ramificata non solo in contesti economici, ma anche quotidiani.

L'immissione dell'intelligenza artificiale nel mercato e nelle nostre vite ha posto nuovi standard nei modelli di business e nelle competenze richieste nel mondo del lavoro. Mentre la digitalizzazione ha creato l'esigenza di competenze basilari e spesso di facile comprensione, ciò che viene richiesto con l'intelligenza artificiale sono delle competenze altamente tecniche, che richiedono molti più investimenti sia da parte del privato che da parte delle aziende sulla formazione del personale.

Quanto espresso precedentemente trova una spiegazione nella natura delle due rivoluzioni tecnologiche analizzate. La digitalizzazione ha avuto come obiettivo quello di affiancarsi all'uomo nello svolgimento di mansioni molto ripetitive, oltre che nello spezzare i limiti

imposti da spazio di archiviazione, comunicazione e grandi distanze.

L'intelligenza artificiale porta un elevatissimo grado di efficienza, ma il suo obiettivo non è affiancarsi all'uomo nelle sue mansioni, ma sostituirlo. Questo porta chiaramente il mercato del lavoro non più al "fare le cose in modo diverso", ma soprattutto al "fare cose diverse". Nonostante i dati presi in analisi durante questa tesi mostrino come l'intelligenza artificiale dovrebbe, al netto di quelli persi, generare nuovi posti di lavoro, tale transizione genera non poche preoccupazioni.

Focalizzando l'attenzione sugli aspetti economico-organizzativi, si vede come, con l'avvento dell'intelligenza artificiale, la nuova valuta del mercato odierno siano i dati. Sulla base di ciò che viene raccolto da un'azienda, le intelligenze artificiali sono in grado di prendere vere e proprie decisioni e creare prodotti o servizi in grado di incontrare l'esigenza del mercato. Sempre più modelli di business abbracciano questa filosofia e l'importanza di tale modello si riflette anche sul mercato del lavoro, sempre più alla ricerca di figure specializzate nell'analisi di dati.

La reazione avuta nei confronti dell'intelligenza artificiale è stata ben meno rosea di quella scaturita dalla prima digitalizzazione. Con l'intelligenza artificiale sin da subito si sono generati numerosi dibattiti etici, creando parecchi malcontenti. La digitalizzazione d'altro canto è stata accolta di buon grado e solo recentemente sono nate le prime discussioni riguardanti principalmente: privacy e trattamento dei dati.

Per quanto possa creare discussioni, è innegabile che l'IA sia una rivoluzione estremamente efficiente nei contesti organizzativi. Fin quando ci sarà almeno un'azienda a inseguirne il progresso e la ricerca, tutto il mercato sarà costretto a inseguire tale progresso e integrarlo nei propri modelli di business.

Resta comunque in mano all'uomo e alle prossime decisioni legislative, la regolamentazione di tale fenomeno, nonostante la sua natura poco trasparente verso il consumatore.

In risposta alla domanda che fa da titolo al capitolo conclusivo di questa tesi, sì, l'IA è considerevole l'inizio di un'era e non solo un fenomeno. L'impatto che quest'ultima ha avuto e le previsioni su quelli che saranno i prossimi anni, proiettano un cambio radicale non solo nei modelli di business, ma anche in contesti sociali e non di natura economica.

Il confronto fatto con la digitalizzazione mostra come i due sviluppi siano simili e decisamente paragonabili. Potenzialmente, la natura dell'intelligenza artificiale, in grado di evolversi in modo progressivo, senza la necessità di rivoluzioni ingegneristiche importanti, pone la concreta possibilità di un impatto ancora più significativo di quello avvenuto con il digitale.

SITOGRAFIA

www.Treccani.it

www.Wikipedia.org

www.Reuteurs.com

www.Bbc.com

www.IEEE.org

www.tech-sparks.com

www.britannica.com

www.eolo.it

www.digital-coach.com

www.settimolink.it

www.ibm.com

www.statista.com

www.medium.com

www.weforum.org

www.mckinsey.com

www.accenture.com

www.osservatori.net

www.unctad.org

www.digital-strategy.ec.europa.eu

www.worldbank.org

www.deepmind.com

www.oxfordmartin.ox.ac.uk

<https://plato.stanford.edu>

www.osservatori.net

www.accenture.com

www.pwc.com

www.deloitte.com

www.capgemini.com

www.marketsandmarkets.com

www.cbinsights.com

www.nsf.gov

www.oecd.org/ai

www.trendforce.com

www.nvidia.com

www.openai.com

www.goldmansachs.com

www.volkswagen-group.com

www.aboutamazon.com

www.tomshw.it

www.zerounoweb.it

www.medium.com

www.cio.com

<https://nvidianews.nvidia.com>

www.dev.to

BIBLIOGRAFIA

No Ordinary Disruption – The Four Global Forces Breaking All The Trends - *R. Dobbs, J. Manyika, J. Woetzel*

Organizzazione aziendale – *Richard L. Daft*

Towards Wise Management: Wisdom and Stupidity in Strategic Decision-making – *Tuomo Peltonen*

Cortada, James W. IBM: The Rise and Fall and Reinvention of a Global Icon. The MIT Press, 2019.

Tapscott, Don. *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. McGraw-Hill, 1995.