

Appunti di Economia e Gestione delle imprese net based

Simone Multari

June 2023

Indice

1	Perché l'intelligenza artificiale richiede economia, governance e management	3
1.1	L'intelligenza artificiale è innovativa?	3
1.2	Perché va governata?	3
1.3	Intelligenza artificiale vs aumentata	4
1.4	Perché va gestita?	4
1.5	L'intelligenza artificiale salverà il mondo?	5
1.6	Question Marks	5
2	Innovazione e intelligenze artificiali e aumentate: riflessioni evolutive	7
2.1	introduzione	7
2.2	The AI factory ovvero come funziona un sistema AI	7
2.3	Il processo di produzione e consumo dell'AI e gli attori coinvolti . . .	9
2.4	Attori coinvolti	9
2.5	L'AI nelle organizzazioni: l'importanza nei processi di innovazione . .	11
2.6	Innovare l'intelligenza artificiale	12
2.6.1	Il modello di innovazione dalla tripla alla quadrupla elica applicato all'AI	12
2.7	Dall'intelligenza artificiale alle intelligenze aumentate	15
3	Imprenditorialità e intelligenza artificiale	17
3.1	Introduzione	17
3.2	l'AI e l'imprenditorialità	18
3.3	L'evoluzione imprenditoriale	19
3.4	Ai e impresa	20
3.5	Imprenditorialità e metaverso	21

4	L'innovazione dei modelli di business con e per l'intelligenza artificiale	23
4.1	Introduzione	23
4.2	Modelli di business di start-up AI	24
4.3	Ambiti e strategie di integrazione dell'AI	25
4.4	Integrazione dell'AI nei pilastri del modello di business	26
4.5	Tipologie di modelli di business AI	28
4.6	Integrazione sistemica dell'AI e competizione	29
5	Dal management d'impresa al management dell'ecosistema: il ruolo dell'AI	31
5.1	introduzione	32
5.2	Intelligenza artificiale: sue declinazione ed applicazioni	32
5.3	L'AI e il management d'impresa	33
5.4	Teoria del management di ecosistem	34
5.5	Sfide e opportunità per gli ecosistemi: alcuni contensti di riferimento	35
6	DAL MANAGEMENT LINEARE AL MANAGEMENT CIRCOLARE: L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE CHE CURVA LA CATENA DEL VALORE	37
6.1	Introduzione: Management Lineare vs Management Circolare	38
6.2	Cosa contraddistingue i business model circolari: l'importanza dell'AI	38
6.3	ReSOLVE Framework and AI: quali modelli di business circolare si sono sviluppati a partire dall'AI	41
6.4	Oltre il classico concetto di modelli di business circolari: AI e nuove forme di innovazione	42

Capitolo 1

Perché l'intelligenza artificiale richiede economia, governance e management

L'AI cambia in maniera pervasiva il modo di vivere e relazionarsi tra persone, imprese, istituzioni, ne cambia gli ecosistemi, le economie, gli equilibri e i meccanismi di creazione di valore nel tempo, proprio per questo va affrontata come un complesso e magmatico tema di governance e, in particolare, di management.

1.1 L'intelligenza artificiale è innovativa?

Si può parlare di innovazione AI solo se in essa si cerca un carattere di evoluzione e non di resilienza, dovrà dare all'uomo la forza di definire nuovi obiettivi e condizioni di equilibrio. (Creazione lavori di compassione affidando invece all'IA i lavori ripetitivi privi degli aspetti caratteristici di noi umani)

L'accelerazione in questi anni è dovuta a:

- Aumento capacità di elaborazione
- Aumento quantità dei dati

1.2 Perché va governata?

La necessità di governance nasce in contesti complessi caratterizzati dalla presenza di molteplici attori che entrano in relazione tra loro, l'Ia impatta su queste relazioni:

- Rivoluziona le dinamiche degli attori coinvolti: la creazione di nuovi attori che determina il fallimento di altri.
- Modifiche le modalità di relazione tra attori (timing, risorse e media).
- Genera nuovi equilibri non limitati ad obbiettivi di natura economica ma di sostenibilità ambientale, sociale e circoale.

1.3 Intelligenza artificiale vs aumentata

l'intelligenza artificiale riguarda la creazione di macchine intelligenti, mentre l'intelligenza aumentata riguarda l'uso di tali macchine per migliorare le capacità umane. Mentre l'IA si concentra sulla capacità di un sistema di operare autonomamente, l'IAu si concentra sulla collaborazione tra l'uomo e la macchina per ottenere risultati migliori rispetto a quanto sarebbe possibile con una sola delle due componenti.

1.4 Perché va gestita?

La DIGITAL TRANSFORMATION rende il ruolo manageriale sempre più complesso determinando spesso situazioni un cui le strategie di una impresa non sono chiare, la funzione manageriale diventa dunque sempre più magmatica, multidisciplinare e dinamica:

- Risorse umane selezionate in base alla capacità di apprendimento e non più in base alla conoscenze (formazione in itinere)
- Organizzazioni meno piramidali, più fluide: nuovi modelli di delega e di valutazione degli obbiettivi
- Contesti organizzativi più aperti, confine sottile tra cosa è dentro e cosa è fuori dalle mura
- Spostamento dalla cultura dell'efficienza a quella dell'innovazione
- Il manager è portato a gestire tutto ciò che è misurabile e non si può misurare ciò che non si vede: L'IA può superare questi limiti consentendo di formalizzare anche ciò che non è visibile all'occhio umano (prediction maintance)

1.5 L'intelligenza artificiale salverà il mondo?

Si tende a sopravvalutare le potenzialità di quella che resta una mera tecnologia. Il suo impatto sarà effettivo e di valore solo se:

- Riuscirà a coinvolgere tutti, gradualmente e in maniera modulare. (soggetti, imprese e istituzioni, persone e organizzazioni più o meno complesse)
- Sarà utilizzata per la gestione della complessità lasciando la gestione delle difficoltà all'uomo
- Non imiterà l'uomo ma lo affiancherà
- Sarà socialmente sostenibile (economicamente, ecologicamente e ambientalmente)

Come tutte le rivoluzioni anche questa ha i propri rischi che possono essere:

- Diffusione di forme di discriminazione "artificiale"
- Aumento di forme di capitalismo di controllo
- Aumento della sperequazione (mancanza di uniformità ed equità nella ripartizione, come internet)

L'IA ci salverà solo se vorremo essere salvati. Se i rischi effettivi non supereranno quelli che sono i benefici attesi. Se ciò accadesse allora IA si sostituirà all'uomo, non a causa dell'innovazione tecnologia, ma a causa di come, l'uomo, la ha adottata nella società

1.6 Question Marks

1. Cosa differenzia l'AI dalle altre innovazioni che hanno caratterizzato l'evoluzione dei sistemi di consumo e produzione, dal fuoco al vapore, dalle diverse forme energetiche all'automazione?
 - Transfersabilità industriale: è una tecnologia non settoriale a differenza delle innovazioni precedenti che erano spesso progettate per un singolo scopo specifico. L'IA può essere applicata a molti settori diversi, come la sanità, l'automazione industriale, la finanza, l'assistenza ai clienti e molto altro

- è un DECISION MAKER: impara a fare da sola senza l'intervento umano, lo fa nel modo che reputa migliore proponendo soluzioni non immaginabili lato umano
 - è MULTISCIPLINARE: non riguarda solo aspetti ingegneristici, ma coinvolge più settori e aspetti sociali
 - Nuovo livelli di interazione uomo-macchina
2. L'AI riuscirà a generare propri sistemi di governance, rendendo meno influente l'azione di indirizzo dell'uomo? (governance: raggiungimento di certi obiettivi date certe risorse)

Tecnicamente Sì, ma l'uomo serve ancora per effettuare Supervisione e Indirizzamento:

- Supervisione: per evitare ad esempio discriminazione
 - Indirizzo: l'uomo deve mantenere il potere di indirizzare perchè IA non conosce quelli che sono gli aspetti morali e sentimentali. Ad esempio: IA trova l'etnia più resistente a malattie allora l'uomo investe nel cercare soluzioni per tutte le altre
3. Quali sono le principali sfide che il Management dovrà affrontare nell'era delle intelligenze artificiali e aumentate? (Manager: colui che date delle risorse raggiunge gli obiettivi nel miglior modo possibile)

Il manager Lavora sempre su una base di incertezza, IA può aiutare ad esempio facendo previsioni WHAT IF

Inoltre IA velocizza i tempi di due principali attività:

- Capire come fare meglio ciò che già facciamo.
- Capire come lo fanno gli altri

Capitolo 2

Innovazione e intelligenze artificiali e aumentate: riflessioni evolutive

2.1 introduzione

Dopo una fase di stallo dovuta alla pandemia, il mercato dell'intelligenza artificiale in Italia ha raddoppiato il suo valore in due anni, con richieste principalmente da imprese italiane (76%) e progetti internazionali (24%).

Le applicazioni più richieste sono nella Computer Vision (+41%), nei Chatbot e Virtual Assistant (+34%) e nell'Intelligent Data Processing (+32%). Le grandi aziende sono quelle che implementano principalmente progetti di IA (60%), mentre le piccole e medie imprese hanno meno risorse finanziarie (6%).

Affinché l'AI continui a generare e supportare i processi di innovazione delle organizzazioni, occorre considerare che anche quest'ultima necessita di un percorso continuo e costante di innovazione per poter migliorare ed esprimere il proprio potenziale.

L'AI non va interpretata come singola tecnologia ma come un insieme di abilità di un sistema che è in grado di interpretare dati esterni, imparare da essi e usarli per completare specifici task.

2.2 The AI factory ovvero come funziona un sistema AI

Ai factory rappresenta un motore decisionale scalabile nelle aziende digitali in cui, i processi manageriali, sono digitalizzati e in cui il processo di decision making viene considerato al pari di un processo industriale, con la finalità di supportare e auto-

matizzare le decisioni manageriali.

Maggiore disponibilità dei dati → Perfezionamento algoritmi → Incremento qualità servizi → maggior utilizzo.

Gli elementi essenziali dell'AI factory sono la data pipeline (raccolta, pulizia, integrazione dei dati), lo sviluppo dell'algoritmo, la piattaforma di sperimentazione e l'infrastruttura software:

- La data pipeline svolge un ruolo fondamentale nella raccolta e gestione sistematica, sostenibile e scalabile dei dati, affrontando sfide come la pulizia, la normalizzazione e l'integrazione dei dati provenienti da diverse fonti.
- Lo sviluppo dell'algoritmo rappresenta il core della digital firm, con l'obiettivo di utilizzare i dati per prendere decisioni, generare previsioni o risolvere problemi specifici. La proliferazione dei dati e i progressi negli algoritmi AI hanno reso più accessibili e intensivi i loro utilizzi all'interno delle aziende.
- La piattaforma di sperimentazione è la componente attraverso cui vengono testate le ipotesi relative a nuovi algoritmi di previsione e decisione per garantire che i cambiamenti suggeriti abbiano l'effetto previsto.
- La sperimentazione avviene attraverso uno studio di controllo randomizzato (test A/B), in cui un campione casuale di utenti viene esposto al cambiamento proposto (treatment) e un altro campione sperimenta l'attività come al solito (control). L'analisi dei risultati evidenzia eventuali differenze statisticamente significative, dimostrando l'effetto causale.
- Per guidare le attività operative dell'azienda digitale, la data pipeline, il motore di progettazione ed esecuzione dell'algoritmo e la piattaforma di sperimentazione devono essere integrati nell'infrastruttura software. Questa infrastruttura deve garantire la disponibilità dei dati, l'interfacciamento coerente tramite API, la connettività e la sicurezza dei dati, favorendo la creazione di nuove applicazioni e la generazione di informazioni dettagliate attraverso l'analisi e l'AI. L'infrastruttura può essere basata sul cloud, scalabile su richiesta e costruita utilizzando componenti standard e software open-source.

2.3 Il processo di produzione e consumo dell'AI e gli attori coinvolti

L'analisi dell'AI richiede una visione più ampia che considera non solo la produzione dell'AI, ma l'intero processo di creazione e sviluppo, coinvolgendo gli attori coinvolti nel processo.

Nella produzione dell'AI, sia componenti hardware che software sono coinvolte per selezionare e sviluppare l'algoritmo appropriato. Questo processo inizia con la fase di "enablement", fondamentale per lo più per la raccolta dati piuttosto che per l'AI in quanto tale, in cui vengono create le infrastrutture di supporto necessarie per l'utilizzo dell'AI.

L'AI richiede fattori abilitanti come l'infrastruttura fisica (ad esempio, la tecnologia dei chip) e la gestione e visualizzazione dei dati. L'attività di enablement dell'AI supporta l'ambiente in cui viene sviluppata, intervenendo sulle tecnologie della piattaforma e sui software di visualizzazione.

La fase di consumo dell'AI è di particolare importanza, in cui viene implementato l'algoritmo sviluppato combinandolo con applicazioni specifiche del settore. Questa fase consente la personalizzazione ottimale o l'allocazione delle risorse.

Il consumo e la produzione dell'AI sono strettamente collegati, soprattutto grazie al machine learning. Nella fase di consumo, il machine learning avvia un circolo virtuoso per il miglioramento continuo, utilizzando i dati per calibrare l'algoritmo attraverso l'auto-apprendimento.

Le società di cloud computing svolgono un ruolo importante nel processo di produzione e consumo dell'AI. Grazie al potenziamento della potenza di calcolo richiesta, possono facilitare l'innovazione dell'AI e rimuovere eventuali ostacoli.

L'evoluzione del settore informatico è stata influenzata dall'evoluzione dell'AI, rendendo le tecnologie di cloud computing un facilitatore chiave nel processo di innovazione.

2.4 Attori coinvolti

Gli attori coinvolti nel processo di creazione e consumo dell'AI possono essere classificati in diverse categorie: AI giants, AI creator, AI powered operator, AI traders/integrator, e AI taker.

Come illustrato nella Figura 2.4, esistono diverse modalità operative all'interno dei blocchi di produzione e consumo dell'AI. Le organizzazioni che necessitano di produrre l'AI possono optare per l'acquisto, la produzione interna o una combinazione

delle due, mentre dal lato del consumo, le organizzazioni possono utilizzare l'AI internamente o venderla in soluzioni ad altri clienti. Di solito, le aziende tendono a rientrare in una delle categorie definite, ad eccezione degli AI giant come Google, Alibaba, per i quali si verifica una sovrapposizione di esigenze e soluzioni.

- Gli AI giant (come Google, Amazon, Alibaba, Tencent) producono l'AI per uso interno ed esterno, gestendo tutti i settori dell'abilitazione e della produzione. Allo stesso tempo, sono consumatori dell'AI prodotta in diversi settori delle loro attività. Ad esempio, si pensi al motore di ricerca di Google che basa il suo vantaggio competitivo sul miglioramento dell'AI, di cui dipende la sua capacità predittiva. Altre strategie utilizzate per consolidare la propria posizione di mercato includono lo sviluppo, la collaborazione e l'acquisizione di aziende leader nel settore dell'AI. Ad esempio, Google ha acquisito la start-up AI DeepMind, che ha sviluppato con successo il programma AlphaGo. Inoltre, i giganti dell'AI offrono servizi ad altri attori, monetizzando parte delle soluzioni che hanno prodotto, come infrastrutture o analisi come servizio.
- Gli AI powered operator sfruttano l'AI nelle loro operazioni quotidiane e nell'elaborazione delle offerte. Si avvalgono sia dei servizi dei giganti dell'AI che della loro capacità interna per produrre l'AI necessaria per funzioni o operazioni critiche. Alcuni esempi includono Facebook nei social network e Uber nella mobilità. Nonostante abbiano già una significativa capacità di intelligenza artificiale interna, possiedono un modello di business incentrato sull'AI, che spesso viene sviluppato internamente per ottenere un vantaggio competitivo. Pertanto, tendono a non generare entrate vendendo soluzioni di produzione sviluppate internamente.
- Gli AI creator hanno la capacità di produrre intelligenza artificiale per uso esterno. Si occupano della produzione di AI per specifici casi d'uso di terze parti e meno per uso personale. Partendo da soluzioni di intelligenza artificiale generiche fornite dai AI giant, si impegnano a migliorare e personalizzare le soluzioni in base alle esigenze dei loro clienti.
- Gli AI trader acquistano e vendono soluzioni o casi d'uso di AI, offrendo servizi commerciali e di marketing come raggruppamento, riconfezionamento e branding, o supportando l'integrazione con l'ecosistema del cliente. Tuttavia, non apportano miglioramenti all'AI stessa. Ad esempio, ci sono società di traduzione che utilizzano Google Translate o consulenti CRM che integrano le offerte di Salesforce o Microsoft.

- In generale, gli acquirenti di intelligenza artificiale richiedono soluzioni di AI, pronte all'uso o personalizzate, per abilitare funzioni aziendali critiche. Queste aziende sono spesso aziende tradizionali o storiche che cercano di trasformarsi utilizzando soluzioni di AI o start-up senza le capacità o i fondi per svilupparsi internamente. Possono optare per una soluzione di intelligenza artificiale standardizzata o pagare di più per personalizzarla, ma non sono in grado di svilupparla internamente. Pertanto, si avvalgono di partnership con giganti dell'AI o applicazioni basate sull'AI, offrendo l'accesso a dati aggiuntivi in cambio di tecnologia più economica. Un'altra opzione è l'acquisto di AI a prezzo pieno da filiali delle grandi aziende tecnologiche o da specialisti verticali nelle categorie precedenti.

2.5 L'AI nelle organizzazioni: l'importanza nei processi di innovazione

L'AI è in grado di rafforzare la capacità di innovazione data la migliore capacità di analisi dei dati. In un ambiente sempre più competitivo in cui le tecnologie divengono sempre più disruptive, l'implementazione dell'IA nei processi di innovazione ha la capacità di offrire una migliore lettura dell'ambiente, riducendo l'area che circonda le decisioni aziendali e perfezionandone la risposta, oltre a migliorare il rapporto costi/benefici connesso alla elaborazione di informazioni già nella disponibilità delle imprese ovvero facilmente accessibili.

Matrice: attività chiave di generazione e sviluppo idee e barriere che devono essere superata nei processi di innovazione: (vincoli di elaborazione delle informazioni vs routine di ricerca inefficaci o locali):

- Il primo quadrante (Sviluppare idee - Vincoli di elaborazione dell'informazione) riferisce allo sviluppo di idee superando i vincoli di elaborazione delle informazioni. I sistemi di AI, grazie alle reti neurali e all'elaborazione di grandi quantità di dati, possono supportare gli esseri umani nello sviluppo di nuove idee e soluzioni innovative. Ad esempio, l'AI può essere impiegata nel settore farmaceutico per la ricerca e lo sviluppo di nuovi farmaci o nel campo medico per l'identificazione delle malattie, offrendo informazioni più approfondite e varie rispetto agli strumenti tradizionali.
- Il secondo quadrante (Generare idee - Vincoli di elaborazione dell'informazione) si riferisce alle idee generate superando i vincoli di elaborazione delle

informazioni grazie al riconoscimento di pattern ricorrenti in una grande quantità di dati esistenti. L'AI può mappare informazioni innovative per i manager, indicando strade più innovative da seguire. Un esempio di questo tipo di applicazione è Outlier.ai, che utilizza l'AI per fornire informazioni strutturate e rilevare irregolarità o modelli ricorrenti nei dati grezzi, consentendo ai manager di formulare soluzioni innovative.

- Il terzo quadrante (Sviluppare idee - Routine di ricerca inefficaci o locali) considera lo sviluppo di idee superando le routine di ricerca locali tramite la ricerca a distanza. Qui, i sistemi di AI svolgono due attività:
 - apprendere la conoscenza esistente.
 - identificazione e sviluppo di idee e opportunità.

Anche se meno diffusa, questa applicazione dell'AI mostra risultati promettenti e si auspica che continui ad essere sviluppata.

- Nell'ultimo quadrante (Generare idee - Routine di ricerca inefficaci o locali), gli autori teorizzano sistemi di AI capaci di generare o riconoscere idee superando le routine di ricerca locali in domini di conoscenza slegati. Questo obiettivo può essere raggiunto attraverso l'apprendimento per rinforzo, in cui un agente apprende attraverso la massimizzazione delle ricompense e l'ottenimento degli obiettivi. Questa metodologia apre spazi per la creatività e l'innovazione, permettendo agli algoritmi di riconoscere e raggiungere obiettivi in modo autonomo.

2.6 Innovare l'intelligenza artificiale

Alcuni studi adottano il modello della "tripla elica" e della "quadrupla elica" per immaginare scenari evolutivi dell'AI. Questi modelli considerano la complessità delle tecnologie AI e il coinvolgimento di molteplici attori nel processo evolutivo.

Nel contesto dell'innovazione nell'AI, si è scelto di adottare l'approccio della quadrupla elica, che include la società civile come attore chiave nel modello di riferimento.

2.6.1 Il modello di innovazione dalla tripla alla quadrupla elica applicato all'AI

Il concetto di "Tripla Elica" descrive le relazioni tra università, industria e governo nel processo innovativo. Secondo Etzkowitz e Leydesdorff, l'università può svolgere

un ruolo di maggior rilievo nell'innovazione in una società sempre più basata sulla conoscenza.

Il concetto successivo, quello di "Quadrupla Elica", aggiunge alla tripla elica una quarta componente, ovvero la società civile. Questo modello mira a colmare il divario tra innovazione e società civile, coinvolgendo attivamente i cittadini nella discussione sulle tecnologie emergenti per rispondere alle esigenze e alle richieste della società e del territorio.

Il modello di innovazione a quadrupla elica proposto da Steenkamp, applicato all'Industria 4.0, identifica quattro flussi che guidano l'innovazione e favoriscono l'emergere della prossima rivoluzione industriale. Questi flussi includono lo sviluppo di una nuova teoria del management, una leadership agile e un focus sulla società e sui suoi ecosistemi.

Questi modelli di quadrupla elica e di innovazione a quadrupla elica enfatizzano l'importanza dell'interazione tra università, industria, governo e società civile nel processo innovativo, al fine di promuovere la conoscenza, l'innovazione e il progresso socio-economico.

- Il primo flusso identificato nel modello di innovazione a quadrupla elica è chiamato "Triple Helix Eco-systems". Questo flusso si basa sull'evoluzione del principio di cooperazione università-azienda (UBC) all'interno del modello di tripla elica. Nell'economia basata sulla conoscenza, la collaborazione sinergica tra università, governo e imprese viene considerata un sistema di innovazione per la produzione di conoscenza. Questo modello ha dimostrato che la collaborazione tra mondo accademico, imprenditoriale e politico può generare nuove iniziative di valore, come evidenziato dall'aumento delle domande di brevetto e dall'interesse verso i corsi di formazione universitari di terzo livello. Inoltre, questo flusso di innovazione richiede lo sviluppo di un'ecologia organizzativa fertile per l'innovazione, che include un aumento delle iniziative imprenditoriali all'interno delle università, favorendo la cultura imprenditoriale necessaria per l'innovazione e trasformando le università in università 4.0.
- Il secondo flusso identificato nel modello di innovazione a quadrupla elica è chiamato "Ephocal Society". Questo flusso si riferisce ai cambiamenti guidati da un nuovo pubblico intelligente e da un'economia dei servizi immateriali. La società possiede una nuova intelligenza derivante dalla società della conoscenza, che solleva questioni riguardanti la privacy, la sicurezza e il benessere nell'utilizzo di prodotti sempre più connessi e intelligenti. Questo flusso sottolinea l'importanza di una società più intelligente e istruita sull'economia dell'inno-

vazione, che richiede rispetto sociale su temi come l'ergonomia socio-tecnica, la salute e l'ambiente verde. La società è sia uno studente informale della knowledge society che un attore chiave nel modello della quadrupla elica. L'espansione dei settori dei servizi e dell'ergonomia tecnico-sociale è una conseguenza di questi cambiamenti sociali.

- Il terzo flusso identificato nel modello di innovazione a quadrupla elica è chiamato "Agilità di Upscaling" (rappresentato dal cerchio a sinistra nella Figura 2.6). Questo flusso si concentra sulla leadership e sui valori che guidano l'agilità, la resilienza, la flessibilità e la personalizzazione. Le organizzazioni moderne devono essere adattive e possedere caratteristiche come agilità, resilienza e personalizzazione di massa. L'agilità di upscaling si riferisce alla capacità delle organizzazioni di rispondere rapidamente, adattarsi alle mutevoli condizioni e prosperare in un ambiente in continua evoluzione. Le organizzazioni esponenziali, che crescono al di sopra della media utilizzando meno risorse grazie alle nuove tecnologie, sono intrinsecamente agili e resilienti, dimostrando velocità, economicità, flessibilità e qualità. I team agili all'interno di queste organizzazioni sono i driver della creatività, della sperimentazione, dell'assunzione di rischi giudiziosi e della responsabilità. Tuttavia, possono essere ostacolati dalla lentezza della burocrazia. È possibile sviluppare agilità attraverso l'organizzazione di un portafoglio misto di team, combinando strutture tradizionali con team agili. I team agili possono essere suddivisi in tre categorie: team di customer experience, team di processi aziendali e team di sistemi tecnologici.
- L'ultimo flusso identificato nel modello di innovazione a quadrupla elica è chiamato "Triple Management Theory" (TMT). Il TMT combina la gestione dei processi aziendali, la gestione adattiva dei casi e la gestione interattiva umana per supportare il cambiamento e l'interoperabilità derivanti dalla collaborazione tra più organizzazioni. La complessità e la velocità dei mercati richiedono un approccio gestionale unico per le organizzazioni esponenziali, che perseguono la triple bottom line. Questo approccio comprende le partnership della tripla elica, le configurazioni UBC e meccanismi resilienti e interattivi discussi nei flussi precedenti. Il TMT consente un management in linea con l'approccio di apprendimento rapido (knowledge on the go) garantendo che le informazioni, i processi e la tecnologia diventino organici e quindi flessibili. La gestione dei processi aziendali assume un nuovo significato nell'era digitale, poiché l'intelligenza di processo e la governance dei processi come rete di valore diventano fondamentali per le organizzazioni tradizionali.

2.7 Dall'intelligenza artificiale alle intelligenze aumentate

La performance ottimale dell'Intelligenza Artificiale (IA) è il risultato della disponibilità di un ampio volume di dati e di una maggiore capacità di calcolo computazionale. Ciò ha consentito l'addestramento delle macchine a riconoscere pattern, comprendere immagini o linguaggio e individuare trend o anomalie. Tuttavia, implementare nuove tecnologie come l'IA non è sufficiente per ottenere una migliore performance. È necessario ripensare radicalmente come le imprese sono strutturate per sfruttare le opportunità offerte dall'IA.

Una delle criticità legate all'adozione dell'IA è il divario tra la rapida crescita delle prestazioni tecnologiche e la lenta velocità con cui le innovazioni vengono adottate e assimilate dalle organizzazioni. Questo divario è correlato alla capacità di assorbimento richiesta dall'IA e alla comprensione di base dell'IA da parte del management per utilizzarla in modo efficace. L'IA può gestire la complessità delle imprese, dall'automazione dei processi alla previsione più complessa, offrendo una maggiore efficienza e risultati migliori rispetto all'elaborazione tradizionale delle informazioni. Tuttavia, il successo non è solo determinato dalla tecnologia, ma dalle capacità manageriali e organizzative delle imprese nell'integrare l'IA e supportare la trasformazione continua in nuove idee, prodotti e servizi.

L'Intelligenza Aumentata (IA2) è un concetto in evoluzione che mira a migliorare l'intelligenza umana anziché sostituirla. L'uomo fa parte del sistema di IA2, creando un rapporto simbiotico con la macchina che espande le capacità umane di elaborazione delle informazioni. L'IA2 segue un ciclo di cinque fasi:

- Understanding: i sistemi vengono alimentati con dati, da cui traggono significato.
- Interpretation: il sistema riflette sui vecchi dati per interpretare i nuovi dati aggiunti.
- Reasoning: il sistema crea «output» o «risultati» per il nuovo set di dati.
- Learn: gli esseri umani danno un feedback sull'output e il sistema si adatta di conseguenza.
- Assure: la sicurezza e la conformità delle soluzioni elaborate sono garantite utilizzando la tecnologia blockchain o AI

La collaborazione tra macchine e uomini richiede ulteriori attività di supporto, come la selezione di talenti con competenze linguistiche e tecniche, una governance adeguata sull'automazione e sulle persone e un management che faciliti l'adozione delle nuove modalità di lavoro e il potenziamento delle competenze. È importante considerare che l'input umano continuo sia presente nella tecnologia e nei processi e che esistano algoritmi "white-box" che spieghino eventuali malfunzionamenti dei processi.

L'IA offre il riconoscimento di schemi e l'adattamento di curve, ma la creatività e l'innovazione rimangono unici all'uomo. L'IA non può sostituire completamente l'uomo a causa di possibili bias etici che potrebbero sorgere.

Gli interrogativi attuali dovrebbero concentrarsi su come gestire le intelligenze aumentate per sfruttare appieno il loro potenziale, anziché se saranno in grado di sostituire completamente l'uomo. In conclusione, il valore dell'Intelligenza Artificiale Aumentata (A2) dipende dall'integrazione tra l'IA e le capacità umane.

Capitolo 3

Imprenditorialità e intelligenza artificiale

3.1 Introduzione

I cambiamenti evolutivi dei modelli di business sono stati guidati dalla globalizzazione e dalla digitalizzazione, con l'accelerazione causata dalla pandemia di COVID-19. Ciò ha portato a un aumento degli investimenti nel settore digitale, con l'AI che ha attratto il maggior numero di investimenti.

L'obiettivo dell'IA è riprodurre artificialmente l'intelligenza umana al fine di migliorare la vita delle persone e delle imprese. L'IA mira all'ottimizzazione del tempo e delle risorse, nonché all'accentuazione delle capacità umane, allineandosi con la prospettiva attuale della Society 5.0 in cui la tecnologia supporta l'uomo.

Esistono tre tipologie di AI: stretta, generale e super-intelligenza artificiale:

- L'AI stretta ha abilità limitate principalmente per compiti ripetitivi (exploitative routine).
- l'AI generale imita le capacità umane comprese le attività esplorative (explorative routine).
- La super-intelligenza artificiale supera le capacità umane.

Queste tipologie rientrano nella categoria delle innovazioni disruptive che stanno rivoluzionando l'ambito sociale, economico e politico, contribuendo a un aumento dell'economia globale stimato in 13 trilioni di dollari entro il 2030. Attualmente, l'IA di tipo stretto prevale, mentre l'implementazione dell'IA generale e della super-intelligenza richiederà più tempo.

3.2 l'AI e l'imprenditorialità

La pandemia di COVID-19 ha accelerato l'uso delle tecnologie di Intelligenza Artificiale, come l'elaborazione intelligente dei dati, l'elaborazione del linguaggio naturale, i sistemi di raccomandazione, i chatbot, la visione artificiale e i processi robotici intelligenti. Ciò ha influenzato non solo l'organizzazione delle imprese, ma ha rivoluzionato il modo di fare business. Secondo Stiegler, queste tecnologie potenziano le capacità umane, consentendo di superare i limiti delle capacità fisiche e logico-matematiche umane. Tuttavia, l'individuo rimane autonomo per quanto riguarda le sue capacità cognitive. L'Intelligenza Artificiale, in ambito imprenditoriale, ha introdotto quattro modelli di business: AI per le imprese territoriali, AI e modelli relazionali, AI e riposizionamento, e AI e sostenibilità.

- Nel modello di AI per le imprese territoriali, l'IA supporta il processo di internazionalizzazione delle imprese, consentendo loro di vendere beni e servizi in altri mercati pur rimanendo fisicamente nel proprio territorio. Questo modello enfatizza sia le explorative routine (intelligenza creativa) che quelle exploitative routine (attività ripetitive e di imitazione), seppur con una prevalenza sulle explorative routine, e si basa su un approccio manageriale collaborativo e a responsabilità frammentata.
- Nel modello di AI e modelli relazionali, l'interazione tra dispositivi diversi permette di preservare la conoscenza individuale e ottenere soluzioni su misura, ottimizzando tempo e costi legati al lavoro umano. Questo modello potenzia il sistema relazionale individuale, superando limiti territoriali e cognitivi.
- Nel modello di AI e riposizionamento, l'IA si adatta all'evoluzione dei mercati, includendo aspetti non solo economici ma ambientali. Emerge il concetto di green economy e di green radical innovation che promuovono la sostenibilità ambientale e sociale (come ridurre l'inquinamento e offrire prodotti eco-sostenibili), incoraggiando l'innovazione tecnologica radicale e coinvolgendo il lavoratore come imprenditore responsabile.
- Nel modello di AI e sostenibilità emergono anche qua i principi della green economy, l'IA svolge un ruolo chiave nel fornire soluzioni alle problematiche ambientali, collegandosi ai Sustainable Development Goals. L'interazione tra ricerca scientifica e imprenditorialità creativa diventa sempre più intensa.

L'Intelligenza Artificiale facilita lo sviluppo di azioni strategiche "intelligenti" per risolvere problemi aziendali e promuovere l'apprendimento sistemico delle imprese.

Tuttavia, la creatività rimane prerogativa umana e viene valorizzata dalle nuove tecnologie.

3.3 L'evoluzione imprenditoriale

L'evoluzione tecnologica in corso sta influenzando profondamente il modo di vivere, lavorare e comunicare, così come il concetto stesso di creazione di impresa. L'introduzione dell'Intelligenza Artificiale supporta questa evoluzione, facilitando una crescita rapida e continua.

Nel corso della storia, l'imprenditorialità ha attraversato diverse fasi di evoluzione, che hanno delineato il concetto stesso di imprenditorialità. Da Cantillon a Schumpeter, gli imprenditori sono stati visti come coloro che prendono decisioni razionali, calcolano il rischio, sfruttano opportunità esterne e creano innovazione.

Con l'aumentare dell'incertezza dei mercati, fattori come le risorse umane, finanziarie e tecnologiche e il tempo hanno assunto un ruolo sempre più importante nello sviluppo delle imprese. La gestione delle risorse scarse e la capacità di prevedere le evoluzioni del mercato sono diventate caratteristiche cruciali dell'imprenditorialità. Oggi, la figura dell'imprenditore si è trasformata in un coordinatore e collaboratore che sfrutta le opportunità offerte dal mercato, anche grazie all'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale.

Di seguito le diverse definizioni attribuitegli nel tempo:

- Colui che decide razionalmente, consapevole del rischio e di un guadagno non garantito
- Colui che calcola il rischio considerando l'incertezza dei mercati, in cui il guadagno deriva principalmente dalla sua capacità di fronteggiare l'incertezza
- Colui che sfrutta le opportunità esterne, facendo leva sulla capacità creative per innovare.
- Colui che ha la capacità di gestire la scarsità di risorse visto il continuo incremento dell'incertezza dei mercati in cui le risorse diventano fondamentali
- Colui che prevede le evoluzioni dei mercati e introduce risposte/soluzioni in tempi rapidi

Nel dibattito sulla relazione tra Intelligenza Artificiale e imprenditorialità, sono emerse diverse posizioni. Alcuni credono che la macchina prevarrà sull'uomo, mentre altri sottolineano che la creatività e l'inventiva umane non possono essere sostituite.

Stiegler sottolinea l'aspetto positivo dell'Intelligenza Artificiale come un potenziamento delle capacità umane.

Il concetto di "innovation ventura" viene introdotto, indicando le imprese il cui core business è basato sulle tecnologie dell'Intelligenza Artificiale. Questo concetto si collega alla visione della Society 5.0, in cui il miglioramento delle capacità cognitive umane è celebrato grazie all'accompagnamento delle nuove tecnologie. Non c'è uno scontro tra uomo e macchina, ma una complementarità "umanità più macchina".

Si sviluppa una relazione simbiotica e collaborativa tra uomo e macchina per ridurre i tempi di produzione, distribuzione e comunicazione, per migliorare la personalizzazione dei prodotti e servizi e per aumentare l'efficienza decisionale delle imprese. L'imprenditorialità diventa "smart" e la crescita delle imprese è determinata dall'uso di queste tecnologie.

Si discute del concetto di incertezza e della capacità dell'Intelligenza Artificiale di ridurla attraverso la previsione dei nuovi trend. Il modello teorico di Sarasvathy, basato sul rapporto tra previsione e controllo, dove per previsione si intende la previsione dell'andamento dei mercati e per controllo invece il controllo e la possibilità di valutare il risultato sulla base delle risorse allocate, fornisce quattro categorie di imprenditori: adaptive, casual (controllo basso, previsione bassa/alta) e visionary ed effectual logic (controllo alto, previsione alta/bassa). L'uso dell'Intelligenza Artificiale può influenzare il modo in cui gli imprenditori si collocano in questo modello.

Ritornando alla domanda se l'AI possa ridurre o meno il livello di certezza è possibile dunque supportare la tesi che l'AI abbia un'alta capacità di previsione e di controllo e che possa facilitare anche le abilità di creazione e di innovazione. Tuttavia, affidando una fiducia eccessiva a tale tecnologia, si corre il rischio di non percepire eventuali errori che possono comportare conseguenze negative per il business.

3.4 Ai e impresa

La combinazione di competenze imprenditoriali e competenze tecniche-digitali costituisce un vantaggio competitivo per le imprese. La digitalizzazione deve riflettere caratteristiche come:

- Rarità ed inimitabilità: in un mercato altamente competitivo, è necessario che la risorsa non sia facilmente rinvenibile;
- Preziosità e non sostituibilità: deve aumentare il vantaggio competitivo, ridimensionando le proprie debolezze.

L'introduzione dell'Intelligenza Artificiale (AI) rappresenta una fase delicata per un'impresa. È necessario pianificare, gestire e implementare l'AI in modo da garantire la continuità e la crescita aziendale. Questo processo implica anche la trasformazione di risorse intangibili come la conoscenza e la cultura d'impresa. I giovani sono risorse preziose per le imprese in quanto sono aperti al cambiamento e possono contribuire con le loro capacità, impegno e competenza. Tuttavia, l'introduzione di nuove tecnologie può incontrare resistenze da parte di persone che hanno difficoltà a lasciare le vecchie abitudini acquisite nel tempo. Per facilitare l'adozione dell'AI, potrebbe essere utile istituire la figura di un "AI knowledge broker" che affianchi l'imprenditore fin dall'inizio nell'implementazione delle tecnologie AI. Questa figura può fornire consulenza tecnica e supporto nelle scelte relative all'AI.

3.5 Imprenditorialità e metaverso

Il metaverso rappresenta un'innovazione radicale che sta cambiando profondamente le abitudini delle persone nella vita quotidiana, nel lavoro e nella comunicazione. La classificazione delle idee imprenditoriali distingue il metaverso come un'idea blue sky, che introduce una trasformazione unica nel suo genere e comporta un alto rischio imprenditoriale. Le idee grounded migliorano parzialmente una tecnologia esistente, hanno un basso rischio imprenditoriale ed sono facilmente imitabili. Le idee space out sono associate a concetti fantastici ma irrealizzabili. Nel corso del tempo, alcune idee space out possono evolversi diventando idee blue sky o grounded, a seconda dell'evoluzione economica-tecnologica e del contesto. Le caratteristiche chiave del metaverso sono:

- scalabilità: possibilità di potenziare le peculiarità del metaverso, può essere ingrandita utilizzando sempre meno risorse; con poco input in più ottengo un notevole aumento dell'output
- persistenza: capacità di perdurare nel tempo senza mai terminare
- interoperabilità: è la combinazione di ambiti fisici, virtuali e aumentati
- economia: riguarda la predisposizione ad avviare un'impresa oppure un'attività di commercio, migliorando la consapevolezza di acquisto ad esempio (vr per crociera o fashion)
- identità: concerne l'attribuzione di una personificazione virtuale attraverso un avatar

- dimensione virtuale: è una realtà che si contrappone e combina con quella fisica
- partecipazione collettiva: coinvolge un numero variegato di persone, andando oltre i limiti di spazio e tempo permettendo l'interazione tra soggetti che nella realtà non potrei avere

Il metaverso viene considerata un'innovazione di tipo blue sky, ovvero è un'idea che apporta una trasformazione in un settore e, più in generale, nel mercato, introducendo una novità unica nel suo genere, che comporta un alto rischio imprenditoriale. Mentre per per idea grounded si intende qualcosa che migliora in parte una tecnologia esistente, include un basso rischio imprenditoriale ed è facilmente imitabile. Diversamente, un'idea space out si caratterizza per far parte dell'immaginario dell'individuo. In poche parole, un prodotto e/o servizio che viene associato ad un'idea fantasiosa ma non realizzabile.

Capitolo 4

L'innovazione dei modelli di business con e per l'intelligenza artificiale

4.1 Introduzione

Il concetto di modello di business è stato ampiamente utilizzato dagli accademici e dai professionisti per descrivere la logica e l'architettura delle aziende. Esistono quattro pilastri interdipendenti di un modello di business: proposta di valore, creazione di valore, distribuzione di valore e acquisizione di valore. L'innovazione del modello di business è diventata una tematica importante, poiché determina la competitività e i risultati economici di un'organizzazione.

L'introduzione delle tecnologie digitali ha portato all'innovazione dei modelli di business. Le nuove tecnologie hanno consentito l'adozione di modelli di business innovativi, come il software-as-a-service e i marketplace online. L'intelligenza artificiale (AI) è una delle tecnologie più promettenti per l'innovazione dei modelli di business. Le imprese che sviluppano soluzioni AI, le start-up basate sull'AI e le aziende esistenti che adottano l'AI possono ottenere un vantaggio competitivo significativo. Tuttavia, l'impiego dell'AI e l'innovazione del modello di business dipendono da fattori esterni, come la regolamentazione, e da fattori interni, come la cultura aziendale e le risorse disponibili.

È necessaria un'azione strategica da parte del management aziendale per adottare pienamente l'AI e realizzare l'innovazione del modello di business. Ciò consentirebbe di sfruttare le opportunità offerte dall'AI e garantire la competitività aziendale, offrendo servizi migliori ai clienti.

4.2 Modelli di business di start-up AI

L'impatto iniziale dell'AI sull'innovazione dei modelli di business riguarda l'emergere di nuove aziende specializzate nello sviluppo e nell'offerta di soluzioni AI. Queste start-up adottano modelli di business distinti da quelli preesistenti. Gli autori Weber et al. hanno sviluppato una tassonomia dei modelli di business delle start-up AI attraverso l'analisi di 100 start-up selezionate casualmente da CrunchBase.

La tassonomia identifica diverse variabili per ciascun pilastro del modello di business. Queste variabili includono l'uso di diverse tecnologie AI, tipologie e fonti di dati, offerta di soluzioni software o hardware, tipologie di servizi offerti, livelli di personalizzazione del servizio e modelli di acquisizione del valore.

Sulla base di questa tassonomia, sono stati identificati quattro modelli di business rappresentativi delle start-up AI.

- Il primo modello, AI-charged Product/Service Provider, riguarda l'offerta di prodotti e servizi altamente specializzati per settori industriali specifici e delimitati attraverso modelli AI preconfezionati e non personalizzabili. Questi sono venduti principalmente ad altre aziende tramite vendite transazionali. (es. analisi raggi-x degli aeroporti)
- Il secondo modello, AI Development Facilitator, si concentra sull'offerta di servizi generici rivolti a diversi settori industriali per migliorarne l'efficienza operativa e l'interazione con gli stakeholder. Questi servizi sono spesso forniti tramite programmi di sottoscrizione e offrono opzioni di personalizzazione accessibili anche a chi ha poca esperienza di programmazione.
- Il terzo modello, Data Analytics Provider, si concentra sull'offerta di servizi avanzati per l'analisi dei dati, anche in tempo reale, utilizzando tecniche tradizionali di machine learning. Questi servizi sono spesso utilizzati per il monitoraggio di processi e attività e possono essere pagati tramite transazioni o sottoscrizioni.
- Il quarto modello, Deep-tech Research, si focalizza sullo sviluppo di soluzioni avanzate all'avanguardia e spesso iper-specializzate nel campo della guida autonoma, della robotica, della medicina e altri settori rivolte a clienti specifici. Queste soluzioni includono anche componenti hardware dedicate e possono essere finanziate attraverso meccanismi non legati direttamente alla commercializzazione dei servizi.

L'offerta di queste soluzioni è fondamentale per consentire ad altre aziende di adottare l'AI. Mentre alcune grandi aziende sviluppano internamente le proprie soluzioni

AI, la maggior parte delle aziende esternalizza lo sviluppo delle proprie esigenze AI attraverso rapporti di fornitura.

Tuttavia, sia che l'adozione dell'AI avvenga attraverso soluzioni commercializzate da terzi o sviluppate internamente, le aziende devono affrontare sfide significative nell'integrare l'AI nei propri processi e nell'innovazione del modello di business.

4.3 Ambiti e strategie di integrazione dell'AI

L'adozione dell'AI varia tra settori e dimensioni aziendali, ma le indagini mostrano un crescente interesse per questa tecnologia da parte delle aziende di medie e grandi dimensioni. Nonostante ciò, solo una piccola percentuale delle aziende ha ottenuto significativi ritorni economici dall'adozione dell'AI.

Affinché l'AI abbia un impatto significativo sulle performance aziendali, è necessaria un'integrazione completa e approfondita dell'AI nei processi interni e l'innovazione dei modelli di business. Ci sono sei ambiti prioritari in cui l'AI deve essere integrata.

- Il primo ambito riguarda la strategia aziendale per l'AI, che bilancia gli obiettivi a breve e lungo termine, valuta il livello di maturità dell'adozione e integra l'AI nella visione complessiva del business.
- La presenza di un'adeguata infrastruttura tecnologica è il secondo ambito. È necessaria l'integrazione di sistemi digitali e meccanici per consentire l'interazione in tempo reale tra persone e macchine, creando sinergie di rete e garantendo la scalabilità e la flessibilità delle soluzioni.
- Il terzo ambito è l'implementazione di un piano per la gestione dei dati. Ciò include la raccolta e l'aggregazione sistematica dei dati da sensori, dispositivi IoT e altri sistemi di informazione. Questo richiede un'adeguata infrastruttura hardware e software, nonché strumenti di governance dei dati per garantirne l'integrità, l'accessibilità e la sicurezza.
- Ripensare la struttura organizzativa e di governance per supportare l'AI è il quarto ambito. Ciò include lo sviluppo di progetti pilota, l'allocazione di fondi adeguati e la ridefinizione dei ruoli dei fornitori, dei clienti, dipendenti e manager.
- Le risorse umane costituiscono il quinto ambito, poiché è necessario avere personale specializzato con competenze informatiche e digitali e una comprensione dell'AI da parte di tutti i lavoratori.

- Infine, il sesto ambito riguarda l'adattamento della cultura organizzativa all'AI. È importante considerare il cambiamento nel rapporto tra uomini e macchine e promuovere una cultura di sperimentazione e innovazione per integrare con successo l'AI.

L'adozione dell'AI procede attraverso diverse fasi:

- Esplorazione: fase iniziale in cui si iniziano a identificare possibili casi d'uso
- Sperimentazione: vengono avviati i primi progetti proof-of-concept e pilota e vengono testati i casi d'uso
- Formalizzazione: le soluzioni AI vengono formalizzate nei processi e nei prodotti, vengono stabilite metriche di performance.
- Ottimizzazione: vengono integrati definitivamente le soluzioni AI nei processi
- Trasformazione continua: Durante questo processo, è essenziale definire i ruoli di AI e umani e creare meccanismi di apprendimento reciproco tra di loro. Gli umani forniscono inizialmente input all'AI durante la progettazione e successivamente ricevono feedback dall'AI, che migliora le sue prestazioni. Questo doppio feedback crea un loop di apprendimento che sfrutta al meglio le capacità di entrambi

L'integrazione completa dell'AI richiede anche l'innovazione dell'organizzazione e della cultura aziendale, che sono spesso gli aspetti più sfidanti ma anche i più rilevanti per migliorare le performance aziendali grazie all'AI.

In sintesi, l'integrazione dell'AI richiede una strategia aziendale solida, un'adeguata infrastruttura tecnologica, una gestione efficace dei dati, una struttura organizzativa e di governance adeguata, risorse umane competenti e una cultura organizzativa pronta all'innovazione.

4.4 Integrazione dell'AI nei pilastri del modello di business

L'integrazione dell'intelligenza artificiale (AI) nei modelli di business ha un impatto trasformativo sui processi produttivi e organizzativi, sulle relazioni con gli attori esterni, sui costi e sulle fonti di ricavo. Ci sono quattro pilastri principali del modello di business che vengono influenzati dall'integrazione dell'AI: la proposta di valore, la creazione di valore, la distribuzione di valore e l'acquisizione di valore:

- La proposta di valore comprende i prodotti e servizi offerti dall'azienda per soddisfare i bisogni dei clienti. L'integrazione dell'AI consente alle aziende di offrire soluzioni innovative e uniche che garantiscono risultati, efficienza e facilità d'uso. L'AI può essere integrata direttamente nei prodotti e servizi offerti, fornendo un vantaggio competitivo basato sulla qualità, o nei processi aziendali per migliorare l'efficienza e ottenere un vantaggio competitivo basato sul costo. (Netflix)
- Il pilastro della creazione di valore è influenzato dalla presenza di partner, risorse e attività aziendali. L'integrazione dell'AI porta a rapporti business-to-business in cui l'AI viene offerta come servizio da grandi compagnie tecnologiche o start-up specializzate. Questo meccanismo favorisce la creazione di piattaforme di collaborazione e servizi in tempo reale con personalizzazione. Le risorse necessarie per lo sviluppo e l'uso dell'AI includono una massiccia disponibilità di dati, risorse umane altamente specializzate e la protezione della proprietà intellettuale degli algoritmi. (Amazon)
- Nel pilastro della distribuzione di valore, l'integrazione dell'AI permette l'identificazione di segmenti di clientela più specifici, lo sviluppo di canali di distribuzione adeguati e la creazione di relazioni con i clienti. L'AI può migliorare il rapporto con i clienti attraverso la segmentazione del mercato, l'offerta di servizi personalizzati, la co-creazione dei servizi tra clienti e venditori e la facilitazione di relazioni in tempo reale tra cliente e venditore. Inoltre, l'AI favorisce la fidelizzazione dei clienti attraverso l'accumulazione di dati e servizi altamente personalizzati. (KFC e StarBucks)
- Infine, il pilastro dell'acquisizione del valore riguarda i costi sostenuti dall'azienda e le fonti di ricavo. I costi legati all'AI includono il finanziamento della ricerca, l'infrastruttura tecnologica e l'acquisizione di competenze tecniche. Le fonti di ricavo variano a seconda che l'azienda si specializzi nella fornitura di servizi AI o integri l'AI in aziende non specializzate. Le fonti di ricavo possono includere vendite, licenze, sottoscrizioni e vantaggi competitivi legati all'innovazione del prodotto o alla riduzione dei costi di produzione.

È importante notare che l'AI può influenzare tutti i pilastri del modello di business, ma spesso solo alcuni pilastri vengono innovati, creando diverse combinazioni di modelli di business.

In sintesi, l'integrazione dell'AI nei modelli di business porta a proposte di valore innovative, crea valore attraverso rapporti di partnership e risorse specializzate, mi-

gliora la distribuzione del valore attraverso la personalizzazione e la fidelizzazione dei clienti, e influisce sui costi e sulle fonti di ricavo dell'azienda.

4.5 Tipologie di modelli di business AI

Sulla base dell'integrazione dell'AI nei diversi pilastri del modello di business, è possibile identificare quattro macro-tipologie di modelli di business.

- **Modello di business facilitato dall'AI:** In questa tipologia limita l'applicazione dell'AI alla creazione del valore. L'AI viene utilizzata principalmente per migliorare l'efficienza dei processi operativi esistenti. L'obiettivo è ridurre i costi attraverso l'automazione delle attività tramite lo sviluppo di hardware e software specializzati o l'adozione di soluzioni fornite da aziende terze. Questo modello di business offre un vantaggio competitivo principalmente in termini di riduzione dei costi. Ad esempio, l'uso dell'AI nelle catene di montaggio o l'implementazione di chatbot per l'assistenza clienti rientrano in questa tipologia.
- **Modello di business mediato dall'AI:** Oltre alla creazione di valore attraverso l'automazione dei processi, questo modello di business include l'adozione dell'AI nel pilastro della distribuzione di valore. L'AI viene utilizzata per migliorare le relazioni con clienti, fornitori e altri stakeholder. Questo tipo di utilizzo dell'AI non solo migliora l'efficienza delle interazioni, ma apre anche nuove possibilità di relazioni e trasformazioni del modello di business. Questo modello di business si concentra sulla comprensione e segmentazione della clientela, sulla personalizzazione dei prodotti e servizi, nonché sulla co-produzione di nuove soluzioni. Un esempio di questa tipologia è l'uso dell'AI per creare ecosistemi di aziende in cui i dati e i servizi vengono co-progettati e integrati per creare valore aggiuntivo per tutti i membri dell'ecosistema (KFC, Google Play e Apple store).
- **Modello di business portatore di AI:** Questo modello di business oltre alla creazione di valore include l'integrazione dell'AI nel pilastro dell'offerta di valore quindi direttamente nei prodotti, servizi e soluzioni offerti. L'adozione dell'AI in questo contesto spesso comporta trasformazioni significative del modello di business e l'accesso a nuovi mercati. Oltre alle aziende specializzate nello sviluppo di soluzioni AI, questo modello può coinvolgere aziende di qualsiasi settore che integrano l'AI nella propria offerta. L'obiettivo è fornire un valore

unico per il cliente, offrendo un vantaggio competitivo basato sulla disponibilità di soluzioni AI. Un esempio di questa tipologia è Netflix, che utilizza l'AI per personalizzare l'esperienza di fruizione dei contenuti.

- **Modello di business pienamente AI:** Questo modello di business rappresenta un'innovazione radicale del modello di business, in cui l'AI è integrata in tutti e tre i pilastri contemporaneamente. Ciò comporta un vantaggio competitivo sia sui costi che sull'offerta e può essere applicato a qualsiasi settore industriale. Le aziende che adottano questo modello di business utilizzano l'AI per trasformare gli elementi strutturali e produttivi, nonché per migliorare le relazioni con gli stakeholder. Un esempio di questa tipologia è Amazon, che fa ampio uso dell'AI nella gestione logistica, nella personalizzazione dell'offerta e nella fornitura di servizi AI come Alexa per la domotica.

È importante notare che queste tipologie rappresentano livelli progressivi di maturità nell'uso dell'AI in azienda. Sebbene modelli di business efficaci possano limitarsi a un'implementazione limitata dell'AI, i massimi benefici si ottengono quando l'adozione dell'AI è sistemica e trasformativa, considerando non solo l'integrazione nei singoli pilastri, ma anche l'effetto sulle dinamiche tra di essi e oltre i confini aziendali.

4.6 Integrazione sistemica dell'AI e competizione

Il concetto di modello di business adotta una prospettiva olistica basata sulla teoria dei sistemi complessi. I quattro pilastri del modello di business rappresentano sottosistemi all'interno dell'organizzazione aziendale, e la loro prosperità dipende dalla capacità di coordinarsi e scambiare informazioni efficacemente, sviluppando sinergie. L'integrazione delle tecnologie digitali e dell'intelligenza artificiale favorisce la raccolta e il flusso di informazioni in tempo reale tra i pilastri, migliorando l'efficienza dei processi e creando nuovi circoli virtuosi.

L'adozione dell'IA permette di sfruttare ulteriormente le informazioni raccolte, generando insight, predizioni e decisioni, e migliorando i processi stessi. Sebbene possano esistere loop negativi tra i pilastri del modello di business a causa dell'adozione dell'IA, questi sono considerati meno significativi rispetto ai benefici e sono meno studiati. La ricerca si concentra principalmente sull'impatto positivo dell'IA sull'integrazione tra i pilastri del modello di business.

Questa integrazione sistemica dell'IA offre l'opportunità di una rivoluzione profonda nel funzionamento delle organizzazioni. Le tecnologie digitali e l'IA promettono di superare la frammentazione in silos funzionali e consentono alle imprese di

lavorare su scala precedentemente impensabile, espandere le loro ambizioni e creare un processo di apprendimento e trasformazione continua. Le imprese che riescono a sviluppare e adottare per prime le soluzioni di IA, e che acquisiscono una quota significativa di mercato, ottengono un vantaggio competitivo significativo. Tuttavia, l'adozione dell'IA può essere difficile per le aziende di dimensioni medio-piccole che dispongono di risorse limitate.

Ci sono ancora spazi di competizione, sebbene limitati, per le imprese che si specializzano in nicchie di mercato con alti costi di accesso in cui i grandi attori dell'IA non si sono ancora affermati. Inoltre, la creazione di ecosistemi non gerarchici per lo sviluppo e l'adozione dell'IA può consentire a attori di dimensioni piccole e medie di prosperare grazie a investimenti congiunti e supporto pubblico. Tuttavia, le barriere all'entrata per i nuovi attori che desiderano competere con i colossi digitali nell'IA sono considerate difficilmente superabili. È probabile che l'adozione dell'IA diventi indispensabile per qualsiasi impresa, influenzando non solo i modelli di business, ma anche le dinamiche delle relazioni tra aziende e tra aziende e clienti. È importante che il settore pubblico guidi e sostenga l'adozione e lo sviluppo dell'IA per il beneficio dell'economia e della collettività. Inoltre, l'accademia deve continuare a studiare questi fenomeni e supportare gli attori nel adattare le loro strategie all'uso dell'IA, poiché questa tecnologia promette di trasformare l'intera società.

Capitolo 5

Dal management d'impresa al management dell'ecosistema: il ruolo dell'AI

Questo paragrafo introduce il ruolo dell'intelligenza artificiale (AI) come tecnologia d'impatto di questo decennio. L'AI è passata dall'essere una disciplina teorica a diventare uno dei principali strumenti della trasformazione digitale, con diverse applicazioni in settori come i chatbot, gli elettrodomestici smart, le macchine a guida autonoma, i robot nelle linee produttive, i videogiochi e i programmi di linguaggio naturale. L'uso degli algoritmi per il decision making ha suscitato reazioni contrastanti, da coloro che vedono l'AI come una minaccia per l'umanità a chi la considera un mezzo per migliorare le performance economiche e decisionali degli esseri umani. Questo capitolo esplorerà il ruolo dell'AI nei processi decisionali e di management a livello micro e macro, inclusi gli ecosistemi, nonché le strategie di sviluppo e innovazione AI adottate da alcuni Paesi leader dell'innovazione globale.

Il paragrafo offre una panoramica sull'AI e le sue limitazioni, discutendo delle sue applicazioni nel campo del management. Viene esaminato l'impatto dell'AI nella gestione aziendale a livello organizzativo, operativo e dei modelli di business, con esempi delle applicazioni più rilevanti nei diversi settori industriali. Successivamente, viene esplorata la dimensione macro del management degli ecosistemi, definendo l'ecosistema innovativo e discutendo dei concetti emergenti di "Super Smart Society" e "Society 5.0". Vengono inoltre analizzate le strategie adottate da alcuni Paesi leader nell'innovazione globale, tra cui Giappone, Cina, USA, Germania e Italia.

In sintesi, i punti chiave di questo paragrafo sono:

- Comprendere le applicazioni dell'AI nel campo del management d'impresa e

come contribuisca all'efficienza dei processi aziendali e alla creazione di valore per le imprese.

- Definire l'ecosistema innovativo e comprendere l'applicazione del modello a Tripla Elica, nonché il ruolo dell'AI nella realizzazione di una Società 5.0.
- Conoscere le strategie di applicazione dell'AI nei piani di sviluppo economico e industriale di Paesi come Giappone, Cina, USA, Germania e Italia.

5.1 introduzione

In questo paragrafo viene fornita una descrizione generale dell'intelligenza artificiale (AI) come branca dell'informatica che si occupa di far operare le macchine in maniera intelligente. Vengono elencate diverse funzioni dell'AI, tra cui l'apprendimento, la comprensione, il ragionamento e l'interazione. Tuttavia, vengono anche evidenziati i limiti tecnologici e di applicazione dell'AI, che non raggiunge ancora il livello di complessità e non consecutività dell'intelletto umano. Nonostante ciò, l'AI ha un impatto significativo sulla società e sull'economia, tanto da essere paragonata a una nuova rivoluzione industriale.

Vengono menzionati i piani di adozione dell'AI da parte dei governi, supportati da organizzazioni internazionali come l'OCSE e le Nazioni Unite. Alcuni Paesi, tra cui Cina, USA, Giappone e Germania, stanno sviluppando piani strategici nazionali per la transizione verso società smart basate sull'AI. La Cina e gli Stati Uniti sono considerati in corsa per l'egemonia tecnologica nell'ambito dell'AI, ma nel capitolo verranno analizzate anche le strategie adottate dal Giappone e dalla Germania.

I paragrafi successivi si concentreranno sull'analisi delle applicazioni dell'AI nel management d'impresa, in particolare nel management delle organizzazioni e del rischio. Successivamente, verrà esaminato il management degli ecosistemi nella forma della Società Super Smart o Society 5.0, e verranno analizzate le interpretazioni e le strategie adottate da Giappone, Cina, USA, Germania e Italia.

5.2 Intelligenza artificiale: sue declinazione ed applicazioni

In questo paragrafo vengono esplorate le diverse applicazioni dell'intelligenza artificiale (AI) nel contesto aziendale. L'AI viene utilizzata per ottimizzare e automatizzare i processi aziendali, migliorare la qualità e l'efficienza nello sviluppo di beni e

servizi, gestire la conoscenza e affrontare la complessità dei processi aziendali. Grazie alla sua capacità predittiva e di percezione dei trend, l'AI può migliorare l'innovazione aziendale.

L'AI ha compiuto grandi progressi, passando da un'intelligenza artificiale "narrow" che si occupa di un singolo task in un ambiente specifico, a un'intelligenza artificiale "generale" che può gestire molteplici task in diversi ambienti. Ciò consente all'AI di supportare le organizzazioni in compiti critici come il servizio clienti, il design dei prodotti, il marketing e la pianificazione delle strategie aziendali. Per implementare l'AI in modo scalabile, sono necessari cambiamenti incrementali nell'organizzazione, come passare da un modello a silos verticali a un approccio collaborativo e interdisciplinare, adottare un processo decisionale basato sui dati e promuovere un'organizzazione del lavoro agile.

Nel futuro prossimo, l'AI avrà un ruolo sempre più importante nella pianificazione strategica delle aziende, diventando indispensabile e predominante. L'AI può apportare una serie di benefici al management, tra cui distribuire e democratizzare l'innovazione, favorire la cross-funzionalità e l'interdisciplinarietà, migliorare la capacità di cogliere opportunità future e orientarsi verso un sistema di apprendimento continuo e personalizzato.

Nonostante l'uso dell'AI stia diventando sempre più comune nelle imprese, la sua implementazione rimane principalmente incrementale, con poche trasformazioni radicali. Tuttavia, l'AI ha il potenziale per innovare in modo radicale i modelli di business. L'innovazione informatica spesso svolge un ruolo accessorio nei processi di innovazione aziendale, ma l'AI ha la capacità di trasformare i computer da "servi" a "collaboratori", svolgendo compiti creativi, analisi di dati complesse e supportando le decisioni in situazioni incerte.

In conclusione, l'AI trova applicazione in diversi contesti e settori industriali, offrendo potenziali benefici alle aziende che la implementano.

5.3 L'AI e il management d'impresa

Nel campo del marketing di prodotto, l'AI viene utilizzata per eliminare inefficienze e migliorare i risultati. Ad esempio, può misurare il customer sentiment e ricostruire le abitudini di consumo per migliorare l'esperienza del cliente attraverso strumenti come i chatbot. Le aziende affinano le strategie di e-commerce implementando soluzioni come promozioni personalizzate.

L'AI trova anche applicazioni creative nel design di prodotto, utilizzando il deep learning per analizzare dati e generare nuove proposte. Può essere impiegata nella creazione di contenuti per campagne di marketing, immagini artistiche digitali e fra-

granze cosmetiche.

Si prevede che l'AI troverà impiego anche nelle risorse umane, come nel reclutamento, selezione, soddisfazione, formazione e gestione del turnover del personale. Alcune aziende hanno già utilizzato l'AI per migliorare lo sviluppo dei talenti aziendali o per il reclutamento di figure professionali specializzate.

Nel campo del management del rischio, l'AI viene utilizzata per la profilazione dei debitori, la valutazione del rischio dei mercati finanziari e la rilevazione di frodi finanziarie. Queste applicazioni consentono di valutare la solvibilità dei debitori e individuare trend divergenti.

Tuttavia, ci sono ancora limiti nell'implementazione e nell'uso dell'AI nel management d'impresa. La disponibilità di personale specializzato e l'accesso a dati di qualità adeguata sono fattori limitanti. Inoltre, l'aspetto etico e di trasparenza rappresenta una sfida, soprattutto quando si utilizzano algoritmi di deep learning che possono diventare opachi e nascosti.

L'AI può influenzare l'innovazione d'impresa in tre modi distinti: sfruttando grandi quantità di dati per modelli di analisi, promuovendo la collaborazione tra manager e data scientist e consentendo analisi migliori e domande più pertinenti da parte degli innovation manager.

Al momento, molte organizzazioni implementano l'AI a livello di progetti pilota o su singoli processi produttivi. Tuttavia, per sfruttare appieno le potenzialità dell'AI, le imprese dovranno posizionarsi su un livello di implementazione più avanzato che permetta di assorbire forme di innovazione più radicali e trasformative.

5.4 Teoria del management di ecosistem

Nel contesto dell'innovazione scientifica e tecnologica, il concetto di "ecosistema" viene utilizzato per descrivere l'integrazione di diversi agenti economici che generano nuovi processi di innovazione industriale. L'ecosistema innovativo si basa sull'interazione tra le imprese e i consumatori per creare nuovi bisogni e interessi.

Il concetto di ecosistema innovativo deriva da due idee precedenti: l'ecosistema di business di Moore e il sistema innovativo. Secondo l'ecosistema di business, le imprese non possono più essere considerate isolate in un settore produttivo, ma sono parte di un ecosistema che risponde alle esigenze dei clienti attraverso l'interazione e la competizione tra diverse aziende appartenenti a settori diversi. Il successo di un'azienda dipende non solo dalla sua performance, ma anche dalle relazioni che intrattiene con la sua rete di riferimento.

Negli ultimi decenni, il concetto di ecosistema è stato incluso nel campo del management strategico, evidenziando l'importanza delle relazioni e delle interazioni tra gli

attori di un dato ecosistema. Gli ecosistemi includono non solo le imprese, ma anche altri attori come istituti di ricerca. Lo studio degli ecosistemi mette in luce i legami e le interazioni degli attori e l'importanza di fattori come la posizione geografica e la densità di una rete nel facilitare i processi di innovazione e commercializzazione.

L'ecosistema innovativo si basa sull'interdipendenza tra gli attori, i processi e le interazioni, simile a quanto avviene negli ecosistemi naturali. In questo contesto, l'innovazione è il risultato delle tensioni e delle interazioni tra i soggetti.

Il modello a Tripla Elica rappresenta l'evoluzione delle interazioni tra università, impresa e governo nell'ambito dell'innovazione basata sulla conoscenza. Il modello evidenzia il ruolo delle università e dei centri di ricerca nell'innovazione, la collaborazione tra le tre dimensioni e la sinergia tra di esse nel processo innovativo. Il modello a Tripla Elica illustra l'ecosistema innovativo, i suoi attori principali e le loro interazioni.

Negli ultimi anni sono stati proposti nuovi modelli di eliche che si adattano alle diverse realtà, come il modello a Tripla Elica Asimmetrica, che si applica al contesto innovativo cinese.

Overall, il concetto di ecosistema innovativo e il modello a Tripla Elica forniscono una prospettiva teorica per comprendere le dinamiche e le interazioni all'interno di un sistema complesso di attori e processi che generano innovazione.

5.5 Sfide e opportunità per gli ecosistemi: alcuni contenuti di riferimento

Giappone:

Il Giappone ha introdotto il concetto di "Society 5.0" nel 2016, come una visione per una Super Smart Society. La Society 5.0 rappresenta la quinta iterazione nello sviluppo dei modelli di società, basata sull'integrazione dell'IA. La visione del Giappone per Society 5.0 si concentra sulla creazione di nuovi posti di lavoro, generazione di ricchezza e affrontare le sfide globali come la scarsità delle risorse naturali. Il governo giapponese ha suddiviso le politiche in quattro pilastri: sviluppo di settori industriali futuri, affrontare le sfide economiche e sociali, rafforzare le basi dell'innovazione STEM e costruire un circolo virtuoso di risorse umane, conoscenza e finanziamento all'innovazione.

Cina:

La Cina ha sviluppato un modello di "Tripla Elica Asimmetrica" per l'integrazione dell'IA. In questo modello, il governo centrale ha un controllo globale sull'innovazione, ma concede una certa autonomia ai governi regionali e locali. Il ruolo dell'impresa

è incentrato sulle grandi aziende tecnologiche e sul sostegno alle start-up e ai venture capital. Le università e i centri di ricerca svolgono un ruolo predominante nella formazione dei talenti e nella generazione di nuova conoscenza. Il governo cinese fornisce condizioni favorevoli per lo sviluppo dell'IA attraverso una legislazione e un supporto pratico.

USA:

Negli Stati Uniti, le politiche di innovazione si sono concentrate sull'adozione di tecnologie avanzate come l'IA nel settore manifatturiero. Sono state promosse iniziative come il National Network for Manufacturing Innovation e l'American AI Initiative per sostenere la ricerca, lo sviluppo e l'applicazione dell'IA. Le politiche statunitensi si basano sul modello di libero mercato e sull'iniziativa privata, con numerose aziende che hanno avviato laboratori interni per lo sviluppo dell'IA.

Germania:

La Germania ha adottato il concetto di "Industria 4.0" come parte della sua strategia high-tech. Il governo tedesco si è concentrato sulla trasformazione digitale del settore manifatturiero e sull'integrazione di tecnologie come l'Internet delle cose per creare fabbriche connesse e una supply chain digitale. Successivamente, la Germania ha spostato l'attenzione sull'IA con la strategia "Rolling out AI" per diventare un leader mondiale nella ricerca, nello sviluppo e nell'applicazione dell'IA.

Italia:

L'Italia ha un numero significativo di spin-off universitari e aziende che offrono soluzioni di intelligenza artificiale, ma l'adozione dell'IA da parte delle imprese italiane è ancora limitata. Il governo italiano ha adottato una strategia per l'IA che mira a rafforzare la ricerca pubblica, favorire l'adozione di hardware e software per l'IA e promuovere la crescita di start-up e spin-off. Tuttavia, l'Italia deve affrontare sfide come la carenza di investimenti in ricerca e sviluppo, la disponibilità limitata di dati di qualità e la necessità di attirare talenti dall'estero.

In generale, i diversi contesti nazionali affrontano sfide e opportunità uniche nell'adozione e nell'integrazione dell'IA. Le politiche governative, la collaborazione tra settore pubblico e privato, e l'attrazione dei talenti sono elementi chiave per il successo degli ecosistemi di innovazione nell'era dell'IA.

Capitolo 6

DAL MANAGEMENT LINEARE AL MANAGEMENT CIRCOLARE: L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE CHE CURVA LA CATENA DEL VALORE

Il capitolo discute del ruolo dell'intelligenza artificiale (AI) nella transizione dal management lineare al management circolare. L'economia circolare è presentata come un termine generale che comprende diverse accezioni. Il capitolo si concentra su due principali differenze tra l'economia lineare e l'economia circolare, rese possibili dall'implementazione dell'AI.

In primo luogo, si discute di come l'intelligenza artificiale abbia migliorato i processi produttivi ottimizzando la gestione della catena del valore e aumentando l'efficienza delle imprese, in linea con il concetto di Industria 4.0.

In secondo luogo, viene esplorato il supporto dell'AI a nuovi modelli di sviluppo, processi innovativi etici e gestione dell'innovazione responsabile. Si discute anche delle nuove forme organizzative per l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, in vista dell'Industria 5.0 e della sesta onda di innovazione, centrata sulla sostenibilità e l'umanità.

I punti chiave del capitolo includono l'inquadramento teorico del management circolare, le peculiarità delle diverse applicazioni del management circolare attraverso l'implementazione dell'AI, la rappresentazione dei modelli di business circolari sviluppati con l'AI e l'evoluzione dei modelli di business per illustrare come l'AI possa

supportare il management circolare.

6.1 Introduzione: Management Lineare vs Management Circolare

In questo paragrafo, viene introdotto il confronto tra il management lineare e il management circolare. Nel sistema socio-economico attuale, la maggior parte della produzione si basa sull'economia e il management lineare. In questo modello, le imprese si occupano solo della produzione e commercializzazione dei prodotti, mentre i consumatori si occupano dello smaltimento. Tuttavia, l'economia lineare utilizza una quantità eccessiva di risorse, causando un elevato consumo di energia e generando una grande quantità di rifiuti.

L'economia circolare viene presentata come un'alternativa all'economia lineare, con tre principi chiave: la preservazione e valorizzazione del capitale naturale, l'ottimizzazione dei rendimenti delle risorse e l'aumento dell'efficacia del sistema produttivo. Nel management circolare vengono implementate pratiche virtuose, come il concetto di "fine vita" dei prodotti che diventano risorse per la creazione di nuovi prodotti, l'uso di energia proveniente da fonti rinnovabili, l'eliminazione di sostanze tossiche nella produzione, la riduzione degli sprechi nella catena del valore migliorando il design dei prodotti e il passaggio a un'economia basata sui servizi anziché sulla produzione di beni.

Inoltre, il concetto di management circolare può essere collegato alla sostenibilità, includendo prospettive sociali più ampie attraverso l'implementazione di nuove forme di innovazione che tengano conto dei fattori economici, sociali ed ambientali. L'intelligenza artificiale è vista come un elemento fondamentale nell'implementazione del management circolare, secondo diverse prospettive. Il paragrafo si propone di esplorare come l'IA promuove la creazione e lo sviluppo di business circolari nelle sue diverse accezioni.

6.2 Cosa contraddistingue i business model circolari: l'importanza dell'AI

Nell'era dell'Industria 4.0, l'introduzione di nuove tecnologie nella produzione industriale ha un impatto significativo. Tra queste tecnologie, l'intelligenza artificiale (AI) viene spesso utilizzata per ottimizzare i processi produttivi nel contesto del management circolare. La Ellen MacArthur Foundation, un punto di riferimento

nell'economia circolare, sottolinea l'importanza dell'AI nel miglioramento della progettazione di beni e servizi, grazie all'interpretazione e all'analisi dei big data. Attraverso l'analisi dei big data, è possibile esaminare rapidamente grandi quantità di informazioni al fine di migliorare tre aspetti fondamentali nella progettazione di prodotti circolari. Innanzitutto, l'AI consente di analizzare l'intero ciclo di vita di un prodotto per adottare una strategia ottimale in linea con i principi del management circolare. In secondo luogo, l'AI accelera la creazione di nuovi prodotti e servizi, facilitando la transizione verso un'economia circolare. Infine, l'AI sostiene e valorizza nuovi modelli di consumo che rispettano i principi di circolarità e sostenibilità. Attraverso una revisione della letteratura, è possibile identificare quattro principali aree in cui l'AI può supportare l'economia circolare:

- Implementazione dell'AI per introdurre la circolarità in business esistenti.
L'implementazione dell'intelligenza artificiale (AI) può aiutare le imprese esistenti a trasformarsi in modelli di business circolari, in risposta alle crescenti pressioni di mercato e alle normative più rigorose sui processi circolari. Questa transizione può essere complessa e richiedere tempo e investimenti significativi. L'AI svolge un ruolo fondamentale nell'introdurre la circolarità nei business esistenti. Ad esempio, l'utilizzo di adeguate tecnologie informatiche può supportare il tracciamento delle risorse, consentendo alle imprese di conoscere in dettaglio l'origine delle materie prime utilizzate. Inoltre, l'AI permette un miglioramento nella gestione della supply chain, ottimizzando l'utilizzo delle risorse lungo tutto il ciclo di vita del prodotto e riducendo gli sprechi. L'AI può anche migliorare la gestione logistica, con l'obiettivo di chiudere il ciclo dei materiali, semplificando il riciclo, la rigenerazione e il riutilizzo di prodotti e materiali di scarto. In questo modo, l'AI contribuisce a migliorare i processi di smistamento e ottimizza le operazioni di riciclo e recupero delle risorse.
Complessivamente, l'AI offre alle imprese esistenti le possibilità di adattarsi e abbracciare i principi circolari, consentendo loro di gestire in modo più efficiente le risorse, ridurre gli sprechi e migliorare la sostenibilità complessiva delle loro attività.
- Implementazione dell'AI per la nascita di nuovi business circolari
A causa dei nuovi trend di consumo e della crescente sensibilità delle nuove generazioni verso la salvaguardia dell'ambiente, le abitudini dei consumatori stanno cambiando verso pratiche più in linea con l'economia circolare. Di conseguenza, sempre più nuove imprese si stanno sviluppando in questa direzione. L'intelligenza artificiale (AI) svolge un ruolo di primo piano nell'accelerare lo

sviluppo di nuovi business orientati alla circular economy.

L'AI consente una rapida prototipazione e testing di nuovi materiali, componenti e prodotti attraverso processi iterativi di progettazione assistita. Grazie all'apprendimento automatico, l'AI supporta la creazione veloce di soluzioni innovative. Inoltre, l'AI può potenziare la competitività di modelli di business specifici della circular economy, come il product-as-a-service. Sfruttando i dati storici e quelli generati in tempo reale dagli utenti e dai prodotti, l'AI ottimizza l'uso delle risorse e la circolazione dei prodotti.

Infine, attraverso modelli predittivi, l'AI migliora la determinazione dei prezzi in previsione della domanda futura. Questo aiuta le imprese a ottimizzare la gestione dell'offerta e della domanda, riducendo gli sprechi e migliorando l'efficienza complessiva delle operazioni.

In sintesi, l'AI accelera lo sviluppo di nuovi business circolari, consentendo la creazione rapida di nuovi prodotti, l'ottimizzazione dell'uso delle risorse e la previsione della domanda, contribuendo così a promuovere l'economia circolare.

- Implementazione dell'AI per estensione dei business legati all'eco-innovazione
L'eco-innovazione si riferisce alla produzione, assimilazione o sfruttamento di nuovi prodotti, servizi, processi produttivi o modelli di business che comportano una riduzione delle esternalità negative sull'ambiente. All'interno delle definizioni dell'economia circolare, vengono inclusi anche questi tipi di prodotti, poiché contribuiscono a una significativa riduzione dell'utilizzo delle risorse rispetto alle alternative esistenti.

Anche in questo caso, l'intelligenza artificiale (AI) svolge un ruolo fondamentale nella creazione e gestione di queste innovazioni eco-sostenibili. Ad esempio, l'AI viene utilizzata per l'adozione di fonti di energia elettrica rinnovabile al fine di migliorarne l'efficienza. In particolare, l'implementazione dell'AI consente di prevedere la quantità di energia che sarà utilizzata e ottimizzare i sistemi energetici, regolando i consumi in termini di quantità e tempistica.

L'AI contribuisce a ottimizzare l'utilizzo delle risorse energetiche, migliorando l'efficienza e riducendo gli sprechi. Questo aiuta a promuovere la transizione verso fonti di energia più sostenibili e a ridurre l'impatto ambientale negativo delle attività produttive.

In sintesi, l'AI supporta l'eco-innovazione attraverso la sua capacità di ottimizzare i consumi energetici, prevedere la domanda di energia e migliorare l'efficienza dei sistemi energetici, promuovendo una maggiore sostenibilità nell'utilizzo delle risorse.

- Implementazione dell'AI per includere prospettive sociali più ampie per nuovi modelli circolari

All'interno delle definizioni e delle teorie in evoluzione nell'economia circolare, stanno emergendo approcci alternativi e integrati che considerano sempre più variabili etiche e sociali per valutare se esistano nuove forme di produzione e gestione delle risorse che siano più in linea con i principi della sostenibilità. Un approccio di analisi utilizzato negli ultimi anni è quello dell'innovazione responsabile. In questo contesto, l'intelligenza artificiale (AI) può svolgere un ruolo fondamentale.

Si è riconosciuto sempre più che le questioni sociali significative sollevate da una tecnologia non possono essere affrontate esclusivamente dagli attori del settore tecnologico. La letteratura sull'innovazione responsabile e la storia dello sviluppo tecnologico testimoniano la necessità di coinvolgere un'ampia gamma di attori nella gestione dell'innovazione e delle risorse. In questo senso, l'AI può supportare un modello di governance tecnologica più distribuito nel tempo e nello spazio, ampliando il processo decisionale e di condivisione a un insieme più ampio di attori che diventano attivamente coinvolti nella gestione dell'innovazione e delle risorse naturali.

L'AI può facilitare la partecipazione di diverse parti interessate nel processo decisionale, consentendo una maggiore inclusione di prospettive sociali e etiche. Ciò può portare a una governance più equa e democratica delle tecnologie, contribuendo a identificare e affrontare le implicazioni sociali e le sfide etiche associate all'implementazione di nuovi modelli circolari.

Complessivamente, l'AI offre l'opportunità di promuovere un'innovazione responsabile e una gestione delle risorse più sostenibile, coinvolgendo una varietà di attori nella progettazione e nella governance dei nuovi modelli circolari.

6.3 ReSOLVE Framework and AI: quali modelli di business circolare si sono sviluppati a partire dall'AI

Il framework di analisi "ReSOLVE" è utile per comprendere il contributo dell'intelligenza artificiale (AI) allo sviluppo di diversi modelli di business circolari. Questo framework categorizza le principali aree in cui opera l'economia circolare, secondo la sua concezione classica. Per implementare un management circolare, è necessario concentrarsi su almeno uno dei seguenti sei principi:

- Rigenerare: passare all'uso di energie rinnovabili e di materiali per il recupero delle risorse biologiche nella biosfera.
- Sharing: massimizzare l'utilizzo dei prodotti condividendoli tra gli utenti, ad esempio attraverso modelli di condivisione o noleggio.
- Ottimizzare: aumentare le prestazioni e l'efficienza dei processi produttivi riducendo gli sprechi e ottimizzando l'utilizzo delle risorse.
- Loop: mantenere componenti e materiali in circuiti chiusi, promuovendo il riciclo e il riutilizzo
- Virtualizzare: fornire prodotti in forma virtuale anziché materiale, ad esempio attraverso servizi di streaming o software
- Scambiare: sostituire materiali tradizionali con materiali avanzati rinnovabili e/o applicare nuove tecnologie per migliorare l'efficienza e ridurre l'impatto ambientale.

L'AI può svolgere un ruolo chiave nello sviluppo di business circolari che si basano su questi principi. Ad esempio, l'AI può ottimizzare i processi produttivi e ridurre gli sprechi, contribuendo al principio dell'ottimizzazione. Può anche facilitare il tracciamento e la gestione dei materiali nei circuiti chiusi, supportando il principio del loop. Inoltre, l'AI può supportare la virtualizzazione dei prodotti o l'implementazione di nuove tecnologie avanzate, favorendo gli altri principi del framework.

Complessivamente, il framework "ReSOLVE" fornisce una struttura concettuale per comprendere come l'AI può contribuire allo sviluppo di modelli di business circolari nelle diverse aree dell'economia circolare. TODO MANCA UNA PARTE

6.4 Oltre il classico concetto di modelli di business circolari: AI e nuove forme di innovazione

Il concetto classico di modelli di business circolari presenta alcune limitazioni, sia dal punto di vista ambientale che socio-economico. Per superare queste limitazioni e promuovere modelli di gestione circolare più sostenibili, si stanno sviluppando nuovi approcci che integrano considerazioni sociali. L'intelligenza artificiale (AI) può giocare un ruolo importante nel promuovere nuovi modelli di consumo e gestione delle risorse. Il framework della Ricerca Responsabile e Innovazione (RRI) mette l'accento sull'uomo e sostiene la creazione standard etici elevati nella ricerca e nell'innovazione

tecnologica, la promozione dell'uguaglianza, la responsabilità politica nel prevenire gli effetti dannosi dell'innovazione e l'coinvolgimento delle comunità interessate attraverso l'educazione scientifica e l'accesso alle informazioni. Questo framework è stato adottato da alcune imprese per implementare modelli di business etici e nuove forme organizzative che generino impatti positivi a lungo termine sia a livello sociale che ambientale. L'AI può contribuire alla creazione di modelli di consumo etici e sostenibili se gestita correttamente. • Standard etici elevati • Garantire l'uguaglianza • Coinvolgere le comunità interessate • L'educazione scientifica • Libero accesso all'informazioni

L'approccio RRI implica l'applicazione di modelli di business etici e supportare alternative organizzative ed economiche, come quello della post-crescita.

Etica ed AI all'interno delle imprese del futuro

Nelle imprese del futuro, l'etica rivestirà un ruolo fondamentale per garantire che l'intelligenza artificiale (AI) assicuri legalità e sicurezza dal punto di vista sociale, sia per i lavoratori che per i consumatori. È importante integrare l'etica nei modelli circolari per considerare anche gli aspetti sociali. L'AI dovrebbe svilupparsi seguendo tre principi fondamentali: essere antropocentrica, proteggere le fasce più deboli, diminuire le asimmetrie di potere tra datori di lavoro e lavoratori e riconoscere i limiti.

Per garantire finalità etiche nei processi aziendali, l'AI dovrebbe seguire diversi criteri operativi. Questi includono la creazione di team multidisciplinari per analizzare l'integrazione del machine learning nei prodotti, l'etica nel rilascio dei prodotti considerando la trasparenza e il valore dei dati raccolti, il coinvolgimento dei clienti nei processi decisionali o di co-design, l'analisi del ciclo di vita del prodotto, la trasparenza nell'utilizzo dei dati da parte dei consumatori e la collaborazione tra aziende, legislatori, rappresentanti governativi e clienti per stabilire quadri operativi sull'eticità in ogni settore.

Questi approcci etici e le considerazioni sociali sull'utilizzo dell'AI all'interno delle imprese del futuro sono fondamentali per garantire un impatto positivo a lungo termine e per creare modelli di business circolari che rispettino i principi della sostenibilità.

AI per nuove forme di governance, coinvolgimento pubblico e modelli circolari post-crescita

In ottica di Industria 5.0, è necessario considerare diverse forme organizzative e modelli economici in linea con i principi della circolarità e della sostenibilità. Due modelli principali possono essere considerati: il modello classico di economia circolare, che mira a ottimizzare i processi industriali riducendo l'impatto ambientale, ma con l'obiettivo principale dell'accumulo di capitale; e il modello di economia circo-

lare post-crescita, che riconosce l'impossibilità di mantenere una crescita continua e si focalizza sul ridimensionamento equo della produzione e dei consumi, nonché sul miglioramento del benessere collettivo.

Le imprese all'interno di un'economia e una società post-crescita avrebbero ancora un ruolo da svolgere, ma dovrebbero adottare una prospettiva diversa, basata sui valori di cooperazione, cura, condivisione, comunità e solidarietà. Dovrebbero abbracciare i valori fondamentali dell'economia circolare, come la durabilità, l'efficienza e la frugalità, e concentrarsi sullo sviluppo della comunità e sull'empowerment dei cittadini, riconsiderando il concetto di benessere. Questo potrebbe avvenire attraverso la proprietà comunitaria o cooperativa, il mantenimento di attività commerciali su piccola scala e localizzate per soddisfare i bisogni locali e la riduzione dell'orario di lavoro.

Le organizzazioni che vogliono sperimentare modelli di governance post-crescita dovrebbero considerare diversi elementi, come valori alla base, risorse di base non mercificabili, nuove forme organizzative e proprietà comunitarie, mercati locali con coinvolgimento dei consumatori nelle decisioni, reinvestimento o redistribuzione del surplus, licenze gratuite e produzione di conoscenza distribuita, progettazione tecnologica partecipata, relazioni di potere sfidanti e scala su piccola scala.

L'IA può svolgere un ruolo importante in questo contesto. Attraverso l'utilizzo della tecnologia blockchain, che permette la condivisione sicura di informazioni all'interno di una rete criptata, è possibile creare nuovi modelli economici e di governance in linea con i principi della post-crescita.

Blockchain imprese sociali e modelli circolari alternativi

La tecnologia blockchain ha il potenziale per supportare nuovi modelli economici al di fuori dei canali mainstream. La sua capacità di migliorare la trasparenza e aumentare la fiducia può essere sfruttata dalle imprese sociali che la utilizzano. Ad esempio, piccoli investitori possono concedere prestiti a tassi di interesse inferiori rispetto ai tradizionali finanziatori, utilizzando specifici strumenti come le criptovalute, poiché hanno una maggiore tolleranza al rischio. Inoltre, le criptovalute sociali possono favorire lo sviluppo delle comunità e la collaborazione tra piccole imprese.

La blockchain può essere utilizzata per promuovere modelli etici di consumo e fornire aiuto alle persone in difficoltà. Ad esempio, organizzazioni come Akshaya Patra, un'ONG indiana che fornisce pasti a milioni di bambini nelle scuole, utilizzano la tecnologia blockchain per migliorare la previsione dei pasti, semplificare i processi di preparazione degli alimenti e accedere più facilmente ai finanziamenti.

Inoltre, nuove forme di attivismo e collaborazione socioeconomica, come i gruppi di acquisto alimentari solidali, hanno tratto vantaggio dalla tecnologia blockchain. Criptovalute sociali come Faircoin sono state collegate a cooperative alimentari co-

me FairCoop in Catalogna. Faircoin, basata su principi sociali ed ecologici, viene utilizzata per facilitare gli scambi tra le diverse cooperative che aderiscono a questa iniziativa.

In sintesi, la tecnologia blockchain offre opportunità per sperimentare nuovi modelli economici, promuovere l'etica e favorire la collaborazione tra comunità e imprese sociali.

Blockchain ed eco-innovazione: nuovi modelli circolari di governance per la gestione delle risorse naturali

La tecnologia blockchain offre nuove opportunità per lo sviluppo di modelli di business e forme di gestione delle risorse naturali ed eco-innovazione. Alcuni esempi includono:

1. Comunità energetiche: La blockchain può facilitare il trading peer-to-peer di energia tra i partecipanti delle comunità energetiche. Ciò consente una ridistribuzione dell'energia prodotta all'interno della comunità, consentendo una maggiore autonomia e sostenibilità energetica.

2. Gestione dei rifiuti: La blockchain può migliorare la gestione e il recupero dei rifiuti. Ad esempio, utilizzando criptovalute sociali, è possibile incentivare i cittadini a partecipare attivamente alla raccolta dei rifiuti offrendo loro incentivi monetari. Questo approccio promuove l'impegno dei cittadini verso la sostenibilità ambientale.

3. Gestione dell'acqua: La blockchain può essere utilizzata per la gestione dell'acqua, ad esempio attraverso l'utilizzo di crediti d'acqua e il commercio di acqua tramite criptovalute. Queste soluzioni alternative promuovono un approccio cooperativo e trattano l'acqua come un bene comune, consentendo una migliore ottimizzazione della gestione dell'acqua all'interno delle comunità.

In sintesi, la tecnologia blockchain offre nuove possibilità per migliorare la gestione delle risorse naturali, favorire l'eco-innovazione e promuovere pratiche sostenibili all'interno delle comunità.