

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI TECNICA E GESTIONE DEI SISTEMI INDUSTRIALI
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

Tesi di Laurea

Intelligenza Artificiale Generativa applicata all'Ideazione Creativa

Relatore:

Prof. Stefano Biazzo

Studente:

Luca Mancini

Matricola 2057014

Anno accademico 2022/2023

Sommario

L'Intelligenza Artificiale (IA) rappresenta una delle sfide più affascinanti e promettenti del mondo contemporaneo. Questa tesi esplora il panorama dell'IA con un'attenzione particolare all'IA Generativa, un ramo che sta rivoluzionando l'industria.

In particolare, in primo luogo si delinea il contesto dell'IA esaminando concetti fondamentali come il *Machine Learning* e il funzionamento dell'IA Generativa, esaminando nello specifico il modello di diffusione per la generazione di immagini. Un volta compreso come funziona si discutono alcuni ambiti applicativi all'interno dell'ambito aziendale, con un particolare *focus* su Marketing, R&S, *Software Engineering* e *Customer Operations*.

Nei successivi capitoli si dedica un maggiore *focus* sull'ambito Sviluppo Prodotto, in particolare sull'Ideazione Creativa legata ad esso e come questa possa essere ampiamente supportata, nelle sue diverse sfumature e applicazioni, grazie all'IA Generativa. Viene fatta inoltre un'analisi più approfondita sulle tecniche di Ideazione Creativa atte a superare i *bias* legati ad essa e come queste possano collaborare con l'IA Generativa.

Questo studio vuole offrire un ampio quadro sull'IA Generativa, dalla sua definizione e applicazioni industriali alla sua sinergia con l'Ideazione Creativa e quindi anche con il *Design Thinking*, dimostrando come questa tecnologia stia ridefinendo il modo in cui affrontiamo sfide creative e industriali nel mondo contemporaneo.

Indice

1	L'Intelligenza Artificiale	5
1.1	Introduzione all'Intelligenza Artificiale	5
1.1.1	Machine Learning	6
1.1.2	Deep Learning	8
1.2	IA Generativa	9
1.2.1	Come distinguerla	10
1.2.2	Definizione di IA Generativa	12
1.2.3	Un esempio di IA Generativa: Modello di Diffusione	13
1.3	IA Generativa nell'industria	15
1.3.1	Ambiti applicativi	17
1.3.2	AI a servizio dei <i>leader</i> aziendali	19
1.3.3	Customer Operations	22
1.3.4	Marketing	24
1.3.5	Software Engineering	28
1.3.6	Ricerca e Sviluppo	30
1.3.7	Operations	34
1.3.8	Ottimizzazione delle risorse	35
1.3.9	Alcuni settori di applicazione	36

2	Intelligenza Artificiale Generativa a supporto dell'Ideazione Creativa	43
2.1	Ideazione creativa	43
2.2	L'IA Generativa come strumento creativo	45
2.2.1	In che modo L'IA Generativa può incrementare la creatività	49
2.3	Crowdsourcing e IA Generativa	51
2.3.1	Il Crowdsourcing	51
2.3.2	IA Generativa a sostituzione della <i>folla</i>	54
2.4	SAI (<i>Self-Innovating Artificial Intelligence</i>)	59
3	IA e Design Thinking	63
3.1	Design Thinking	63
3.1.1	Pensiero Convergente e Divergente	65
3.2	Due modelli	67
3.2.1	Il modello Double Diamond	67
3.2.2	Il modello delle 5 fasi del Design Thinking	71
3.3	L'IA Generativa potenzia il Design Thinking	76
3.3.1	Il Generative Design	76
3.3.2	Generative Design Thinking	77
3.3.3	Come l'IA influenza il passaggio da Design Thinking a GDT	77
3.3.4	Un modello di confronto	79
3.4	Il Generative Design esteso al intero processo di commercializzazione	81
4	Simulazione caso studio: applicazione pratica	85
4.1	Caso studio: Il fattore creativo	86
4.1.1	Obiettivi	86
4.1.2	Strumenti e piattaforme utilizzati	86

4.1.3	Il caso pratico	87
4.1.4	Analisi e discussione dati	102
4.1.5	Fasi successive	105
4.2	Caso studio: Il <i>Design Thinking</i>	105
4.2.1	Obiettivi	105
4.2.2	Strumenti e piattaforme	106
4.2.3	Il caso pratico	107
4.2.4	Analisi e discussione dati	159
5	Conclusioni	165
5.1	Alcune sfide odierne	165
5.2	IA Generativa e Umani	167

Introduzione

L'Intelligenza Artificiale (IA) è una delle frontiere più affascinanti e innovative della tecnologia contemporanea. Questo campo interdisciplinare, in costante evoluzione, sta trasformando profondamente molteplici aspetti della nostra vita quotidiana e in particolare dell'industria. Nel contesto dell'impresa, l'applicazione dell'IA rappresenta una risorsa fondamentale per affrontare le sfide odierne in ogni campo/funzione aziendale, e nello specifico, per supportare l'Ideazione Creativa.

Nel presente lavoro si propone di esplorare il ruolo cruciale dell'IA Generativa come catalizzatore dell'Ideazione Creativa, analizzando il suo impatto in diversi contesti. Per comprendere appieno il quadro di riferimento, occorre innanzitutto delineare il panorama generale dell'IA, con un *focus* sull'IA Generativa e sulle sue applicazioni in ambito industriale.

In particolare, nella parte iniziale della tesi, si esamineranno alcuni aspetti fondamentali dell'IA, approfondendo il *Machine Learning* e fornendo alcuni concetti base sul *Deep Learning*: due pilastri su cui si basa gran parte della ricerca e dello sviluppo in questo campo. Successivamente, ci si soffermerà sull'IA Generativa, cercando di distinguerla chiaramente dalle altre forme di IA e definendo, dopo che si è compreso come essa lavori, il concetto stesso di IA Generativa. Si

analizzerà inoltre il *Modello di Diffusione* come strumento chiave per la generazione di immagini creative, portando esempi pratici per meglio comprendere ciò che permette a tale tecnologia di generare degli output in modo completamente inedito e innovativo. Proseguendo, si esploreranno le numerose applicazioni dell'IA Generativa nell'industria, mettendo in luce i suoi molteplici ambiti di utilizzo, dall'assistenza ai *leader* aziendali all'ottimizzazione delle risorse, senza dimenticare i settori specifici in cui essa si dimostra particolarmente efficace (come il *Marketing*, la *Customer Operations*, la *Software Engineering*, la *Ricerca e Sviluppo* e altri campi applicativi).

Verrà approfondita in seguito la relazione tra l'IA Generativa e l'Ideazione Creativa, esaminando in che modo questa tecnologia possa innescare processi creativi innovativi. In particolare, ci si soffermerà sul concetto di *Crowdsourcing* e l'idea di IA Generativa come sostituto della tradizionale "folla", che ad oggi viene sfruttata nel campo degli *Innovation Contest* per la generazione di idee innovative.

Nel terzo capitolo, ci si soffermerà sul concetto di *Design Thinking* e sulla sua sinergia con l'IA Generativa, definendo, nello specifico, tale metodologia portando come esempi due modelli con il quale viene comunemente rappresentato (il modello del *Double Diamond* e modello delle *5 fasi* di IDEO). Si esplorerà, in seguito, come l'IA Generativa possa potenziare il *Design Thinking*, introducendo il concetto di *Generative Design* e il *Generative Design Thinking - GDT*, ovvero un'integrazione volontaria tra l'IA Generativa nelle fasi di design in cui viene richiesto un approccio creativo, capendo come questi strumenti possano aiutare nell'alternanza tra le fasi divergenti e le fasi convergenti caratteristiche del processo del *Design Thinking*.

Compreso in che modo l'IA Generativa possa essere uno strumento quasi indispensabile nel prossimo futuro per i processi di Ideazione Creativa, si mette-

ranno in pratica le teorie precedentemente esposte attraverso l'analisi di due casi studio sperimentali, svolti ai fini di comprendere, con dei semplici esempi pratici, quanto riportato nei capitoli precedenti, descrivendo nei minimi dettagli ogni *step* eseguito, dove si riportano anche i vari *prompt* e i diversi *output* generati dall'IA.

Infine, nell'ultimo capitolo, si trarranno le conclusioni, argomentando, in aggiunta, riguardo il rapporto tra l'IA Generativa e l'umanità, oltre a evidenziare le sfide attuali e future che tale campo affronta e potrà affrontare. Questo lavoro mira a esplorare le potenzialità dell'IA Generativa come strumento di innovazione e creatività, gettando le basi per ulteriori sviluppi e ricerche nell'ambito aziendale - ingegneristico.

Capitolo 1

L'Intelligenza Artificiale

In questo primo capitolo si intende affrontare un primo orientamento verso il tema principale che questa tesi tratta. Si intende quindi esplicitare il significato di Intelligenza Artificiale (IA), affrontando i temi fondanti relativi al *Machine Learning* (ML), riportando un breve accenno del significato di *Deep Learning* per poi scendere nel dettaglio del campo di Intelligenza Artificiale Generativa (il vero tema d'analisi di questa tesi di ricerca). Una volta chiariti tali concetti si analizza infine l'applicazione in ambito aziendale.

1.1 Introduzione all'Intelligenza Artificiale

L'Intelligenza Artificiale è una disciplina che si focalizza sulla creazione di nuovi contenuti quali testi, immagini, algoritmi, simulazioni e video, in grado di emulare alcune delle abilità cognitive umane. Questo significa che l'IA è in grado di apprendere, ragionare e intraprendere azioni autonomamente, svolgendo compiti che tradizionalmente richiederebbero il coinvolgimento umano, fino a compren-

dere ed elaborare il linguaggio naturale. L'IA si avvale di tecniche avanzate di *Machine Learning*, reti neurali artificiali e altre tecniche per conferire alle macchine la capacità di apprendere da dati e migliorare le loro performance nel tempo.

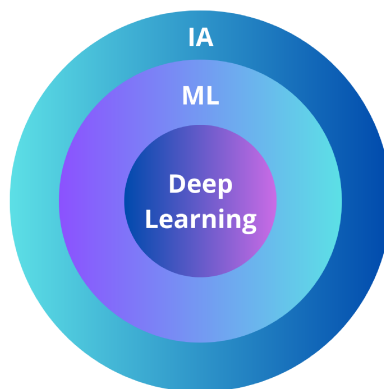


Figura 1.1: Principali elementi costitutivi dell'IA

1.1.1 Machine Learning

Il *Machine Learning* (ML), classificato come sotto-disciplina dell'IA (Figura 1.1), si occupa dello sviluppo di algoritmi e modelli computazionali che consentono ai computer di apprendere e migliorare le loro performance tramite l'analisi dei dati e formulazione di previsioni basate su questi, senza essere esplicitamente programmati per eseguire compiti specifici. In altre parole, il ML permette alle macchine di acquisire conoscenza ed esperienza dai dati, adattandosi autonomamente a nuove situazioni. Si distinguono due categorie principali:

- Unsupervised ML models
- Supervised ML models

La principale differenza tra i due consiste nel fatto che nei primi i dati (definiti *Labeled Data*) vengono etichettati attraverso un nome, una categoria o un numero e vengono comunemente impiegati per problemi legati alla ricerca, l'osservazione iniziale di dati e la classificazione di questi. Mentre, per i secondi, si fa affidamento a dati passati (*Unlabeled Data*) per far previsioni su valori futuri, valutando l'adeguatezza del dato previsto così che il modello possa migliorare. Tale modello cerca gradualmente di ridurre l'errore, ovvero la discrepanza tra il valore previsto e quello reale, fino a raggiungere una predizione molto vicina o uguale al valore attuale. Un esempio di modello *Supervised* sono le aziende che sviluppano tecnologie per auto a guida autonoma, le quali stanno assumendo centinaia di persone per annotare manualmente ore di registrazioni video provenienti da veicoli prototipo al fine di aiutare ad addestrare questi sistemi.

La principale distinzione tra questi due approcci risiede quindi nel modo in cui i dati vengono trattati e utilizzati per la formazione dei modelli.

Alcune tipologie di *Unsupervised* e *Supervised* sono il *Reinforcement Learning* (*Unsupervised*) e il *Generative Adversarial Networks* (*Supervised*). Il **Reinforcement Learning** è una tecnica per la quale le macchine apprendono determinati compiti imparando dagli errori: ogni volta che viene eseguito un compito, l'algoritmo può ricevere una "ricompensa" (come ad esempio un punteggio alto) o una "punizione" (una perdita di punti) e tramite questo sistema, con l'avanzare del tempo, le performance vanno a migliorare. Le applicazioni possono essere molteplici, dal monitoraggio delle performance di eventuali intermediari, al continuo rilevamento della soddisfazione dei clienti. Le **Generative Adversarial Networks** sono invece due reti che competono tra loro per migliorarsi. Questa metodologia è stata applicata all'interno del campo dell'IA per il riconoscimento e la distinzione tra immagini reali e riprodotte. In tale tipologia di *Supervised ML*, le due reti assumono

due ruoli opposti, dove la prima cerca di generare immagini il più possibile vicine alla realtà (così che non siano distinguibili da delle immagini reali) e la seconda cerca di capire quali sono reali e quali sono state generate. Da questo esempio è facile intuire in quale modo le due reti competendo si migliorino a vicenda. In ottica futura possiamo immaginare che tale modello possa essere applicato, ad esempio, in ambito medico, per addestrare un algoritmo a riconoscere malattie o tumori e in quale stadio questi si trovino.

L'enorme volume e la crescente complessità dei dati generati (ingestibili per un essere umano) continuano a contribuire all'aumento della potenza e dell'efficacia del Machine Learning.

1.1.2 Deep Learning

Come riportato dalla Figura 1.1, il Deep Learning rappresenta un sottoinsieme del ML.

Ai fini della tesi non si ritiene necessario entrare particolarmente nel dettaglio riguardo tale argomento, ma possiamo in sintesi affermare che il *Deep Learning* è una tipologia di ML che fa uso di **Artificial Neural Networks** (ANN). Per sintetizzare il concetto in modo chiaro e facilmente comprensibile possiamo affermare che le ANN sono ispirate al funzionamento del cervello umano, formato dai dei nodi interconnessi (come dei neuroni) in grado di apprendere e svolgere compiti, elaborando dati e formulando previsioni. Queste reti di nodi interconnessi si presentano via via sempre più complesse. Le ANN sono composte da una combinazione di *Labeled Data* e *Unlabeled Data*: questo approccio è noto come *Semi-Supervised Learning*, in cui parte dei dati è di tipo *Labeled* e utilizzata per l'apprendimento, mentre un'ulteriore porzione di dati *Unlabeled* è impiegata per

migliorare le performance del modello.

Volendo citare alcune delle reti (o *Networks*) più comuni, riportiamo le cosiddette *Convolutional Neural Networks* (CNNs) e *Recurrent Neural Networks* (RNNs), le quali apprendono attraverso l'uso di dati di *training* e algoritmi di retropropagazione.

1.2 IA Generativa

L'intelligenza artificiale è importante non solo perché ci permette di comunicare con i computer in modo più facile ed efficace tramite un linguaggio naturale, come sostenuto da Karpath (2023) "*English is the hottest new program language*", fornendo un ottimo spunto di un'ottica futura in cui l'imminente e nuovo linguaggio di programmazione sarà un linguaggio naturale, ma anche perché le sue aree di applicazione sono sempre più ampie permettendo di generare degli output passando per qualsiasi tipologia di richiesta, che essa sia un'immagine, un testo, un video, un documento o qualsiasi altro dato di input.

Le piattaforme di IA Generativa si basano sui *Large Language Models* (LLMs) permettendo l'interazione con l'uomo. Sætra (2023) definisce i LLMs come segue:

Un Large Language Model è un modello di Machine Learning che viene addestrato per generare testo simile alla lingua umana. Si chiama "Large" perché viene addestrato su un vasto insieme di dati ed è in grado di generare testo estremamente realistico e coerente.

I LLMs sono quindi dei modelli di intelligenza artificiale che utilizzano algoritmi di *Deep Learning* per elaborare e comprendere il linguaggio naturale. Sono un

elemento fondamentale del *Deep Learning* e vengono addestrati su enormi quantità di dati di testo per apprendere i modelli e le relazioni delle entità nella lingua.

Il processo di semplificazione dell'interazione uomo-macchina, influenza positivamente la qualità dei modelli stessi, grazie ad un maggior numero di utenti coinvolti, che essi siano esperti o non. Questo sottolinea che i modelli generativi sono molto più di un mero intrattenimento o un'arte stravagante che può essere sfruttata quando ci si annoia. Per questo, l'IA generativa, potrebbe rappresentare il passo successivo nell'evoluzione dell'IA che tutti stavamo aspettando.

1.2.1 Come distinguerla

In riferimento all'organizzazione riportata in Figura 1.1, l'IA Generativa può essere collocata all'interno del campo del *Deep Learning*, ovvero come suo sottoinsieme. Ciò significa che l'IA Generativa sfrutta le ANN e opera processando *Labeled* e *Unlabeled Data*, ricorrendo dunque a *Supervised*, *Unsupervised* e *Semi-Supervised Models*.

I modelli di *Deep Learning*, o più in generale i modelli di *Machine Learning*, possono essere classificati in due categorie:

- Discriminativi
- Generativi

Per quanto riguarda i primi, sono modelli che vengono impiegati per la previsione e la classificazione dati, utilizzando *dataset* contenenti *Labeled Data*. I modelli Generativi, invece, sono focalizzati sulla generazione di nuovi dati che si avvicinino molto ai dati da cui prende spunto, cercando di comprendere e predire la loro distribuzione. Possiamo quindi riassumere che la principale distinzione tra i

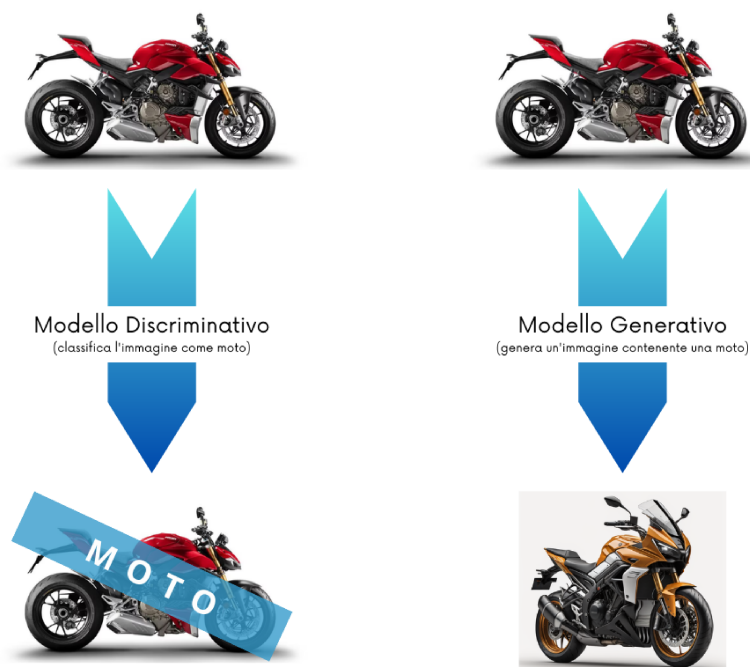


Figura 1.2: Esempio della differenza tra modelli Discriminativi e Generativi

due tipi di modelli sta nel fatto che i modelli **Discriminativi** hanno l'obiettivo di classificare i dati, mentre i **Generativi** sono in grado di generarne di nuovi.

Un esempio pratico è rappresentato dalla Figura 1.2¹, nella quale il punto di partenza è un'immagine riportante una moto rossa. Il modello Discriminativo (nella parte sinistra della Figura 1.2) riconosce e classifica l'immagine come contenente una moto piuttosto che un'altra categoria come, ad esempio, una bicicletta. Nella parte destra della figura è invece rappresentata l'applicazione di un modello Generativo, dove partendo da un'immagine di una moto, il modello riconosce cosa è rappresentato e riesce a generare un'immagine completamente nuova, raffigurante una moto.

Per distinguere meglio quali modelli sono Generativi e quali no, prendiamo

¹L'immagine della moto oro è stata generata tramite image.art

come riferimento la funzione

$$y = f(x) \tag{1.1}$$

dove

y è l'output del modello

f rappresenta il modello stesso

x è il dato di input

Un modello è da considerarsi **Generativo** quando y corrisponde a dati quali, un linguaggio naturale, un'immagine o un audio/video. Di contro, un modello è da considerarsi **non Generativo** quando l'output y è rappresentato da, ad esempio, un numero, una classificazione o una probabilità. Questa distinzione ci aiuta a comprendere quale tipo di risultati ci si può aspettare da un modello e come questi modelli possano essere impiegati in diverse applicazioni.

1.2.2 Definizione di IA Generativa

Siamo ora in grado di formulare una definizione chiara di IA Generativa.

L'IA Generativa rappresenta un sotto-insieme dell'IA in grado di creare nuovi contenuti basandosi su ciò che ha appreso da dati / fonti già esistenti. Questo processo di apprendimento basato su dati esistenti, è comunemente denominato *training* e si traduce nella generazione di un modello statistico. Tale modello viene utilizzato per prevedere quale potrebbe essere una risposta attesa, consentendo così la generazione di nuovi contenuti.

1.2.3 Un esempio di IA Generativa: Modello di Diffusione

Il Modello di Diffusione rappresenta uno dei più recenti approcci alla generazione di immagini. Il concetto fondamentale di questo modello si basa sulla sua capacità di imparare a modellare la distribuzione dei dati di *input*, che viene poi sfruttata per generare nuovi dati, simili a quelli di *input*, dando vita ad un *output* completamente innovativo.

Per capire meglio come lavora questo modello, si immagini di partire da un'immagine qualsiasi e di "distruggerla" gradualmente e in modo sistematico, introducendo del disturbo ad ogni iterazione (tale processo è raffigurato in Figura 1.3.a²). Viene quindi aggiunto, volta per volta, del *rumore* all'immagine alterando la struttura della distribuzione dei dati iniziale.

A partire dal *Diffusion Process* (Figura 1.3.a), il modello apprende quello che viene chiamato *Reverse Diffusion Process* (Figura 1.3.b), ovvero il processo attraverso il quale la struttura dei dati viene gradualmente restaurata. In altre parole, il modello è in grado di aggiungere rumore all'immagine, e partendo da questo risultato disturbato, comprende come eliminare il rumore, *step-by-step*. Iterando questo processo più e più volte, l'algoritmo sarà in grado di generare un'immagine completamente nuova.

L'obiettivo centrale del modello è dunque quello di imparare a rimuovere il rumore, allo scopo di generare un'immagine inedita partendo da una base di semplice rumore. In riferimento alla Figura 1.3.a, partiamo da x_0 (immagine iniziale), procediamo a x_1 (immagine iniziale con una lieve aggiunta di rumore) e ripetiamo questo processo iterativamente, aggiungendo sempre più rumore ad ogni passo. Abbiamo definito queste iterazioni come Processo di Diffusione

²Immagini generate con [image.art](https://openai.com/research/image-diffusion-model)

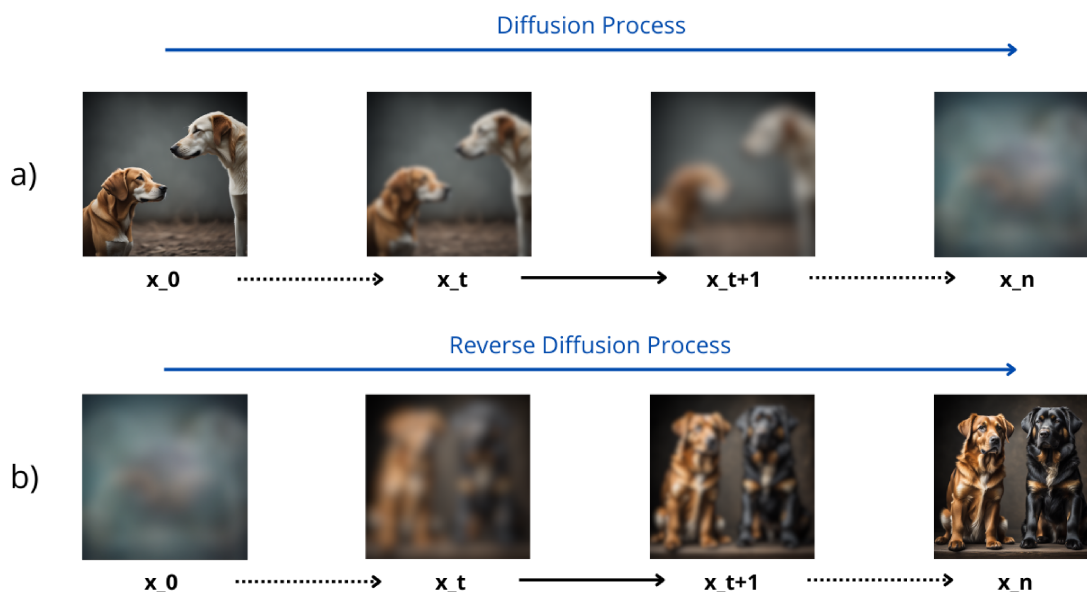


Figura 1.3: *Diffusion Process* e *Reverse Diffusion Process*

(o *Diffusion Process*). Naturalmente potremmo fare questa iterazione un numero infinito di volte, aggiungendo sempre più rumore. Se, ad esempio venisse ripetuto mille volte, tutte le istruzioni appartenenti all'immagine iniziale x_0 andrebbero completamente perse e ci troveremmo ad osservare solamente del puro rumore (x_n). Tuttavia, la vera sfida risiede nel processo opposto: non è difficile aggiungere rumore all'immagine in modo iterato. La parte più impegnativa riguarda il come eliminare il rumore dall'immagine (da x_n a $x_n - 1$). Come menzionato in precedenza, questo fa riferimento al Processo di Diffusione Inverso (o *Reverse Diffusion Process*), il cui obiettivo è addestrare il modello affinché possa prendere come *input* il puro rumore (x_0 Figura 1.3.b) e prevedere il rumore che è stato aggiunto.

Analizzando dettagliatamente il singolo passaggio (da x_t a $x_t + 1$), è possibile confrontare la previsione con i dati reali e addestrare il modello a minimizza-

re le differenze tra queste due situazioni. Qui emerge come il modello operi similmente ai modelli di ML, cercando di minimizzare tale discrepanza. Dopo un sufficiente numero di comparazioni, il modello sarà in grado di rimuovere il rumore dall'immagine con notevole precisione.

Ne consegue quindi che attraverso il ripetersi di questo processo di eliminazione del rumore in modo iterato, si arriverà in ultimo ad ottenere una nuova immagine a partire da del puro rumore. Il modello è, quindi, in grado di predire la reale distribuzione dei dati per generare un'immagine nuova e realistica.

Tale concetto, naturalmente, non è limitato solo all'ambito *image-to-image*, ma va esteso a qualsiasi altro tipo di *prompt* come ad esempio, il più comune *text-to-image*.

1.3 IA Generativa nell'industria

Nel corso degli anni, il ML ha dimostrato di esercitare un impatto di vasta portata a favore delle aziende, contribuendo all'adozione sempre più diffusa dell'Intelligenza Artificiale in ambito aziendale. Secondo uno studio condotto da *McKinsey & Company* (2022), l'utilizzo dell'IA all'interno delle imprese è più che raddoppiato nell'arco degli ultimi cinque anni, con prospettive future di ulteriore crescita. Strumenti quali *ChatGPT*, *DALL-E*, *BARD* e altri simili evidenziano come l'adozione dell'IA Generativa all'interno delle aziende costituisca un notevole vantaggio competitivo da sfruttare attraverso le diverse dimensioni aziendali. In particolare, si sottolinea l'incremento significativo delle performance che tali strumenti possono offrire. Un ulteriore studio condotto dalla stessa azienda nel 2023, ha riportato che l'impatto dell'IA Generativa può aggiungere milioni di

dollari al valore dell'economia globale. Secondo questo studio, il 75% del valore che porta tale tecnologia deriverebbe principalmente da 4 aree di applicazione:

- *Customer Operations*
- Marketing
- *Software Engineering*
- Ricerca e Sviluppo

L'implementazione dell'IA Generativa e di altre tecnologie a supporto potrebbe contribuire ad accelerare la crescita della **produttività**, ovvero la quantità di output rispetto ad una data quantità di lavoro (numero di occupati) o nell'unità di tempo (valore aggiunto nell'ora lavorata) (Cirillo, 2022), compensando parzialmente il rallentamento della crescita dell'occupazione e consentendo una crescita economica complessiva. Le capacità dell'IA Generativa espandono notevolmente il numero di attività lavorative aventi il potenziale per l'automazione tecnica. Ciò ha accelerato il ritmo a cui l'automazione potrebbe essere implementata ampliando i tipi di lavori che ne subiranno l'impatto. Come altre tecnologie, la sua capacità di svolgere compiti di routine e non solo, può aumentare la produttività umana e può compensare l'impatto dell'invecchiamento che sta iniziando a mettere a dura prova la crescita della forza lavoro per molte delle principali economie mondiali. Tuttavia, per ottenere questi benefici, un numero significativo di lavoratori dovrà cambiare in modo sostanziale il lavoro che svolgono sia nella loro attuale occupazione, che su nuove mansioni. Importante sarà il supporto che questi dovranno avere per affrontare tale transizione verso le nuove attività e i nuovi strumenti a loro disposizione.

1.3.1 Ambiti applicativi


Le aziende cercano, e cercheranno sempre di più, di introdurre e/o sviluppare modelli di IA Generativa in quanto risulta ad oggi essere una delle risorse più rilevanti a disposizione.

Grazie all'aiuto dell'IA Generativa, i computer possono ora produrre contenuti originali, bozze di disegno e codici, arrivando anche a teorizzare sul motivo per cui si è verificato un particolare errore di produzione. Gli sviluppatori, grazie a questa tecnologia, possono creare sistemi di IA Generativa a capaci di gestire attività come la ricerca e le analisi di una quantità smisurata di dati. I modelli in questione sono stati sviluppati utilizzando modelli di base addestrati su grandi set di dati non strutturati. Con poco sforzo, gli sviluppatori sono in grado di adattarli rapidamente a diverse applicazioni.

Un esempio di integrazione dell'IA Generativa all'interno delle azienda è rappresentato dalla possibilità di generare, attraverso determinati *prompt* testuali, *slide* o intere presentazioni, ad oggi molto utilizzate in ambito manageriale o più in generale a livello aziendale. A scopo esemplificativo, si consideri il caso in cui ci sia la necessità di preparare una presentazione che riporti uno specifico stile e determinati contenuti. Per far fronte a ciò, Google ha da poco lanciato *Duet AI for Workspace*, un'innovativa soluzione che consente di generare delle presentazioni in pochi click. Nella Figura 1.4, sempre a scopo esemplificativo, viene illustrato un esempio pratico in cui è stato chiesto a *Tome* (altro strumento online che sfrutta l'IA per generare presentazioni) di creare una *slide* introduttiva sull'impiego dell'IA legata allo sviluppo prodotto all'interno delle aziende.

Grazie all'IA Generativa si sta facendo strada un nuovo approccio innovativo denominato **Generative Design**, ovvero un metodo iterativo basato sull'IA con lo

Intelligenza Artificiale Generativa e Sviluppo Prodotto



Cos'è l'Intelligenza Artificiale Generativa?

L'Intelligenza Artificiale Generativa è una tecnologia che utilizza algoritmi di apprendimento automatico per generare dati o contenuti in modo autonomo, senza l'intervento umano.

Applicazione dell'Intelligenza Artificiale Generativa nello Sviluppo Prodotto

L'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale Generativa può migliorare il processo di sviluppo prodotto in diversi modi:

- Generazione di idee e concept innovativi in modo autonomo, riducendo il tempo e i costi di ricerca e sviluppo.
- Creazione di design e prototipi in modo rapido ed efficiente, riducendo i tempi di produzione e migliorando la qualità del prodotto finale.

Figura 1.4: Esempio di una *slide* creata tramite IA Generativa: Tome.com

scopo di progettare nuovi prodotti, il quale consente ai produttori di migliorare l'efficienza e la convenienza dei loro prodotti tenendo conto delle preferenze e degli input degli utenti. Nel concreto, un *designer* inserisce parametri e variabili di base e, a sua volta, l'algoritmo di IA restituisce un prodotto che conserva l'integrità strutturale con un'efficienza economica solida (R. Shrestha, Timalsina, Bista, P. Shrestha e Shakya, 2021). La differenza chiave tra il design convenzionale e quello generativo sta nel modo in cui vengono creati i progetti. Mentre il design convenzionale implica un approccio manuale e artigianale, il design generativo utilizza algoritmi di IA per generare molteplici soluzioni. Inoltre questo metodo è più efficiente e più rapido da implementare rispetto ai processi manuali. Oltre a

creare molteplici soluzioni, il Design Generativo può creare componenti complessi in diverse industrie manifatturiere. La maggior parte di queste progettazioni è realizzata da AI e viene chiamata Progettazione Ibrida (Krish, 2010)

L'IA Generativa sfrutta gli *input* raccolti e le esperienze degli utenti per creare contenuti innovativi. Come anticipato, uno degli usi principali di questi modelli è nel marketing e nelle vendite. Tipicamente sono focalizzati sulla creazione e l'implementazione di contenuti di marketing e vendita personalizzati, e sulla creazione di assistenti progettati per lavorare con aziende specifiche. L'obiettivo delle operazioni è creare elenchi di attività progettati per essere utilizzati in modo efficiente durante un'attività specifica. Le attività di ingegneria e IT che vengono potenziate grazie all'IA Generativa, comprendono la scrittura, la revisione e la stesura del codice. Le funzioni correlate al *Risk&Legal* includono invece la revisione e l'analisi di *report*, la stesura di documenti legali e la risposta a domande complesse.

Vediamo di seguito diversi ambiti applicativi in cui l'IA Generativa può rivelarsi preziosa per le aziende, con maggior dettaglio.

1.3.2 AI a servizio dei *leader* aziendali

L'IA Generativa può conferire un notevole vantaggio competitivo a qualsiasi impresa che decida di sfruttarla. Ad oggi, a livello aziendale, è ancora una tecnologia poco sfruttata che presenta molte incognite. Un primo semplice passo che un *leader* aziendale dovrebbe compiere è quello di mantenersi aggiornato. Sebbene un dirigente non necessiti di comprendere nel profondo la materia, è bene che abbia una certa familiarità con l'argomento e con gli strumenti odierni.

Vediamo com'è l'IA è (e lo sarà sempre più) presente all'interno delle aziende.

Per trarre un vero vantaggio competitivo, un *leader* aziendale deve agire ora o rischia di restare indietro. A supporto di ciò, di seguito vengono riportati alcuni dati che toccano diverse aree aziendali, i quali confermano il fatto che tale tecnologia diverrà fondamentale per le aziende (e quindi per i loro *leader* aziendali) per restare competitivi:

- Circa l'88% degli sviluppatori software afferma di ottenere maggiore produttività grazie all'IA Generativa.
- Nel settore della moda, i clienti fanno registrare un aumento del 50% del *conversion rate* grazie alla possibilità di generare immagini (ad esempio, con i camerini virtuali³).
- Nel campo medico si registra una riduzione dei tempi di ricerca: L'IA Generativa ha identificato un nuovo farmaco candidato per il trattamento di fibrosi polmonare in soli 21 giorni.
- Le piattaforme di InsureTech⁴ sfruttano l'IA Generativa per ridurre fino al 30% dei costi destinati al servizio clienti.

Alla luce di questi primi dati risulta evidente che l'adozione negli anni a seguire sarà inevitabile, per questo motivo qualsiasi *leader* aziendale deve iniziare già da ora a prendere confidenza con i diversi strumenti fruibili sul mercato e capire come implementarli all'interno delle aziende.

Uno dei principali vantaggi che offre questa tecnologia è la sua **flessibilità**: una stessa tecnologia, se ben compresa, può essere sfruttata in diverse aree e

³I clienti possono entrare in un camerino virtuale e generare un'immagine digitale chiamata *avatar* inserendo fianchi, altezza, vita e altre misure o taglie.

⁴Formato dalle parole insurance + technology, identifica praticamente tutto ciò che è innovazione technology - driven in ambito assicurativo

ambiti aziendali e affinché il potenziale di queste tecnologie sia sfruttato a pieno, è inoltre fondamentale assicurarsi che tutte le unità aziendali conoscano e sappiano utilizzare tali strumenti. Nell'elenco sopra riportato si sono toccati solo alcuni parziali aspetti a dimostrazione della potenza e della flessibilità di tale tecnologia, in seguito verranno affrontati con più accuratezza, spaziando per i diversi rami aziendali.

Come sostiene Maggioncalda (2023), l'IA Generativa non è solo un assistente di scrittura, ma è in misura più sostanziale un partner di pensiero. In riferimento a *ChatGPT*, egli ha affermato che lo considera come **un altro membro del suo team esecutivo** "che indossa maschere diverse e parla con voci diverse da prospettive diverse", aggiungendo che "in gran parte, *ChatGPT* è come un'altra persona con cui stai condividendo idee. È un altro punto di vista sempre presente" (Maggioncalda, 2023).

Se si chiede a *ChatGPT* di esaminare un grafico, sarà in grado di individuare quali dati sono significativi, ma non sarà in grado di dare un giudizio umano che spieghi il motivo per cui quei dati significativi hanno determinati valori. "Quando chiedo a *ChatGPT* cosa pensa che stia accadendo con questa azienda, fa quello che farebbero i dirigenti *junior*, ovvero dice cosa vede in una tabella. Dice che un determinato parametro è diminuito e un altro è aumentato in modo molto chiaro e coerente. Ma non va oltre, nel 'e quindi?'. Questi sono i tipi di compiti che richiedono giudizio e in cui gli esseri umani sono ancora molto preziosi" (Kedrosky, 2023).

Uno dei primi *step* che un *leader* dovrebbe affrontare è quindi quello di porsi alcuni quesiti riguardo la sua azienda, come ad esempio capire se la tecnologia potrebbe aiutare o interferire con l'impresa o con la catena del valore del *business*, comprendere quali sono le politiche interne e in che modo l'impresa si posiziona

nel mercato, esaminare le limitazioni dati dai modelli e capire in che modo perseguire la creazione di un ecosistema efficace tra partner, comunità e piattaforme. Risulta quindi essenziale comprendere l'evoluzione dell'IA Generativa al fine di poter posizionare la propria organizzazione per apprendere, sfruttare e far avanzare nuove opportunità.

1.3.3 Customer Operations

Comprendere le diverse esigenze dei clienti è essenziale per creare valore. Ciò è dato dal fatto che la loro valutazione è in primo luogo soggettiva e che le loro esigenze possono influenzare significativamente la progettazione e l'attualizzazione delle strategie per soddisfare tali richieste. Oltre a identificare i requisiti dei clienti, la ricerca sottolinea l'importanza del coinvolgimento dei clienti nella **co-creazione** di valore. Con tale termine si fa riferimento al coinvolgimento di vari gruppi di *stakeholders* nella creazione di un prodotto o servizio. Per far sì che questo processo avvenga, le organizzazioni devono sfruttare tecnologie appropriate così da riuscire a proporre a una migliore esperienza al cliente.

L'IA Generativa ha già ottenuto un notevole successo nel servizio clienti grazie alla sua capacità di automatizzare le interazioni con i clienti attraverso la comprensione e l'utilizzo del linguaggio naturale. Diversi studi evidenziano che nelle aziende in cui viene offerto il servizio clienti, l'IA Generativa ha portato significativi miglioramenti nella risoluzione problemi e nella riduzione del tempo necessario alla gestione delle problematiche dei clienti, contribuendo a ridurre il tasso di abbandono e le richieste di parlare con un responsabile.

Tali vantaggi si possono notare sotto diversi aspetti. In primo luogo, l'IA Generativa consente ai clienti di interagire con una *chatbot*, avente comportamenti

umani, che può fornire risposte immediate e personalizzate ai quesiti, a volte complessi, posti dal cliente. Si stima che con l'introduzione dell'IA Generativa, il volume di contatti gestiti dai clienti vedrebbe una forte diminuzione, fino ad un 50% del volume attuale (questo a seconda del livello di automazione implementato in azienda). Un secondo aspetto porta invece beneficio all'operatore che si occupa del servizio clienti, il quale grazie all'introduzione di questa tecnologia, potrebbe sfruttare degli *script* telefonici, sviluppati dall'IA, ricevendo sia assistenza in tempo reale che suggerimenti per le risposte durante le conversazioni telefoniche. Questo avverrebbe grazie alla possibilità di accedere istantaneamente ai dati dei clienti così da poter fornire informazioni personalizzate e in tempo reale. La capacità dell'IA di recuperare istantaneamente i dati dell'azienda sul cliente specifico, permette di velocizzare il tempo di risposta alle domande e la conseguente risoluzione dei problemi. Il vantaggio che l'IA Generativa porta all'interazione operatore - cliente è quindi duplice: da un lato la risoluzione dei problemi avviene sin dal primo contatto, dall'altro il tempo di risposta, ovvero il *gap* temporale tra la domanda posta al cliente e la soluzione portata dall'operatore, vedrebbe una forte diminuzione.

Fino a qui si è discusso di come l'IA Generativa porti un forte vantaggio per il cliente, ma non sono da sottovalutare i benefici che può portare a livello interno dell'azienda. Infatti tale tecnologia è in grado di utilizzare *insights* automatizzati e personalizzati generati dall'IA, come ad esempio messaggi di *follow-up*⁵ personalizzati. L'operatore avrà inoltre la possibilità di ricevere un riassunto della conversazione in pochi punti coincisi per creare un registro delle lamentele dei clienti e delle azioni intraprese. Tutto ciò porterebbe ad un conseguente aumento delle vendite, grazie alla capacità di elaborare rapidamente i dati dei clienti (come

⁵Ciò che riguarda messaggi di controllo, monitoraggio e verifica

ad esempio le cronologie di navigazione): l'IA Generativa può identificare suggerimenti di prodotto e offerte personalizzate in base alle preferenze del cliente. Inoltre, è in grado di migliorare il controllo qualità e il *coaching*, raccogliendo informazioni dalle conversazioni con i clienti, determinando cosa potrebbe essere fatto meglio e fornendo indicazioni agli operatori. L'elevato livello di personalizzazione non solo amplifica l'esperienza del cliente, ma costruisce anche un legame più profondo tra cliente e *brand*, favorendo la fedeltà a lungo termine.

Ad oggi molti colossi dello *streaming* stanno impiegando con successo l'IA Generativa per potenziare la *customer experience*. Servizi come *Spotify* e *Netflix* hanno abbracciato da tempo e con successo l'IA Generativa, nei quali gioca un ruolo chiave nel suggerire contenuti in base alle attività di visione e ascolto degli utenti. Attraverso l'analisi di tali dati, gli algoritmi sono in grado di comprendere le preferenze individuali dei consumatori, apprendere dai loro comportamenti e generare liste di titoli che massimizzano l'attrattiva dell'offerta.

In sostanza, l'IA generativa si traduce in un'offerta di contenuti altamente personalizzata che garantisce una maggiore rilevanza e soddisfazione per gli utenti, potenziando nel contempo la fidelizzazione del cliente e la longevità della relazione con il *brand*. Gli esempi visti evidenziano chiaramente come l'IA Generativa stia ridefinendo il modo in cui le aziende si relazionano con i loro clienti, aprendo nuove possibilità di coinvolgimento e interazione che vanno al di là delle aspettative tradizionali.

1.3.4 Marketing

Una grossa rivoluzione sta subendo il campo del marketing, il quale si trova ad avere a disposizione strumenti che semplificano diversi aspetti, come le ricerche

di mercato e quindi l'analisi di dati e la successiva identificazione e andamento dei trend che influenzano il mercato. Questa nuova prospettiva offre alle aziende la possibilità prendere decisioni più informate nella definizione delle strategie di marketing.

Attraverso strumenti come i più noti *ChatGPT* e *DALL-E*, le aziende stanno sfruttando la potenza dell'IA Generativa per creare contenuti coinvolgenti e personalizzati, adattandoli alle preferenze dei consumatori. Inoltre, l'IA Generativa aiuta le aziende nella comunicazione con i clienti, supportando il processo di creazione di contenuti pubblicitari, fornendo idee innovative e stimolanti per le campagne di marketing. Essa è infatti in grado di scrivere frasi ad effetto o descrizioni di prodotti accattivanti, includendo immagini e video (ad esempio, per creare contenuti sui *social media* o contenuti tecnici di vendita); può essere sfruttata per creare delle guide o istruzioni dedicate al cliente per l'uso di prodotti e servizi specifiche di un settore; è in grado di analizzare i *feedback* dei clienti riassumendo e estraendo importanti temi da testi e immagini presenti online; riesce a potenziare la forza vendita, ad esempio, fornendo all'area marketing suggerimenti per future interazioni con il cliente, come offerte aggiuntive di prodotti, o identificare l'interazione ottimale con il cliente che porta alla crescita e alla fidelizzazione; e come citato in precedenza, è capace di generare o migliorare le vendite grazie al supporto di *chatbot*, le quali hanno lo scopo di sviluppare la capacità di comprensione del cliente, sia del prodotto tecnico che di altri prodotti/servizi. Questa evoluzione non solo sta migliorando l'interazione tra le aziende e i clienti, ma sta anche ridefinendo l'intero panorama del marketing. Le aziende stanno scoprendo nuovi modi di coinvolgere il loro pubblico, grazie alla capacità dell'IA di generare contenuti che rispondano alle aspettative e ai desideri dei consumatori. Questo processo sta aprendo nuove opportunità per migliorare le strategie di

fidelizzazione dei clienti e l'efficacia delle campagne promozionali.

Scendendo più nello specifico possiamo notare diverse sfumature dei vantaggi precedentemente citati, sia da un punto di vista interno dell'azienda, per quanto riguarda coloro che lavorano nella funzione marketing, sia dal lato del cliente.

Dal punto di vista dell'impresa, in primo luogo, si riporta la possibilità di un miglioramento a livello strategico. I professionisti delle vendite e del marketing possono sfruttare la possibilità di raccogliere in modo più efficiente le informazioni del mercato e sui clienti anche da fonti di dati non strutturati (come ad esempio, i dati provenienti da *social media*, le informazioni sui prodotti e i *feedback* dei clienti) riuscendo così a redigere comunicazioni di marketing efficaci ed efficienti. La funzione Marketing riuscirebbe quindi a superare le sfide legate all'analisi di dati senza una specifica struttura, incoerenti e disconnessi (ad esempio test, immagini o video dove le strutture sono variabili). Tali strumenti potrebbero identificare e sintetizzare tendenze, fattori chiave, opportunità di mercato e di prodotto dai dati in modo facile e veloce. Ciò potrebbe ad una migliore comprensione dei profili dei clienti, come ad esempio la possibilità di sfruttare le preferenze individuali degli utenti, il loro comportamento e la loro storia d'acquisto per aiutare i clienti a scoprire i prodotti più rilevanti e generare descrizioni di prodotti personalizzate. Grazie all'IA Generativa, come precedentemente accennato, viene facilitata la creazione di contenuti rendendola più efficace ed efficiente. Essa infatti potrebbe ridurre significativamente il tempo necessario per l'ideazione e la stesura di contenuti, facendo risparmiare tempo ed energie. Inoltre l'IA favorisce la comunicazione tra i membri dei team ai quali, attraverso il suo impiego, verrebbe fornita la possibilità di collaborare cosicché le loro idee convergano verso un'unica idea coesa e coerente (si vedrà successivamente come, nei lavori in cui è richiesto la presenza di team, essa possa essere uno strumento molto utile). Ciò consentirebbe

ai team di migliorare significativamente la personalizzazione dei messaggi di marketing rivolti a diversi segmenti di clientela. Ad esempio le campagne di marketing che sfruttano le email come canale comunicativo, potrebbero facilmente ed istantaneamente adattare i messaggi comunicativi traducendo i testi in quante lingue necessarie, personalizzandoli con immagini e messaggi diversi a seconda del pubblico obiettivo. Tutto questo potrebbe ad una maggiore attrattività e fidelizzazione dei clienti rispetto alla situazione attuale in cui vengono sfruttate tecniche tradizionali.

Le potenzialità qui sopra citate portano un vantaggio interno all'azienda. In un'ottica più esterna, invece, i clienti possono percepire una maggiore considerazione, grazie a delle campagne personalizzate per il loro segmento; una maggior consapevolezza, grazie a fatto che possano accedere a informazioni complete, avendo quindi la possibilità di fare confronti; essendo quindi più inclini alla fidelizzazione: ad esempio i clienti possono sentirsi più propensi ad essere fidelizzati attraverso messaggi e ricompense personalizzate, avendo anche la possibilità di interagire con *chatbot* di supporto clienti alimentate dall'IA Generativa che gestiscono la relazione proattivamente.

In linea più generale è possibile affermare che l'IA Generativa cambia radicalmente l'approccio alle vendite, questo accade sia nel B2B che nel B2C. Da un lato l'IA Generativa è in grado di aumentare la probabilità di vendita grazie alla possibilità di identificare e dare priorità ai potenziali clienti, creando profili completi dei consumatori da dati strutturati e non e suggerendo azioni al personale per migliorare il coinvolgimento del cliente in ogni punto di contatto. Dall'altro permette lo sviluppo di potenziali clienti aiutando i rappresentanti delle vendite a sintetizzare informazioni rilevanti sulle vendite di prodotti e sui profitti dei clienti e creando *script* di discussione per agevolare la conversazione con i clienti.

Potrebbe inoltre automatizzare i *follow-up* delle vendite e coltivare passivamente i potenziali clienti fino a quando questi non sono pronti per interagire direttamente con un agente di vendita umano.

Con il costante sviluppo e l'implementazione di queste tecnologie, il campo del marketing sta vivendo una trasformazione continua. L'IA Generativa sta mostrando un potenziale straordinario nell'aiutare le aziende a raggiungere obiettivi mai raggiunti prima, aprendo nuove strade di innovazione e crescita. Le aziende che abbracciano queste tecnologie avranno un vantaggio competitivo significativo in un mondo sempre più digitale e orientato ai dati, in cui operiamo.

1.3.5 Software Engineering

La *Software Engineering* riveste un ruolo di rilevanza sempre crescente in numerosi settori aziendali, poiché le grandi imprese (non ci si riferisce solo ai colossi tecnologici) integrano i *software* in una vasta gamma di prodotti e servizi. Un chiaro esempio è rappresentato dal fatto che una considerevole parte del valore aggiunto dei nuovi veicoli stradali proviene da avanzate funzionalità digitali, come il *cruise control adattivo*, l'assistenza al parcheggio e la connettività IoT⁶.

L'introduzione dell'IA Generativa all'interno delle aziende potrebbe rivestire un ruolo molto importante a vantaggio dei *software engineers*. In particolare ci sono diversi aspetti sotto i quali questi troverebbero del guadagno sia in termini di tempo che di produttività, facilitando non di poco il lavoro che essi si trovano a svolgere. A monte di tutto i *software engineers* assieme ai responsabili del prodotto potrebbero sfruttare l'IA Generativa per assistere l'analisi di grandi quantità di dati e allo studio della loro architettura. In seguito verrebbe facilitata

⁶Internet of Things: rete di oggetti e dispositivi (things) dotati di tecnologie che consentono loro di trasmettere e ricevere dati da e verso altri dispositivi o sistemi

anche la progettazioni dei sistemi, dove gli ingegneri potrebbero utilizzare l'IA Generativa per creare diversi progetti di architettura IT e iterare le possibili configurazioni, accelerando la progettazione del sistema e consentendo un tempo di commercializzazione più breve. Inoltre l'annessa codifica verrebbe anch'essa supportata, grazie all'ormai nota capacità dell'IA Generativa di scrivere codici, riducendo ancora di più il tempo di sviluppo grazie ad una rapida individuazione degli *input* e fungendo da base di conoscenza consultabile. I *software engineers* potranno addestrare i *Large Language Models* per sviluppare applicazioni capaci di generare codice dando come *input* una sola descrizione di ciò che quel codice dovrebbe fare, ovvero il risultato che si vuole ottenere, tramite il solo utilizzo di un testo in linguaggio naturale. A supporto dello sviluppo software, l'IA Generativa darebbe una notevole svolta anche nella fase di *testing*, nella quale gli ingegneri utilizzerebbero algoritmi in grado di migliorare i test funzionali e di *performance* per garantire la qualità. Un ultimo aspetto che vede un notevole contributo è la fase di manutenzione dei sistemi, infatti qui gli ingegneri potrebbero utilizzare le informazioni fornite dall'IA sui registri di sistema, i *feedback* degli utenti e i dati sulle prestazioni per diagnosticare problemi, suggerire correzioni e ideare nuove opzioni di miglioramento.

Secondo alcune analisi interne svolte da *McKinsey & Company* (2023), l'impatto diretto dell'IA sulla produttività nell'ambito della *Software Engineering* potrebbe variare da un 20% ad un 45% delle attuali spese annuale destinate a questa funzione. Gli studi hanno rivelato che i programmatori che utilizzano *GitHub Copilot*⁷ di *Microsoft*, sono in grado di completare le loro mansioni il 56% più rapidamente

⁷*GitHub Copilot* utilizza modelli avanzati di ML sottoposti a *training* su un vasto set di dati di codice disponibile pubblicamente dai *repository GitHub*. Durante la digitazione del codice, l'IA analizza il contesto e fornisce suggerimenti pertinenti in tempo reale.

rispetto a coloro che non fanno uso di questo strumento. Inoltre, un'ulteriore indagine empirica condotta da *McKinsey & Company* (2023) ha dimostrato che coloro che sono stati formati nell'utilizzo di strumenti di IA Generativa hanno notevolmente ridotto il tempo necessario per generare e ristrutturare il codice. Gli ingegneri hanno anche riportato un miglioramento complessivo della loro esperienza lavorativa con una maggiore facilità, concentrazione e soddisfazione del lavoro svolto.

1.3.6 Ricerca e Sviluppo

L'IA Generativa sta rivoluzionando il panorama della ricerca e sviluppo aziendale, aprendo nuove vie per l'innovazione. Grazie alla sua abilità di generare idee, soluzioni e design in modo autonomo, l'IA Generativa accelera il processo di scoperta, consentendo alle aziende di esplorare un'ampia gamma di possibilità in tempi ridotti. Questo si traduce in una maggiore agilità nel rispondere alle mutevoli esigenze del mercato e nell'anticipare le tendenze emergenti.

Gli strumenti di AI Generativa possono migliorare il processo di sviluppo di nuove versioni di prodotto, creando rapidamente nuovi design in formato digitale. Un *designer* può ad esempio generare un *packaging* partendo con un disegno da zero o creare variazioni su design già esistenti.

I modelli pre-addestrati sui quali si basa l'IA Generativa hanno ambiti di applicazione molto ampi. Possono infatti accelerare il *time-to-market*⁸ e ampliare i tipi di prodotto ai quali il *Generative Design* può essere applicato (nei successivi capitoli verrà ampiamente affrontato il tema del *Generative Design*). Tuttavia gli attuali modelli risultano essere poco flessibili risentendo della capacità di poter essere

⁸tempo di risposta al mercato

applicati a qualsiasi tipologia di prodotto industriale. Oltre a guadagni in termini di produttività, che derivano dalla capacità di dar vita rapidamente a progetti candidati alla realizzazione, il *Generative Design* consente anche miglioramenti nei progetti stessi. Innanzitutto viene potenziata la progettazione: l'IA Generativa può aiutare i progettisti a ridurre i costi selezionando e utilizzando materiali in modo più efficiente, riuscendo inoltre ad ottimizzare i progetti adibiti al campo del *manufacturing*, con conseguenti riduzioni dei costi di produzione e nella logistica. In secondo luogo l'implementazione dell'IA Generativa permetterebbe un netto miglioramento sia nella fase di *test*, che nella qualità complessiva finale del prodotto. L'introduzione dell'IA Generativa nel processo permetterebbe la produzione di un qualsiasi prodotto con maggiore qualità aumentandone l'attrattività e l'*appeal* sul mercato. Ciò deriverebbe anche da una riduzione dei tempi necessari per la fase di *test* dei sistemi complessi e dall'accelerazione delle fasi di prova che coinvolgono i clienti, grazie alla capacità dell'IA di creare scenari e profili dei candidati ai quali i *test* vengono rivolti.

Nello specifico, un forte vantaggio di tempo si riscontrerebbe nell'analisi delle prime ricerche, dove i ricercatori potrebbero utilizzare l'IA Generativa per migliorare i *report* di mercato, l'ideazione e la stesura di prodotti e soluzioni. Essi trarrebbero vantaggio anche grazie alla progettazione virtuale, dove l'IA Generativa sarebbe in grado di generare delle bozze e delle progettazioni basate su *prompt*, consentendo di iterare rapidamente con un maggior numero di opzioni di progettazione. A queste si legano in seguito le simulazioni virtuali e fisiche che i ricercatori potrebbero eseguire accelerando e ottimizzando la fase di simulazione combinandola con nuove tecniche di progettazione generativa basata sul *Deep Learning*.

Caso Studio: Supporto per chitarra

R. Shrestha, Timalsina, Bista, P. Shrestha e Shakya (2021), nella loro ricerca sperimentale, hanno realizzato un supporto per chitarra tramite il *Generative Design* per poi proporre un processo per fabbricarlo. In particolare si sono avvalsi di *Autodesk Fusion 360*⁹ e di un software di simulazione per la fusione per migliorare l'intero processo di sviluppo del prodotto.

Il punto di partenza è stato quello di esplorare i vari supporti generici per chitarra già presenti sul mercato raccogliendo i dati necessari. I dati di base hanno rivelato che tutti i prodotti esistenti sul mercato sono troppo generici e che tutti i modelli di tale tipologia di prodotto presenti in Nepal (casa in cui è avvenuta la ricerca sperimentale) sono stati tutti importati. Hanno quindi deciso di fabbricarlo in Nepal utilizzando le tecnologie disponibili, creandosi però il problema di rispettare i metodi di produzione locali e l'artigianato.

Il procedimento che è stato seguito per la progettazione parte dalla raccolta dei parametri, dove il *team* ha proceduto strutturando il prodotto, definendo lo scheletro generale del prodotto (come funzionalità e dimensioni) e definendo il carico, i vincoli e la forma. Sarà poi *Fusion AI* che deciderà quali parti rimuovere e cosa mantenere rispetto ai classici supporti per chitarra trovati in fase di ricerca. Il corpo essenziale per il funzionamento del prodotto, come il supporto per il manico della chitarra e il supporto per la parte del corpo, sono stati creati e

⁹È tra i software più completi per la progettazione, l'ingegneria, l'elettronica e la produzione. Trasferisce l'intero processo di sviluppo del prodotto in un unico software basato sul cloud con CAD 3D, CAM, CAE e PCB integrati.

modellati tramite tecniche di modellazione CAD convenzionali. Dopo aver definito la geometria base, si sono esplorate alcune alternative di *Generative Design* andando poi ad eseguire una simulazione strutturale statica. Infine è stato selezionato il processo di produzione e i materiali desiderati. Da qui il processo di *Generative Design* è andato ad aggiungere o rimuovere i diversi elementi della geometria rispettando i *prompt* inseriti.

Il risultato ottimale è stato in fine deciso dal *team* scegliendo quindi il metodo di produzione più adatto per il prodotto. Dopo la generazione del modello, sono stati esaminati diversi risultati per poi selezionare il migliore che soddisfacesse tutti i problemi come quelli relativi alla manifattura, il costo e la facilità di produzione. Tenendo conto del costo e del tempo di produzione come priorità principali, è stato infine selezionato il processo di produzione. L'obiettivo finale era quello di mantenere la rigidità riducendo al minimo la massa.

Come risultato dell'adozione dell'approccio di progettazione generativa rispetto al processo di progettazione CAD convenzionale, il *team* ha realizzato una riduzione del tempo e dello sforzo necessari per sviluppare un supporto per chitarra esteticamente gradevole e strutturalmente robusto. Le funzionalità di progettazione generativa di *Fusion 360* sono state sfruttate per creare molteplici alternative di progettazione e ottimizzarle in tutte le fasi del processo di progettazione. Inoltre, utilizzando lo spazio di lavoro per la produzione, il *team* ha esaminato varie alternative di produzione e ha proseguito con la selezione. I metodi di produzione sfruttati sono stati: stampa 3D, fusione, stampaggio ad iniezione, stampaggio ceramico e CNC. Il *team*

confrontando i vari dati ha realizzato che il metodo di produzione più adatto per questo design è la fusione, perché differisce dagli altri in termini di disponibilità, costo, tempo ed *effort*.

1.3.7 Operations

L'IA Generativa ha innescato una trasformazione significativa nel settore delle operazioni aziendali, rivoluzionando il modo in cui le imprese interagiscono con i clienti, gestiscono la produzione e analizzano documenti contrattuali complessi. L'IA Generativa sta aprendo nuove opportunità nel mondo degli affari, offrendo alle aziende strumenti avanzati per migliorare l'esperienza dei clienti. Come già largamente spiegato in precedenza, una delle applicazioni più evidenti è la creazione e il miglioramento di *chatbot* per fornire supporto ai clienti. Questi assistenti virtuali non solo rispondono alle domande dei clienti relative ai prodotti, ma sono in grado di risolvere in modo efficace e tempestivo le loro preoccupazioni, migliorando l'esperienza complessiva del cliente.

Oltre al miglioramento delle interazioni con i clienti, l'IA Generativa si è dimostrata un valido alleato nella gestione della produzione. Utilizzando l'analisi di immagini, essa può individuare errori di produzione con una precisione sorprendente, consentendo un controllo di qualità superiore. Questa tecnologia può identificare errori di produzione, anomalie e difetti in modo più preciso e dettagliato rispetto alle ispezioni umane. Ciò consente alle aziende di comprendere meglio le problematiche legate alla produzione e di adottare misure correttive tempestive, riducendo gli sprechi e migliorando la qualità dei prodotti.

Un altro ambito in cui l'IA Generativa ha un impatto significativo è l'analisi comparativa di documenti. Questa tecnologia è in grado di identificare clausole

di interesse all'interno di documenti contrattuali, come penali o importi dovuti, attraverso l'elaborazione e la comparazione di testi. Ciò consente alle aziende di risparmiare tempo prezioso nell'esame di documenti complessi, migliorando l'efficienza nella gestione contrattuale e riducendo il rischio di errori.

Con l'uso crescente di queste tecnologie, le imprese stanno sfruttando appieno il potenziale dell'IA Generativa per migliorare l'ambito *operations* e rimanere competitive in un mercato sempre più dinamico ed esigente.

1.3.8 Ottimizzazione delle risorse

L'IA Generativa ha dimostrato di ottimizzare in modo significativo il modo in cui lavorano le risorse umane all'interno delle aziende moderne. Questa tecnologia avanzata offre un ventaglio di applicazioni che migliorano la comunicazione interna, aumentano l'efficienza delle attività quotidiane e semplificano compiti complessi. Una delle sfide principali in un ambiente aziendale è non solo la comunicazione interna, ma anche quella esterna, la quale a volte è influenzata da barriere linguistiche o differenze culturali. In questo contesto, l'IA Generativa si è dimostrata preziosa, consentendo, ad esempio, la generazione automatica di risposte alle email, la traduzione istantanea di testi e la correzione di tono e formulazione dei messaggi, garantendo una comunicazione più fluida e precisa.

Oltre alla comunicazione, l'IA Generativa si è rivelata una risorsa fondamentale per semplificare la gestione delle informazioni. Grazie alla sua capacità di analizzare grandi quantità di dati in pochi istanti, questa tecnologia può sintetizzare e riassumere testi, presentazioni e registrazioni di *video meetings*. Questo non solo ottimizza il tempo impiegato per la revisione dei contenuti, ma consente ai dipendenti di accedere rapidamente alle informazioni essenziali. Si prenda

come esempio il ruolo di un consulente che affronta un'intervista verso un cliente per capire come intervenire. L'introduzione dell'IA Generativa potrebbe essere essenziale in termini di tempistiche per la trascrizione dell'intervista, e nel caso fosse anche in lingua differente da quella madre del consulente, potrebbe anche tradurre le informazioni chiave in modo accurato e veloce.

Un altro ambito in cui l'IA Generativa si è dimostrata eccezionalmente utile è l'automazione contabile. Grazie a tecniche di ML e riconoscimento intelligente dei documenti, l'IA Generativa è in grado di classificare ed estrarre informazioni vitali da documenti, email e altri materiali aziendali. Ad esempio, l'apertura automatica di email con allegati, l'elaborazione di documenti scannerizzati ad alta velocità e l'estrazione di dati finanziari da contratti e fatture sono solo alcune delle attività che questa tecnologia può svolgere con precisione e velocità sorprendenti.

L'IA Generativa rappresenta quindi una risorsa chiave migliorando la comunicazione interna ed esterna, semplificando la gestione delle informazioni e automatizzando processi complessi. Essa permette allora la risoluzione di problemi multidisciplinari, riuscendo ad integrare dati e conoscenze provenienti da diverse fonti, facilitando inoltre la collaborazione tra esperti di settori diversi e favorendo la creazione di soluzioni interdisciplinari più complete.

1.3.9 Alcuni settori di applicazione

Medicina

La capacità di analisi di vasti quantitativi di dati da parte di questi sistemi riveste un'importanza fondamentale per ricercatori e medici. È proprio per questo motivo che l'applicazione in ambito medico risulta una delle più significative evoluzioni.

La sinergia tra l'IA e la medicina sta aprendo nuove prospettive, consentendo di affrontare sfide complesse con strumenti sempre più sofisticati.

Un notevole passo avanti in questo campo è stato compiuto da *Google* e *DeepMind* con il recente rilascio del primo *Generative Medical AI System*, denominato **Med-PaLM M**. La "M" indica la sua natura multimodale, in quanto il sistema è in grado di elaborare dati di diverse tipologie integrandoli in un quadro coerente. Questo modello va oltre i tradizionali approcci unimodali, aprendo la strada ad un nuovo modo di comprendere e utilizzare l'informazione medica.

Il Med-PaLM M non è soltanto un sistema di supporto decisionale, ma è in grado di emulare l'operato di un medico esperto. Ad esempio, può leggere e interpretare un'analisi medica, formulare diagnosi basate sui sintomi espressi dall'utente attraverso un autentico dialogo e persino suggerire possibili percorsi di trattamento. Questa interazione naturale e dinamica con il sistema offre, per medici e dottori un'enorme promessa per migliorare le qualità delle cure mediche e per i pazienti la possibilità di auto-eseguire un'analisi preliminare prima di consultare il medico di base.

Tale strumento trova impiego in vari rami della medicina, come la dermatologia, la mammografia, la radiografia, le conoscenze mediche di base, le patologie e molto altro, dove può aiutare a rilevare segni e sintomi sottili che potrebbero sfuggire ad una valutazione umana. Un elemento distintivo di questo sistema è la sua capacità di elaborare sia *prompt* testuali che immagini. Questo significa che, oltre a rispondere a domande testuali, può analizzare e interpretare dati visivi, come le fotografie delle radiografie o delle aree cutanee per una diagnosi dermatologica accurata.

Il Med-PaLM M rappresenta quindi un notevole balzo in avanti nell'intersezione tra IA e medicina. La sua natura multimodale, la capacità di dialogo e la

vastità delle sue applicazioni lo pongono al centro di una nuova era di assistenza sanitaria potenziata dall'AI. Tuttavia, è importante sottolineare che, nonostante i suoi numerosi vantaggi, il ruolo del medico umano rimane irrinunciabile. La collaborazione tra IA e competenza medica può portare a risultati straordinari e consentire un'assistenza più accurata ed efficiente per tutti.

Un ulteriore esempio è *Berg*, un'azienda di *biotech* nel Massachusetts, la quale ha recentemente introdotto una sofisticata piattaforma di IA. Questa piattaforma è in grado di analizzare la biologia dei pazienti e di discernere con precisione tra cellule sane e cellule tumorali. Attraverso l'utilizzo di questa piattaforma, *Berg* ha identificato modelli molecolari naturalmente presenti nel metabolismo tumorale aprendo la strada allo sviluppo del *BPM31510*, un promettente farmaco attualmente in fase di *test* su persone affette da cancro al pancreas in stadio avanzato.

Turismo

L'ascesa dell'IA porta i viaggiatori verso un livello di comodità e personalizzazione senza precedenti. Le possibilità offerte da questa tecnologia stanno rivoluzionando l'intero processo di prenotazione e pianificazione dei viaggi. I viaggiatori possono sperimentare un livello di servizio su misura che fino a poco tempo fa sarebbe stato impensabile.

A conferma di ciò, si porta l'esempio di come *Airbnb* abbia rivoluzionato le pratiche di progettazione del servizio nell'industria dell'ospitalità. In passato, *Airbnb* e i suoi *competitors* si basavano su modelli operativi tradizionali, che richiedevano pesanti investimenti in immobili e processi intensivi in manodopera. Tuttavia, *Airbnb* ha introdotto un modello operativo più leggero, in cui gli *host* gestiscono

le operazioni, consentendo una maggiore flessibilità e personalizzazione. Questo è stato reso possibile dalla raccolta di enormi quantità di dati provenienti dalle interazioni con gli utenti e dall'uso dell'IA per personalizzare le esperienze degli utenti e stabilire i prezzi in tempo reale. Dal 2016, è stato sviluppato un sistema di registrazione esteso all'interno del flusso di prenotazione che consente loro di raccogliere informazioni su ciò che gli ospiti vedono, come reagiscono a diversi tipi di interfacce, quanto tempo trascorrono su una pagina di elenchi, quanto tempo impiegano per effettuare una richiesta di prenotazione o l'orario esatto in cui decidono di tornare alla ricerca (Dai, 2017). Quando un cliente interagisce con il motore di ricerca di *Airbnb*, viene inviato un nuovo registro degli eventi (cioè, un elenco di dati sugli eventi delle attività degli utenti) a un *repository* centrale. Questi registri si accumulano e dettagliano il profilo del cliente, con le sue preferenze e comportamenti (Mayfield, Puttaswamy, Jagadish e Long, 2016). *Airbnb* è riuscita a offrire una vasta gamma di opzioni di design uniche e connettendole alle esigenze di ciascun utente, creando così soluzioni personalizzate in modo dinamico. Questo è stato reso possibile grazie a una serie di cicli di risoluzione dei problemi alimentati dall'IA che lavorano in parallelo per ciascun tipo di utente. Ogni volta che un cliente si riconnette al servizio alla ricerca di una nuova esperienza di viaggio, *Airbnb* risponde chiudendo istantaneamente il suo ciclo di risoluzione dei problemi: i dati vengono estratti dal *repository* e elaborati da un motore di IA per creare una nuova soluzione, personalizzata non solo per il cliente stesso, ma anche per l'interazione specifica. (Verganti, Vendraminelli e Iansiti, 2020). *Airbnb* è diventata un nodo centrale nella sua rete, migliorando costantemente la qualità dei servizi per entrambe le parti della piattaforma e guidando la personalizzazione in modo dinamico attraverso iterazioni continue. Questo modello di design sarebbe stato impossibile da realizzare con pratiche di design tradizionali. *Airbnb* è un

esempio di come l'IA può rivoluzionare un'industria tradizionale, consentendo una maggiore personalizzazione e scalabilità.

L'IA Generativa consente quindi di affinare ulteriormente la precisione delle offerte e dei suggerimenti, generando per ciascun utente una selezione personalizzata dei servizi che va oltre la semplice prenotazione di voli e alloggi.

Inoltre, i viaggiatori si troveranno di fronte a un'esperienza di prenotazione più fluida ed efficiente grazie all'IA. I processi che solitamente richiedevano tempo e sforzo, come la ricerca di tariffe convenienti o l'individuazione di offerte speciali, saranno semplificati attraverso l'analisi intelligente dei dati e la capacità dell'IA di apprendere le preferenze individuali. Ciò significa che i viaggiatori potranno concentrarsi maggiormente sulla scoperta e l'esplorazione, sapendo che l'IA sta gestendo gli aspetti più logistici.

L'IA Generativa sta aprendo nuovi orizzonti anche per quanto riguarda l'esperienza di viaggio stessa. Ad esempio, i servizi personalizzati basati sull'analisi dei dati potrebbero anticipare le esigenze dei viaggiatori, generando raccomandazioni personalizzate per ogni utente sui luoghi da visitare, attività da svolgere e persino suggerimenti culinari. Questo crea un legame più profondo tra il viaggiatore e la destinazione, arricchendo ulteriormente il valore dell'esperienza complessiva.

Tali strumenti stanno ridefinendo il modo in cui pianifichiamo, viviamo e godiamo dei nostri viaggi. Con un nuovo livello di personalizzazione e facilità nell'organizzazione, i viaggiatori sono destinati a scoprire un mondo di opportunità senza precedenti. E mentre l'IA si prenderà cura degli aspetti pratici, gli individui potranno concentrarsi su ciò che rende veramente speciale ogni viaggio.

Settore alberghiero

Grazie all'apporto fondamentale dell'IA, il settore alberghiero può intraprendere un notevole percorso di miglioramento della *customer experience*, raffinando parallelamente le proprie strategie di marketing per conquistare un pubblico ancora più vasto. In questa prospettiva, le potenzialità dell'IA aprono porte verso un nuovo approccio alla comunicazione, in grado di trasformare radicalmente il modo in cui gli hotel si presentano al mondo.

L'IA offre, inoltre, la straordinaria capacità di creare contenuti accattivanti e, ancor più importante, altamente personalizzati. Questo rappresenta una vera e propria rivoluzione nel settore dell'ospitalità, in quanto permette di ridefinire le descrizioni delle camere e le raccomandazioni offerte ai potenziali ospiti. Non si tratta solamente di una vetrina migliorata, ma di un modo per stabilire un legame autentico e coinvolgente con gli ospiti ancor prima del loro arrivo.

Un esempio tangibile di come l'IA Generativa stia influenzando positivamente questo settore riguarda la creazione di descrizioni delle camere più coinvolgenti e dettagliate. Grazie all'analisi dei dati e all'apprendimento automatico, l'IA può identificare gli elementi che i clienti valorizzano maggiormente in una camera e utilizzare tali informazioni per creare descrizioni personalizzate e pertinenti. Questo non solo offre una visione più completa delle camere, ma consente anche agli ospiti di sentirsi compresi e considerati fin dalle prime fasi della prenotazione.

Si comprende come questo potente strumento può svolgere un ruolo cruciale nel perfezionamento delle raccomandazioni personalizzate. Attraverso l'analisi dei dati sugli interessi e le preferenze dei clienti, l'IA può suggerire esperienze, servizi e attività che meglio si adattano alle aspettative individuali. Ciò non solo aumenta la probabilità che gli ospiti trascorran un soggiorno piacevole, ma

contribuisce anche a costruire una reputazione positiva per l'hotel, poiché gli ospiti possono sentirsi trattati in modo unico.

Risulta subito comprensibile come l'IA rappresenti una svolta rivoluzionaria per il settore alberghiero. Grazie alla sua capacità di creare contenuti personalizzati, migliora la *customer experience* e dà vita a strategie di marketing più efficaci. Gli hotel possono sfruttare l'IA Generativa per creare connessioni più autentiche con i loro ospiti, costruendo così una base di clienti soddisfatti e fedeli. Questo dimostra che essa non è solo una tecnologia emergente, ma un alleato indispensabile nel plasmare il futuro dell'ospitalità.

Capitolo 2

Intelligenza Artificiale Generativa a supporto dell'Ideazione Creativa

In questo secondo capitolo si intende focalizzarsi sull'ambito Sviluppo Prodotto, in particolare ciò che concerne l'Ideazione Creativa legata ad esso. Si evidenziano quali sono i casi applicativi (riportando alcuni casi studio a supporto) e in che modo l'IA Generativa possa potenziare l'Ideazione Creativa, con un particolare riferimento alle principali metodologie atte superare i *bias* relativi ad essa.

2.1 Ideazione creativa

In riferimento al modello presentato in Figura 2.1 si nota come la prima fase di *Assorbimento* (o *Intelligence*) di informazioni dal cliente e dall'ambiente, funga da serbatoio per l'area Esplorazione (o *Discovery*). In particolare questa è composta da **Ideazione Creativa** e **Sviluppo tecnologico** (Figura 2.2), che come riportato in figura sono soggette ad un continuo scambio di informazioni per far sì che

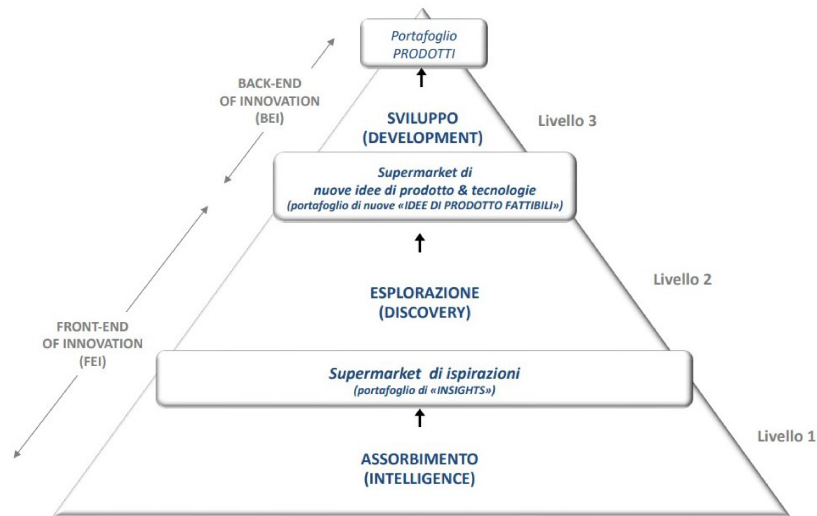


Figura 2.1: Piramide dell'innovazione: tratto dal libro *Management dell'Innovazione* (Biazzo e Filippini, 2018)

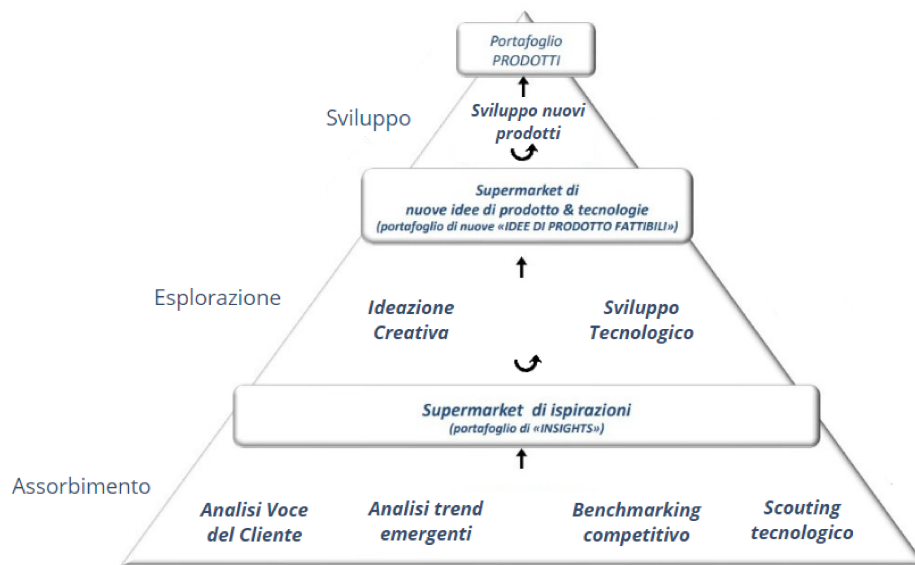


Figura 2.2: dettaglio Fasi della piramide dell'innovazione: tratto dal libro *Management dell'Innovazione* (Biazzo e Filippini, 2018)

le nuove idee di prodotto possano essere sostenute da valide e nuove tecnologie così da poter alimentare l'ultimo livello dell'innovazione per sviluppare nuovi prodotti atti a ampliare la proposta del portafoglio prodotti delle aziende. In particolare l'obiettivo dei progetti di **Sviluppo Tecnologico** è quello di creare nuove tecnologie, come nuovi materiali o sottosistemi, che saranno successivamente incorporati nei prodotti di nuova generazione. È evidente come la capacità di sviluppare e integrare rapidamente e in modo efficace queste nuove tecnologie nei prodotti rappresenti un vantaggio competitivo significativo. D'altra parte, la seconda fonte di esplorazione, complementare allo sviluppo tecnologico, riguarda l'**Ideazione Creativa** (Figura 2.2), ovvero ciò che riguarda le attività volte a generare nuove idee di prodotto e che non richiedono significativi investimenti in attività sperimentali (Biazzo e Filippini, 2018).

Focalizzandosi sulla fase di Ideazione Creativa, essa rappresenta una delle fasi più delicate, in quanto richiede una componente di immaginazione e creatività che spesso viene ostacolata dai cosiddetti *blocchi di creatività*, che siano essi di natura cognitiva, emotiva o culturale. Nella letteratura sono ormai noti diversi processi come il *Design Thinking*, la *Strategic Roaming*, il *Crowdsourcing* e molti altri, i quali, ciascuno con approcci e metodologie diverse, mirano a superare gli ostacoli precedentemente citati e generare idee vincenti che possano poi essere supportate e dare vita ad uno sviluppo tecnologico.

2.2 L'IA Generativa come strumento creativo

L'IA Generativa, può essere a tutti gli effetti di forte aiuto nella fase di Ideazione Creativa a favore dell'essere umano. Uno studio condotto da Mollick (2023) , analizza in che modo l'IA possa contribuire a rendere le persone più innovative.

In particolare, lo studio esamina diversi esperimenti in cui *ChatGPT* viene messo a confronto con studenti, in processi di *Crowdsourcing* e processi di scrittura creativa. Dai risultati emerge che il processo di Ideazione Creativa può essere facilmente affiancato da strumenti di IA Generativa traendone molteplici benefici. Si nota infatti come le idee generate dall'IA siano migliori rispetto a quelle che la maggior parte delle persone riesce a concepire: nello studio relativo al *Crowdsourcing* condotto dai ricercatori Boussioux, Lane et al. (2023) si sottolinea come l'IA sia superiore in termini di fattibilità e impatto, resta però a vantaggio degli esseri umani la componente di originalità. Pertanto, si osserva come al momento l'IA non possa completamente sostituire la componente umana nel processo di Ideazione Creativa. Tuttavia, privarsene sarebbe insensato, dati i numerosi vantaggi che essa porta con sé.

Caso studio: Studenti contro ChatGPT4

Ulrich et al. (2023) hanno messo a confronto degli studenti frequentanti un corso di studi di design del prodotto contro *ChatGPT-4*. In particolare sono state confrontate 200 idee derivate da un *Innovation Contest*¹ per confrontarle successivamente con la piattaforma di *Open AI*. Oltre al confronto tra IA e studenti, è stato discriminato un ulteriore sottoinsieme da comparare. Non si è quindi considerata solamente la disparità tra AI e studenti, ma si è anche esaminata la differenza di *output* generata tra il caso in cui all'IA viene chiesto di generare idee per un determinato prodotto e il caso in cui all'IA viene fatta la stessa richiesta ma fornendo in aggiunta esempi di idee brillanti, selezionate dalle quelle precedentemente realizzate dagli studenti.

¹definiti anche *tornei di innovazione*, consiste in una sfida lanciata ad un gruppo di *problem solver* che decidono di candidarsi per la risoluzione di un problema puntando ad una ricompensa.

Come risultato si è ricavato che le idee migliori sono quelle generate da l'IA con il supporto di esempi, seguono quelle generate da AI e in ultima troviamo quelle generate dagli studenti. Per arrivare a tali conclusioni, Ulrich et al. hanno valutato la probabilità d'acquisto su una scala *Likert* 1-5 (sicuramente non acquisterei, potrei o non potrei acquistare, probabilmente acquisterei, sicuramente acquisterei) ricavando che un'idea generata da un umano ha una probabilità d'acquisto del 40,5%, da AI del 46,8% e da AI con addestramento del 49,3%.

Tali dati derivano una valutazione dell'intenzione d'acquisto, ma se si volesse calcolare solo il fattore innovativo? Allora lo studio dimostra che i dati cambierebbero, ricavando che le idee generate da umani risultano essere più innovative. Resta però il fatto che, secondo Ulrich et al., la novità non sembra essere significativamente correlata all'intento dell'acquisto. Il coefficiente di correlazione è leggermente negativo (-0,08).

È sorprendente come la credenza comune, fino a poco prima del 2022, fosse che l'IA nel futuro sarebbe stata più utile nel sostituire o affiancare compiti ripetitivi e che il lavoro creativo sarebbe rimasto di dominio umano. Questo in alcuni casi viene confermato, ma non vale per i LLM. I loro punti forti sui quali è determinante l'applicazione in ambito creativo sono la produttività estrema e la variabilità nella qualità di idee, risultando, almeno nel contesto creativo, il miglior mezzo per innovare, soprattutto se confrontato con le capacità umane e i *bias* che esse si portano appresso.

Come affermato, l'elemento umano non può essere trascurato nel processo di Ideazione Creativa. Un chiaro esempio è riportato dagli attuali strumenti di

IA Generativa presenti online, come qualsiasi utente di *ChatGPT*, *Bard*, *Bing* o qualsiasi altra piattaforma può constatare, una fattore chiave sulla generazione dell'output è come la richiesta (o *prompt*) viene formulata e con quanto dettaglio essa viene descritta (si è visto nel caso studio di Ulrich et al. sopra riportato, come il semplice fornire esempi all'IA in fase di scrittura del *prompt* possa modificare l'intenzione d'acquisto finale del cliente). Sebbene questa variabile diverrà sempre meno influente (per quanto riguarda l'Ideazione Creativa), attualmente l'elemento umano continua a giocare un ruolo cruciale. Si intuisce come grazie all'innovazione apportata da questi potenti strumenti, il divario che esiste attualmente tra individui molto creativi e coloro con una creatività limitata nel proporre buone idee sta diminuendo, fino a quasi scomparire. Questo renderà con il tempo sempre più fondamentale la presenza dell'IA Generativa all'interno dei processi di innovazione del prodotto.

Ad oggi, qualsiasi prodotto può essere rappresentato digitalmente, sia riguardo l'aspetto delle funzionalità sia per il suo aspetto estetico. La rappresentazione in digitale delle funzionalità e della struttura del prodotto resa possibile attraverso nuove tecnologie, consente la creazione dei cosiddetti *Digital Twins*² (ovvero gemelli digitali) dei prodotti. In questo modo, i prodotti fisici possono essere creati, rappresentati e modificati con la stessa relativa facilità dei beni *software* (Benner e Tushman, 2015). Grazie quindi ai recenti progressi tecnologici, i prodotti vengono sempre più creati attraverso l'utilizzo dell'IA Generativa o più in generale attraverso l'IA.

²è un modello virtuale di un prodotto fisico, è in grado di eseguire il ciclo di vita dell'oggetto utilizzando i dati inviati dai sensori presenti sull'oggetto per simulare il comportamento e monitorare le operazioni

2.2.1 In che modo L'IA Generativa può incrementare la creatività

L'utilizzo dell'IA Generativa in ambito aziendale, oltre ad essere un fattore fondamentale per l'incremento delle performance sotto i diversi rami aziendali, come già ampiamente discusso nel Capitolo 1, può potenziare la creatività dei dipendenti e dei clienti aiutandoli a generare e identificare idee nuove e migliorare la qualità delle idee grezze. Tale miglioramento lo si nota sotto diverse sfumature del processo di Ideazione Creativa.

In primo luogo l'IA Generativa può sostenere il **pensiero divergente** grazie alla sua capacità di fare associazioni tra concetti remoti e producendo idee tratte da essi. Dalle informazioni che riesce a ricavare, essa può inoltre generare immagini e idee per diverse categorie di prodotto. Sfruttando le sue capacità, un'azienda sarà ad esempio in grado di valutare rapidamente una vasta gamma di concetti di prodotto, risparmiando notevoli quantità di tempo, oppure potrebbe sfruttare tale tecnologia per creare concetti che un individuo o un *team* potrebbe non aver mai pensato senza l'aiuto dell'IA, in relazione ad un'idea di *business*. Un secondo aspetto che l'utilizzo dell'IA nell'ambito dell'Ideazione Creativa potrebbe migliorare riguarda il **superamento dei bias dell'esperienza**. I design atipici creati dall'IA Generativa possono ispirare i *designer* a pensare al di là dei loro preconcetti su ciò che è possibile o desiderabile in un prodotto sia in termini di forma che in termini di funzione. Questi *input* fuori dai soliti schemi, possono aiutare a superare preconcetti come la fissazione del design (un eccessivo *focus* sulle forme di design standard), la mancanza di capacità di immaginare un uso al di là di quello tradizionale e l'effetto *Einstellung*³ (Eapen et al., 2023), in cui le esperienze precedenti delle persone impediscono loro di considerare nuovi

³è una trappola cognitiva. Riguarda la tendenza a pensare in un determinato modo il quale porta inavvertitamente a soluzioni o giudizi non ottimali.

modi per risolvere problemi. Un ulteriore apporto positivo che l'IA Generativa è in grado di fornire è il **supporto alla valutazione e al perfezionamento delle idee**. Abbiamo fin'ora visto come essa sia quasi indispensabile nella prima fase di ideazione per creare un pensiero divergente e superare quelli che sono i *bias* legati all'esperienza. Facendo però un passo in avanti nel processo di ideazione, all'interno del più ampio processo di sviluppo nuovo prodotto, troviamo come tale tecnologia possa assistere alla successiva valutazione di idee. Tali strumenti possono aumentare la specificità delle idee valutandole e talvolta stravolgendole. L'IA può andare oltre ai semplici pro e contro, aiutando gli esseri umani a valutare le dimensioni della creatività. Utilizzando le sue valutazioni, risulterebbe relativamente semplice valutare diversi concetti assegnando loro dei punteggi o riorganizzandoli rapidamente in base a determinati criteri prestabiliti. Di conseguenza gli strumenti di IA Generativa potrebbero risolvere una sfida molto importante negli *Innovation Contest* riuscendo a combinare un gran numero di idee, dopo averle precedentemente valutate, per riuscire infine ad unirle e crearne di più interessanti. Un ultimo aspetto che viene legato alle fasi di Ideazione Creativa, è la possibilità di riuscire ad agevolare la collaborazione tra gli utenti. L'IA Generativa rende molto più immediato ed economico lo sviluppo di nuove offerte in collaborazione con il cliente (**co-sviluppo**).

La creatività umana è intrinsecamente ricca e variegata, ma comunque limitata. Tuttavia la vera sfida che l'utilizzo dell'IA Generativa pone, consiste nel tradurre queste idee complesse in forma di testo o immagini comprensibili, ma nonostante ciò, L'IA Generativa rende molto più immediato ed economico lo sviluppo di nuove idee e offerte studiate anche grazie alla collaborazione con il cliente.

2.3 Crowdsourcing e IA Generativa

2.3.1 Il Crowdsourcing

Quando le aziende si trovano dover risolvere problemi complessi, una strategia comune è quella di impegnarsi a trovare soluzioni anche all'esterno dell'azienda, divulgando il problema ad un vasto pubblico di potenziali risolutori, ovvero chiunque si ritenga qualificato a risolvere il problema (Jeppesen & Lakhani, 2010).

Prima di tutto è necessario capire cos'è il *Crowdsourcing* e per far ciò bisogna partire dal concetto di *Open Innovation*. L'**Open Innovation** è un paradigma che assume che le imprese possano e debbano usare idee, provenienti sia dall'esterno che dall'interno, e vie al mercato sia interne sia esterne, nel tentativo di sviluppare la loro tecnologia. L'*Open Innovation* combina idee interne ed esterne contenute in architetture e sistemi i cui requisiti sono definiti da un modello di *business* (Chesbrough, 2023). Semplificando il concetto è possibile affermare che il termine *Open Innovation* si contrappone ai più tradizionali modelli di innovazione, definiti da Chesbrough (2003) *Closed Innovation*, sfruttando un'apertura delle aziende verso l'esterno (ovvero attraverso mezzi che vanno oltre all'impresa stessa). L'approccio dell'*Open Innovation* rappresenta una significativa evoluzione in un contesto in cui la riduzione del ciclo di vita dei prodotti e l'incremento dei costi legati a ricerca e sviluppo hanno reso difficile per le aziende un'innovazione basata unicamente sulle proprie risorse interne. Questi fattori hanno sottolineato l'importanza di stabilire collaborazioni con partner esterni al fine di agevolare la creazione di nuovi prodotti, mantenendo al contempo sotto controllo i costi associati a tale processo. Nel definire il concetto di *Open Innovation*, urge fare una precisazione, ovvero che anche se le idee provengono dall'esterno, i cambiamenti portati

dall'*Open Innovation* devono essere coerenti con il modello di *business* complessivo dell'azienda (Ghezzi, 2014).

Capito il concetto a monte, possiamo ora definire il **Crowdsourcing** come un modello che, basandosi sull'*Open Innovation*, porta come novità il fatto di rivolgersi ad un pubblico vasto e sconosciuto (almeno inizialmente) che partecipa di sua iniziativa. Prima di proseguire occorre soffermarsi sulla differenza significativa che contraddistingue il *Crowdsourcing* dalla co-creazione, evitando così che questi concetti vengano sovrapposti e quindi confusi. Con la terminologia *co-creazione* si vuole indicare l'esistenza di una collaborazione con l'esterno, dove gli attori sono noti all'azienda e scelti in base alle proprie esigenze. Nel concetto di *Crowdsourcing* la collaborazione con l'azienda può essere fatta da chiunque, dove gli attori collaborano agendo in modo indipendente, presentando un *output* finale, il quale verrà successivamente valutato dall'impresa stessa. Ci si rivolge appunto ad una **folla**. Si capisce allora come l'aspetto principale che contraddistingue il *Crowdsourcing* da altri concetti simili è il concetto di folla, la quale è appunto composta da individui localizzati in tutto il mondo che scelgono volontariamente di mettere alla prova le loro abilità e dimostrare le loro capacità. Page (2007) sottolinea come l'eterogeneità del gruppo apporti prospettive differenti e uniche, contribuendo a sviluppare idee originali. Il *Crowdsourcing* è quindi una tipologia di *Innovation Contest* le cui sfide vengono lanciate ad una folla globale. Una volta lanciata la sfida, è possibile esaminare attentamente tutte le proposte inviate dai partecipanti, selezionare le soluzioni vincenti e, inoltre, appropriarsi dei diritti di proprietà intellettuale dell'idea vincente o, più in generale, delle idee che si sono dimostrate migliori.

I vantaggi che questa tipologia di *Innovation Contest* porta sono con sé sono principalmente due. In primo luogo è la *diversità*. A differenza dei metodi

tradizionali per la risoluzione dei problemi interni alle organizzazioni, il *Crowdsourcing* attinge ad una vasta e variegata comunità di individui e organizzazioni che collaborano in modo volontario. Questo gruppo eterogeneo porta con sé una ricchezza di prospettive, abilità ed esperienze. Spesso le idee più innovative e vincenti emergono da persone che operano al di fuori delle aree di competenza tradizionalmente associate al problema. In alcuni casi, l'idea vincente esiste già in un contesto diverso con problemi simili, mentre in altri casi il problema viene affrontato con un'ottica inaspettata, aprendo la strada a soluzioni mai esplorate prima. In sostanza, una *ricerca distante*, viene trasformata in una *ricerca locale*: per il risolutore che si auto-seleziona la soluzione è nel suo specifico campo di esperienza ed è, quindi, *vicina* (Biazzo e Filippini, 2018). Il secondo elemento che crea un vantaggio nell'utilizzo dal *Crowdsourcing* è la *motivazione intrinseca*. In altre parole, i partecipanti sono spinti da motivazioni profonde e personali per contribuire alla risoluzione del problema. Queste motivazioni possono includere il desiderio di costruire o consolidare la propria reputazione nelle reti sociali, la gioia di affrontare sfide intellettuali che hanno scelto autonomamente o la passione per un'area specifica di competenza. Questi fattori creano un ambiente temporaneo ma altamente coinvolgente, in cui ciascun partecipante è motivato a dare il massimo di sé. È un clima difficile da replicare nelle organizzazioni tradizionali.

Va inoltre notato che la "marginalità", ossia l'essere ai margini dal punto di vista tecnico e sociale, può rivelarsi un vantaggio piuttosto che uno svantaggio. Gli individui con conoscenze marginali possono portare prospettive e approcci alternativi che si rivelano vincenti nella risoluzione del problema.

In definitiva, il *Crowdsourcing* è un modello di collaborazione che sfrutta la diversità e la motivazione intrinseca dei partecipanti per generare idee innovative

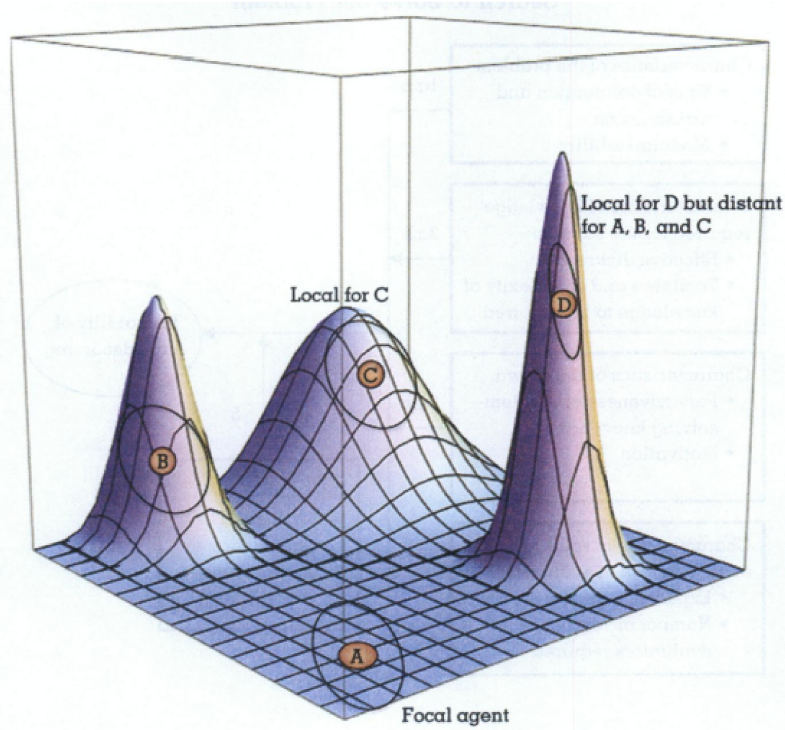


Figura 2.3: Rappresentazione del concetto di ricerca lontana/vicina e marginalità. Immagine estratta dal libro *Crowdsourcing as a solution to distant search* (Afuah, 2012)

e soluzioni efficaci. Il concetto di marginalità e ricerca locale sono rappresentati graficamente nella Figura 2.3: ipotizzando che l'azienda in cui ci si immedesima sia nella posizione A, e definendo il vettore altezza come qualità delle idee, si nota come le idee di elevata qualità lontane dall'azienda possano essere vicine per altri attori (ad esempio enti o organizzazioni che si trovano nei punti B,C e D)

2.3.2 IA Generativa a sostituzione della folla

Sebbene l'uso di risolutori esterni sia un approccio comprovato per trovare soluzioni di alta qualità, l'era del "lavoro della folla" potrebbe terminare con l'avvento

dell'introduzione dell'IA Generativa all'interno delle aziende. Questa, come già spiegato, non andrà a sostituire completamente l'uomo nei processi di ideazione ma sarà un potente strumento che permetterà di potenziare enormemente le capacità umane. Il ricco intreccio tra IA Generativa e la creatività umana viene altamente influenzato dalla capacità dell'uomo di concepire *prompt* che determineranno, a seconda del loro livello di precisione, la qualità dell'output che l'IA genererà. Perché questa possa prendere parte e sostituire le lunghe attività di *Crowdsourcing*, deve avere degli input specifici che le permettano di imitare le prospettive di una folla diversificata nel creare output specifici in tale contesto. In particolare, quando l'obiettivo del processo di risoluzione del problema è generare valore per l'azienda, l'IA potrebbe persino superare i risolutori umani sotto alcuni ambiti.

Caso studio: Crowdsourcing vs ChatGPT4

L'esperimento portato avanti da Boussioux et al. (2023), esamina l'uso di una piattaforma di IA Generativa (*ChatGPT4*) per creare soluzioni relative ad una sfida di *Crowdsourcing*. La sfida proposta consiste nel generare idee innovative legate all'economia circolare. Questo allo scopo di confrontare le capacità di *ChatGPT4* con quelle della *folla* umana. L'obiettivo dello studio è, in sintesi, valutare se l'IA Generativa possa essere un complemento efficace al *Crowdsourcing* umano nella generazione di idee innovative per affrontare problemi complessi.

Per questo esperimento sono state utilizzate tre diverse modalità di *prompting*⁴. Il primo livello dava come input a *ChatGPT4* solo la descrizione base del problema: questo livello porta con se lo scopo

⁴istruzioni fornite all'IA per generare risposte

di avere un riferimento iniziale per valutare le prestazioni dell'IA rispetto alla folla umana. Nel secondo livello, oltre alla descrizione di base del problema, vengono inserite in aggiunta le caratteristiche dei partecipanti umani alla sfida: l'obiettivo di questo livello è far sì che l'IA generi soluzioni più vicine a quelle umane. Nell'ultimo livello è stato introdotto un *prompting* basato su persone esperte. *ChatGPT4* ha generato soluzioni riflettendo le prospettive di diversi esperti in vari settori.

In aggiunta a quanto appena descritto, per ogni livello sono state utilizzate due configurazioni diverse per genere risposte dell'IA: la prima utilizza diverse istanze di *ChatGPT4* per generare risposte in modo indipendente, mentre la seconda utilizza una singola istanza di per generare più risposte successivamente. Complessivamente sono state generate 730 soluzioni dall'IA, che sono state poi valutate da esseri umani per diversi aspetti, tra cui il livello di qualità, il livello di novità, il valore, la diversità e le applicazioni industriali. I valutatori umani sono stati selezionati in base a criteri specifici.

Nel loro esperimento Boussioux et al. tengono conto di una caratteristica chiave sulla quale il *Crowdsourcing* umano si basa, ovvero il fattore di diversità e varietà delle risposte date. Per misurare tale caratteristica, il team ha utilizzato un metodo che si basa sul modo in cui viene processato il linguaggio naturale valutando così la diversità tra le risposte testuali nelle soluzioni umane e nelle soluzioni della piattaforma di *OpenAI* per ognuno dei tre livelli.

Livello 1

L'approccio di base, pur essendo un confronto diretto con le soluzio-

ni umane, ha prodotto le risposte mediamente meno innovative ma di maggior valore. Questo risultato sottolinea la capacità dell'IA di generare soluzioni preziose, ma suggerisce una limitazione nella sua capacità di novità senza contesto aggiuntivo.

Livello 2

Imitando le caratteristiche della *folla* umana, non si riscontrano differenze rilevabili tra le soluzioni umane e quelle dell'IA. L'enfasi sulle caratteristiche individuali dei risolutori potrebbe migliorare la capacità dell'IA di generare soluzioni innovative, limitando l'IA ad una persona definita e facendo quindi una maggiore enfasi sulla novità.

Livello 3

Anche se l'integrazione degli esperti ha arricchito il contesto dei *prompt* dell'IA, ciò non si è tradotto in un aumento della novità rispetto ai livelli 1 o 2. Tuttavia, le valutazioni di maggiore valore indicano un'efficacia dell'unione di conoscenze specifiche del settore attraverso *prompt* di esperti, che creano soluzioni più mirate e potenzialmente utili. Il terzo livello offre anche opportunità di specificare un campo di interesse per una soluzione più mirata. Va notato che non vi è alcuna differenza significativa tra tutti i livelli per quanto riguarda la fattibilità, il che suggerisce la capacità costante dell'IA di proporre soluzioni attuabili, indipendentemente dalla complessità del *prompt*.

Questi risultati evidenziano la sottile interazione tra la sofisticazione del *prompt*, la novità e il valore nelle soluzioni generate. La diversità tra le varie soluzioni. invece, ci aiuta a valutare quanto le soluzioni siano diverse tra loro in base alle parole utilizzate nei testi. I risultati dello

studio mostrano che le soluzioni umane sono maggiormente differenti tra loro, rispetto alle risposte generate dall'IA, indicando una maggiore diversità lessicale tra i risolutori umani. Tuttavia, nello studio, viene sottolineato come la scelta delle parole utilizzate per esprimere idee simili sia diversa a causa della rappresentazione diversificata dei paesi tra i risolutori umani. *ChatGPT4*, d'altra parte, è addestrata su un set di dati accurato, il che può avere un effetto di standardizzazione su come l'IA descrive le soluzioni. Un'ulteriore osservazione viene fatta sulla relazione tra il fattore diversità delle soluzioni e il fattore novità, dove si sottolinea una correlazione positiva, soprattutto per le soluzioni umane. Questo però potrebbe essere influenzato dal fatto che gli esperti tendono a valutare le novità delle soluzioni in base al grado di differenza rispetto alle altre soluzioni.

Grazie anche all'aiuto di questo caso studio, è possibile affermare che l'IA Generativa ha la capacità, non solo di riflettere le diverse capacità di generazione di idee del *Crowdsourcing* umano, ma lo fa anche con un costo minimo e una velocità maggiore. A supporto di ciò si riporta come nel caso studio appena esaminato, il *Crowdsourcing* umano ha richiesto più di cinque mesi per generare 125 soluzioni valide, mentre tramite l'IA Generativa tale obiettivo è stato raggiunto in due ore. A supporto dell'elemento umano c'è però da dire come i risolutori umani dimostrino una maggiore diversità nelle soluzioni date rispetto a quelle dell'IA. I testi dei risolutori umani hanno un miglior fattore di unicità. Più c'è unicità, più è probabile che venga percepita la novità nelle idee. Sotto l'aspetto della qualità c'è invece da dire che non ci sono grosse differenze tra umani e IA, anche se nel caso studio il lavoro effettuato dall'IA ottiene punteggi di valutazione più elevati

per il valore rispetto alle soluzioni generate dall'uomo. Tuttavia i risolutori umani ottengono punteggi più alti per il fattore novità, suggerendo che la capacità di creare nuovi concetti, idee e teoria possano ancora essere un'attività in mano al lato umano.

Capiamo quindi che mentre gli esseri umani sono più propensi a generare risposte innovative, l'IA è più propensa a creare output di valore. Sebbene l'IA Generativa possa superare alcune delle sfide della progettazione (come la spesa e il tempo di esecuzione che porta con sé il *Crowdsourcing* umano) si ribadisce ancora una volta come non sia ancora possibile sostituire completamente l'intelligenza umana. Lo studio futuro dovrebbe quindi orientarsi nel capire come ottimizzare l'ingegneria dei *prompt* per bilanciare alcuni degli aspetti cruciali sopra elencati, puntando a soluzioni che siano non solo specifiche del contesto, ma anche innovative.

In sintesi, il futuro della risoluzione di problemi complessi risiede nella partnership tra IA e intelligenza umana, piuttosto che nell'uso esclusivo di una delle due. Questo nuovo approccio ha il potenziale per rivoluzionare la strategia e l'innovazione organizzativa.

2.4 SAI (*Self-Innovating Artificial Intelligence*)

Il SAI (o Intelligenza Artificiale auto-innovante) viene definita come l'utilizzo organizzativo dell'IA con l'obiettivo di avanzare, in modo incrementale, prodotti esistenti o sviluppare nuovi prodotti, basati su intuizioni derivate dalla continua combinazione e analisi di diverse fonti di dati (Hutchinson, 2020). In altre parole la SAI è vista come l'impegno organizzativo dell'IA il cui obiettivo è quello di migliorare gradualmente prodotti esistenti o creare prodotti nuovi sfruttando intuizioni ottenute dalla costante combinazione e analisi di varie fonti di dati.

L'uso del termine *auto-innovante* sottolinea che, in ultima analisi, l'IA sarà in grado di innovare in modo quasi autonomo.

Analizzando in modo più approfondito il concetto di SAI si giunge alla conclusione che essa può essere vista sotto diversi aspetti. In primo luogo la si può legare al fenomeno concreto delle aziende che sempre di più si affidano all'IA per diversificare la loro gamma di prodotti. In aggiunta tale concetto non si limita alle innovazioni graduali (ovvero di tipo *sustaining*) basate sui prodotti esistenti di un'azienda le cui *performance* e caratteristiche si evolvono in modo continuo, ma comprende anche lo sviluppo di nuovi prodotti (innovazioni *disruptive*). In ultimo il concetto di SAI coinvolge la costante combinazione e analisi di molteplici fonti di dati, tra cui dati interni, esterni e generati dai consumatori. Pertanto, la SAI va oltre la semplice innovazione basata sui dati, vista come un processo centralizzato e gestito dalle aziende, in cui si utilizzano strumenti digitali per acquisire, analizzare e utilizzare dati dei consumatori al fine di migliorare le loro proposte.

Il vantaggio della SAI è dato dalla sua capacità di adattarsi costantemente ai cambiamenti dei dati e quindi, imparare e migliorare continuamente. Essa agisce appunto autonomamente per raggiungere un risultato innovativo predefinito (come ad esempio sviluppare un nuovo modello di scarpe). Ma poiché la SAI non si basa esclusivamente sulla conoscenza di uno specialista ma agisce anche autonomamente sui dati esterni e generati dai consumatori, il potere di risoluzione dei problemi risulta essere molto elevato. Anche se questo potere di risoluzione dei problemi è ancora limitato, l'applicazione pratica della SAI nelle attività di gestione dell'innovazione delle aziende si sta rapidamente espandendo, poiché diverse aziende iniziano a incorporare l'IA nei loro processi di innovazione.

La SAI può essere compresa non solo come un metodo per risolvere un proble-

ma specifico, ma come un nuovo approccio generico che consente l'innovazione in una vasta gamma di campi. Grazie ai recenti progressi nello sviluppo, la SAI ha il potenziale per superare il suo campo iniziale di risoluzione di problemi specifici migliorando, in modo incrementale, i prodotti esistenti o sviluppando nuovi prodotti con una vasta gamma di applicazioni, basandosi su intuizioni acquisite attraverso la continua combinazione e analisi di molteplici fonti di dati, cambiando quindi fundamentalmente il modo in cui vengono creati i progressi tecnologici.

Capitolo 3

IA e Design Thinking

In questo capitolo si esamina un particolare processo atto a superare i *bias* legati all'*Ideazione Creativa*, ovvero il *Design Thinking*. Nella parte iniziale si esaminano le caratteristiche che stanno alla base di questa tipologia di *Innovation Workshop*¹ come i concetti di pensiero divergente e convergente, per poi andare a spiegare come tale processo si articola. Una volta fatta chiarezza su come il *Design Thinking* porta già di per sé notevoli vantaggi in fase di Ideazione Creativa, si affronta l'interazione che esso può avere con l'IA Generativa, con particolare *focus* su quali aspetti possono influenzarlo positivamente.

3.1 Design Thinking

Il *Design Thinking* è una tipologia di *Innovation Workshop*. L'obiettivo di tali *Innovation Workshop* è quello di avere un portafoglio di iniziative e progetti nei quali dei gruppi interdisciplinari, attraverso metodologie ben definite, vengono

¹processi di Ideazione Creativa dove il livello di interazione tra i partecipanti è elevato, mentre il livello di competizione è minimo se non nullo.

impegnati nella generazione collaborativa e proattiva di nuove idee che rispondano a sfide o problemi.

Il *Design Thinking* è un processo iterativo che punta alla veloce prototipazione delle idee centrato sull'empatia, in cui si cerca di comprendere il cliente, mettendo in discussione le assunzioni e ridefinendo i problemi nel tentativo di identificare strategie e soluzioni alternative che potrebbero non essere immediatamente evidenti con il livello iniziale di comprensione. Allo stesso tempo il *Design Thinking* fornisce un approccio volto alla risoluzione dei problemi, si tratta infatti di una metodologia di pensiero e lavoro che sfrutta modelli pratici. Una delle sue principali caratteristiche è il profondo interesse nello sviluppare una comprensione delle persone per le quali si sta progettando un prodotto o servizio, cercando di sviluppare una forte empatia con il cliente *target*.

Il *Design Thinking* guida il processo di ideazione ponendo domande sul problema, sulle assunzioni e sulle implicazioni, risultando estremamente utile per affrontare problemi mal definiti o sconosciuti, riformulando il problema in modo centrato sul cliente, ricercando un'elevata quantità di idee durante le sessioni di *Brainstorming* e adottando un approccio pratico nella progettazione e nei test. In ultima il *Design Thinking* riporta una sperimentazione continua grazie all'utilizzo di schizzi, prototipazione, test e sperimentazione di concetti e idee.

Tim Brown (2010) riassume il Design Thinking come una *terza via*: essenzialmente è un approccio alla risoluzione dei problemi, nel campo del design, che combina una prospettiva olistica centrata sull'utente con la ricerca razionale e analitica, con l'obiettivo di creare soluzioni innovative:

Il Design Thinking attinge a capacità che tutti noi possediamo ma che sono spesso trascurate dalle pratiche di risoluzione dei problemi più convenzionali.

Non è soltanto centrato sull'essere umano; è profondamente umano di per sé. Il Design Thinking si basa sulla nostra capacità di essere intuitivi, riconoscere modelli, creare idee che abbiano significato emotivo oltre che funzionale, e esprimerci attraverso mezzi diversi da parole o simboli. Nessuno vuole gestire un'attività basata solo su sensazioni, intuizione e ispirazione, ma un eccessivo affidamento sulla razionalità e sull'analisi può essere altrettanto pericoloso. L'approccio integrato al cuore del processo di design suggerisce una "terza via".

(Brown, 2010)

3.1.1 Pensiero Convergente e Divergente

Per garantire un effettivo contributo del *Design Thinking* all'innovazione aziendale, è essenziale affrontare le sfide organizzative attraverso *team* multidisciplinari che includano sia *designer* che non *designer*. Tale approccio consente all'organizzazione di ottenere diverse prospettive alternative e analisi complementari riguardo le sfide da affrontare. L'innovazione è spesso il risultato della collaborazione tra attori con abilità complementari (Harhoff, Henkel e Von Hippel, 2003).

Il *Design Thinking* è un processo partecipativo in cui il contributo dei membri del *team* è fondamentale e l'interazione tra di loro è essenziale per portare una vasta gamma di competenze. Il *team* deve anche considerare come l'applicazione di due tipi di pensiero opposti, il pensiero *divergente* e il pensiero *convergente* (Figura 3.1), influenzino la collaborazione tra i membri del team.

Il **pensiero Divergente** è una fase del processo di *Design Thinking* in cui si mira ad ampliare la prospettiva dei progettisti, generando una moltitudine di informazioni, idee, soluzioni, alternative e scenari relativi a un problema specifico.

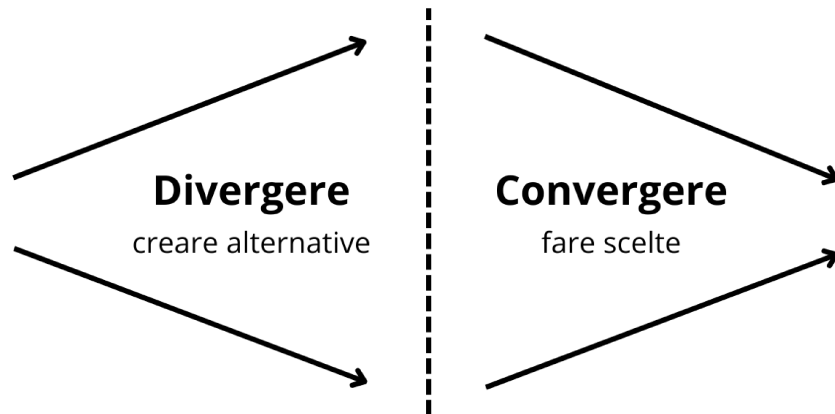


Figura 3.1: Concetto di Divergenza e Convergenza (IDEO)

In questa fase, l'obiettivo è raccogliere il maggior numero possibile di *input* senza effettuare giudizi critici o selezioni, ma piuttosto creare uno stato mentale favorevole alla creatività e all'innovazione. In questa fase si incoraggia il *thinking outside the box* e la generazione di *wild ideas* poiché questo tipo di pensiero porta a soluzioni creative che altrimenti non sarebbero state considerate.

La successiva fase del processo impiega il **pensiero Convergente**, in cui il materiale raccolto nella fase precedente viene valutato criticamente, per poi selezionare le soluzioni innovative da sviluppare.

Questo approccio strutturato consente di minimizzare la paura del fallimento dei progettisti e massimizza la partecipazione e la collaborazione del team durante le fasi di ideazione.

3.2 Due modelli

Il *Design Thinking* sfrutta quindi delle fasi di divergenza alterante a delle fasi di convergenza allo scopo di produrre delle idee ad alto livello di innovazione e di fattibilità. Qui di seguito vengono riportati due modelli differenti che esprimono due modi diversi in cui il *Design Thinking* può essere rappresentato, ai fini di capire come divergenza e convergenza siano alla base dell'efficacia di tale modello.

3.2.1 Il modello Double Diamond

Nella Figura 3.2 viene illustrato come il concetto di divergenza e convergenza faccia da *framework* al processo di *Design Thinking*, affrontando le seguenti macro-fasi:

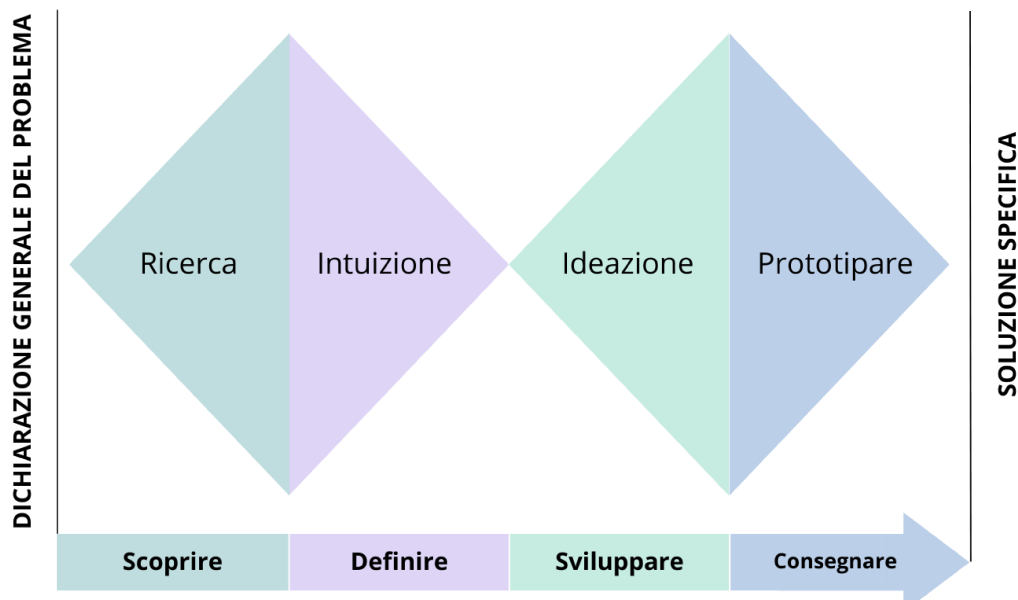


Figura 3.2: Schema Double Diamond

1. Scoprire

La Ricerca è la fase in cui si cerca di apprendere il massimo possibile sull'argomento in questione. Tipicamente, il processo di *Design Thinking* inizia con una sfida e, in questa prima fase, l'obiettivo è quello di imparare il più possibile sulla sfida proposta svolgendo indagini sull'ambito del problema. L'individuazione delle esigenze dell'utente può essere effettuata in vari modi, tra cui la ricerca di mercato, la ricerca dell'utente, la gestione delle informazioni e attraverso gruppi di ricerca sul design. Nel caso di intervista diretta al cliente o indagini di mercato, di notevole importanza risulta l'aspetto relativo alle domande che i progettisti pongono per comprendere il vero problema che sta alla base. Nello specifico, i partecipanti al processo, devono essere in grado di porre le giuste domande per poter iniziare a riflettere sull'argomento in modo critico ma allo stesso tempo ampio, senza perdere dettagli che per il cliente potrebbero risultare superflui, rivelandosi poi fondamentali ai fini della risoluzione del problema. Come vedremo in seguito, un aspetto critico ed essenziale del *Design Thinking* è l'empatia nei confronti delle persone per le quali si sta progettando. Si nota come in questa prima fase il concetto di divergenza ne faccia da padrone e poiché tale fase diverge, sia la generazione di concetti che il pensiero progettuale, hanno esiti imprevedibili. Ciò comporta che questa sia caratterizzata da incertezza e difficoltà nel pianificare (Eschberger, 2018). Tale incertezza e mancanza di standardizzazione sono evidenti non solo tra le aziende ma anche tra i progetti all'interno della stessa azienda. La sequenza, la sovrapposizione e le differenze di durata sono tutti fattori che variano da un progetto all'altro (Frishammar e Florén, 2010).

2. Definire

La fase di Definizione è quella in cui si affina la ricerca precedentemente condotta

per aggregarla in una singola sfida. Si cerca appunto di restringere il campo di ricerca per convergere ad un singolo problema su cui lavorare (convergenza). In questa fase, c'è la tendenza dei progettisti più inesperti a voler passare direttamente all'invenzione del nuovo prodotto. Tuttavia, è importante ricordare che senza un problema specifico, l'invenzione potrebbe risultare troppo generica e finire per diventare poco utile. Potendo invece basarsi su un problema specifico, un'invenzione potrebbe addirittura rivelarsi più utile di quanto originariamente si potesse pensare.

3. Sviluppare

Nella fase di Sviluppo, i progettisti iniziano ad avere un focus maggiore sulla soluzione finale del problema. In questa fase è fondamentale l'ideazione, che nel *Design Thinking* viene supportata da delle sessioni di *Brainstorming* (divergenza), dove il concetto alla base è che **non esistono idee sbagliate**, lasciando ampia libertà all'immaginazione (successivamente verranno meglio illustrati i concetti che stanno alla base del *Brainstorming* secondo IDEO).

La fase di Sviluppo potrebbe includere anche la valutazione di idee e la costruzione di prototipi iniziali, questi per assicurarsi che le idee del *team* siano realmente fattibili ed accessibili, anche sotto l'aspetto economico. Portare un'idea o un concetto nel mondo fisico non è solo un ottimo modo per comunicare il concetto, ma spesso rivela errori, difetti o aspetti che potrebbero non essere stati considerati. Tecnicamente, i progetti di sviluppo di nuovi prodotti spesso falliscono alla fine di un processo di sviluppo (Frishammar e Florén, 2010). Per questo motivo, alcune aziende entrano nel mondo tridimensionale abbastanza rapidamente attraverso tecniche come la prototipazione su carta e la prototipazione

*quick and dirty*².

4. Consegnare

La fase di Consegna è l'ultima parte del *framework* del *Double Diamond*. Il prodotto finale di tale processo è un prototipo del prodotto ideato e disegnato, pronto per affrontare alcuni test di fattibilità dell'idea. Una seconda sotto-fase concerne la presentazione dell'idea, qui sta ai membri del *team* lo spiegare l'idea nel modo più facile, chiaro ed esaustivo possibile, cercando di non complicare troppo il concetto di prodotto ma allo stesso tempo non dimenticandosi dei particolari fondamentali affinché l'idea possa essere ritenuta valida da coloro che hanno posto la sfida o più in generale dai potenziali clienti. Si sottolinea come uno dei primi *step* da affrontare è il capire in quale contesto si sta operando e da chi è composto il pubblico a cui si andrà a presentare l'idea, questo per far sì che l'idea di prodotto proposta possa essere completamente colta.

Se l'idea viene accolta, inizia il processo di lancio del prodotto. Alla fine della fase di consegna, vengono raccolti i *feedback* sotto varie forme. I team di progettazione hanno bisogno di queste valutazioni da parte dei clienti su prodotti o servizi di successo al fine che questi acquisiscano peso all'interno di un'azienda. Questi *feedback* vengono anche utilizzati per identificare eventuali problemi, opportunità o nuove idee che potrebbero alimentare la prossima generazione di prodotti (Gustafsson, 2019).

Ai fini applicativi, urge fare una precisazione. Le fasi (Scoprire, Definire, Sviluppare e Consegnare) hanno azioni e scopi distinti, ma a seconda della natura

²detta anche Prototipazione Rapida, si tratta di un insieme di metodi impiegati per la rapida creazione di una replica in scala solitamente ridotta, di una parte o di una configurazione fisica, utilizzando i dati generati attraverso il processo di progettazione assistita dal computer.

del progetto a cui vengono applicate, possono verificarsi vaste sovrapposizioni, in particolare nelle fasi iniziali.

3.2.2 Il modello delle 5 fasi del Design Thinking

Esistono diversi modi in cui il *Design Thinking* può essere rappresentato, tuttavia sono tutti molto simili. Una seconda via con cui si può presentare il *Design Thinking* è quella basata su un modello che scompone il processo in 5 diverse fasi le quali hanno lo scopo di favorire l'innovazione e la creatività nei progetti di design.

Il modello che viene ora affrontato incorpora gli stessi principi visti nel modello *Double Diamond*, i quali vengono però descritti, per la prima volta, dal premio Nobel Herbert Simon in "*The Sciences of the Artificial*" (1969), dividendo il modello in 5 fasi (Figura 3.3):

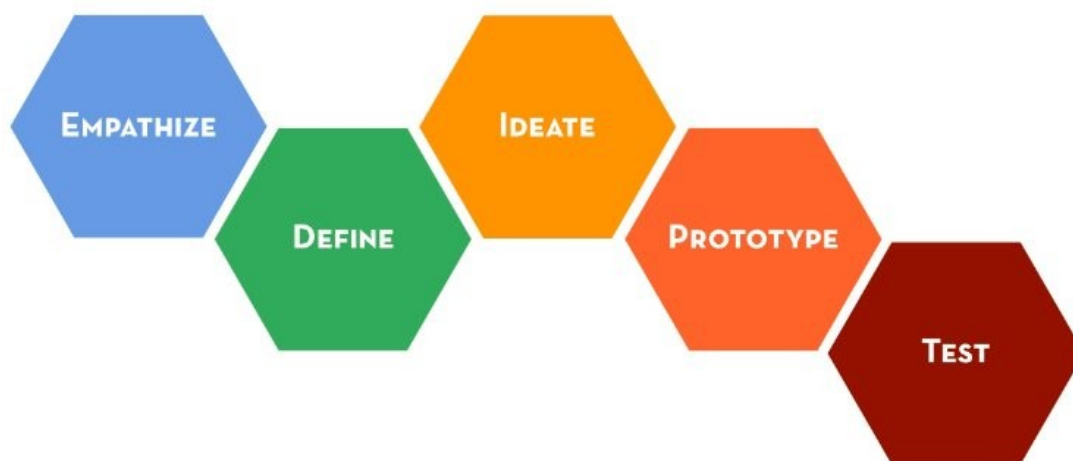


Figura 3.3: *Framework Design Thinking* secondo IDEO

1. Empatizzare

In questa prima fase il team deve empatizzare con i clienti comprendendo i loro bisogni e inquadrando quali sono i veri problemi. L'empatia (ovvero mettersi nei panni dei clienti cercando di capire cosa questi provino e pensino, capendo quali sono i bisogni e quali sono i desideri) è essenziale per analizzare il problema in modo dettagliato. È di fondamentale importanza, per chi intervista, lasciare da parte le assunzioni e le esperienze personali, questo perché esse possono essere inconsciamente usate per spiegare e dare un senso ai problemi che vengono loro posti, interferendo sulla capacità di empatia del singolo verso i soggetti osservati (ovvero bisogna continuamente ricordarsi di assumere una mentalità da principianti (Shields, 2023)). Non bisogna quindi giudicare ciò che si vede ma mettere qualsiasi aspetto, anche i più chiari, in discussione.

2. Definire

In questa seconda fase i progettisti analizzano le osservazioni precedentemente fatte nella fase di empatia. Il Definire è la fase in cui ci si focalizza sui problemi chiave e li si definiscono. Uno strumento suggerito da IDEO per focalizzare i bisogni chiave è l'utilizzo delle *Schede Personas* (o semplicemente *Personas*): si definisce il focus del problema riassumendo le informazioni tratte dalle interviste poste al target definito, creando degli archetipi immaginari, ma realistici, di uno o più gruppi di utenti. L'obiettivo è capire quali sono i punti chiave che sono venuti a galla durante la raccolta di informazioni, con l'obiettivo di raggiungere una definizione del problema che abbia come punto di vista quello del cliente. Un corretto enunciato del problema permette di avere una certa libertà creativa in un campo sufficientemente ristretto da rendere la sfida posta gestibile.

3. Ideare

Entrando in questa fase si inizia a divergere all'interno del processo di Ideazione Creativa. Un altro strumento suggerito da IDEO, per iniziare la fase di Ideazione, sono le *HMW (How Might We) questions*. Si definiscono delle domande la cui risposta dovrebbe fornire un'ipotesi per la risoluzione della sfida progettuale precedentemente definita, tale domande vengono espresse con la formula **HMW**: "come potremmo fare per...?" (per rispondere al problema XY). Quando si arriva a questo punto del processo bisogna iniziare a puntare al maggior numero possibile di idee cercando di spaziare ampiamente tra le varie possibilità. Caratteristico della fase Ideare è l'utilizzo del *Brainstorming*. IDEO, definisce 8 regole affinché questo sia ben eseguito e dia *output* vasti e di qualità:

- Rimandare il giudizio: non giudicare l'idea che sta esprimendo qualcun altro se non ti piace. Prova a costruirti qualcosa sopra;
- Punta al volume: inizialmente non è importante la qualità ma la quantità;
- Una conversazione alla volta;
- Sii visual: mentre un compagno del team espone un'idea tu fai un veloce disegno;
- Dai un titolo alle tue idee: fa sì che siano rapide e veloci;
- Costruisci sulle idee altrui: può essere particolarmente utile quando ci si trova in una situazione di stallo;
- Rimani in tema;

- Incoraggia le *wild ideas*: più è folle meglio è, non sai cosa il team possa tirarci fuori da un semplice spunto.

Da queste regole sul *Brainstorming* è intuibile come la fase di ricerca delle soluzioni è il momento in cui il team si riunisce per generare soluzioni creative per risolvere problemi definiti. Si capisce che l'obiettivo è quello di generare il maggior numero di idee, le quali potenzialmente ispirano altre idee nuove e migliori, che il *team* può infine valutare.

L'ideazione aiuta a porre le domande giuste e a innovare, uscendo dalle soluzioni ovvie e quindi aumentando il potenziale di innovazione della soluzione, riunendo le prospettive e le competenze dei membri del team, scoprendo aree di innovazione inaspettate, creando un elevato numero di idee soggette a vasta varietà e liberando il team dalle soluzioni ovvie per spingersi oltre a queste.

4. Prototipare

Con l'inizio di questa fase convergente si iniziano a concretizzare le idee attraverso degli artefatti realizzati con uno sforzo minimo. Senza una preliminare fase di test i progettisti avrebbero difficoltà a risolvere il problema in modo completo. Per comprendere al meglio se l'idea su cui il *team* sta convergendo è utile, è possibile creare delle versioni in scala ridotta a basso valore economico del prodotto ideato. Questo dà una prima visione del prodotto potendo soffermarsi su ciò che funziona e su ciò che non funziona. Infatti questi modelli in scala ridotta (che comprendono piccoli modellini, schizzi o rappresentazioni digitali), vengono realizzati allo scopo di osservare, registrare, valutare e misurare le prestazioni basandosi su elementi specifici o sul comportamento generale degli utenti, sulle interazioni e sulle reazioni al design complessivo. Grazie all'avanzamento della stampa 3D, la prototipazione rapida risulta essere uno dei migliori candidati per

questa fase, grazie alla sua velocità accompagnata da un basso costo con cui è possibile produrre un prototipo, consente ai progettisti di fornire agli *stakeholders* modelli replicabili, accurati e testabili / utilizzabili prima di stabilirsi su un design specifico.

5. Testare

Si arriva in fine all'ultima fase in cui si cerca un *feedback* da parte di utenti e clienti rispetto al prototipo grezzo precedentemente presentatogli. Poiché il *Design Thinking* è un processo iterativo, molti progettisti presentano diversi prototipi per testare diversi fattori di cambiamento all'interno della loro idea. I progettisti si aspettano, sin dal primo rilascio, di dover passare attraverso una serie di modifiche, correzioni e affinamenti durante la fase di test. Non è raro che in quest'ultima fase si debbano riavviare alcune fasi precedenti.

Da quanto riportato per entrambi i modelli si intuisce come il *Design Thinking* sia uno degli strumenti di Ideazione Creativa (in particolare di *Innovation Workshop*) più utilizzati, questo perché tale metodo punta sulla collaborazione del gruppo per ampliare al massimo lo spettro di idee, uscendo dai *bias* a cui spesso un *team* di innovatori può essere soggetto. Come visto, tale strumento è in grado di sfruttare e alternare momenti di divergenza in cui il pensiero deve cercare di uscire dai soliti schemi e ampliare il più possibile il campo di ideazione, con fasi di convergenza in cui si valuta l'*output* della fase divergente per convergere ad un unico risultato di qualità. Tali fasi alternate permettono di ottenere quindi delle idee con un alto livello di innovazione ma anche con elevato livello di fattibilità (fisica ed economica).

3.3 l'IA Generativa potenzia il Design Thinking

Affrontato e compreso il tema del *Design Thinking*, si vuole ora capire come l'IA Generativa possa essere di supporto a tale processo.

3.3.1 Il Generative Design

Il *Generative Design* (GD) è un metodo di progettazione che utilizza metodi computazionali e algoritmi per generare prodotti e servizi. Attraverso l'IA Generativa e l'utilizzo di regole e vincoli, il GD può generare migliaia di opzioni di design, consentendo ai progettisti di esplorare una vasta gamma di alternative rispetto ai metodi di progettazione tradizionali. Come affermato già nel Capitolo 2, l'IA Generativa, e quindi il GD, può contribuire a superare i blocchi legati alla fase di progettazione e, infine, favorire la creatività nella progettazione. Tuttavia, come già anticipato, i progettisti umani sono fondamentali nel processo di GD. Innanzi tutto i progettisti hanno un ruolo cruciale nella fase di stesura del *prompt* dal quale, come visto nel Capitolo 1, dipende fortemente l'output ottenuto. In secondo luogo essi sono fondamentali nel decidere rispetto alle diverse opzioni di design generate, grazie ad un occhio più critico di cui i progettisti dispongono rispetto a quanto, ad oggi, può fare una qualsiasi piattaforma di IA Generativa. In ultimo, i requisiti a livello estetico del prodotto non possono essere facilmente codificati all'interno degli algoritmi che costituiscono la fonte di conoscenza su cui si basa l'IA e, quindi, dipendono in gran parte della prospettive soggettive dei progettisti.

Pertanto, è essenziale identificare gli elementi fondamentali, che ci si aspetta possedano i progettisti, in modo che possano affrontare, operare ed applicare al meglio il processo di GD. Con questo obiettivo si mira ad esplorare il *Gene-*

native Design Thinking, definito così da Demirel et al. (2021), nell'ambito della progettazione ingegneristica.

3.3.2 Generative Design Thinking

Si ritiene che il *Design Thinking* si stia espandendo e evolvendo con lo sviluppo della tecnologia e la comprensione delle competenze cognitive dei progettisti. Grazie all'implementazione dell'IA nei processi di *Design Thinking*, in particolare, si ritiene che il potenziale di produttività e il volume di idee si espandano in modo esponenziale. Definiamo quindi questa particolare tipologia di GD, come *Generative Design Thinking (GDT)*. La definizione del **Generative Design Thinking** è una sfida poiché coinvolge molti aspetti, abilità cognitive e conoscenze della progettazione ingegneristica, dove la tecnologia e le competenze cognitive umane sono fattori che lo dominano.

Il GDT rappresenta quindi una nuova era nella progettazione ingegneristica e richiede una comprensione più approfondita delle competenze cognitive e dei costrutti psicologici essenziali per il GD (Demirel et al., 2021).

3.3.3 Come l'IA influenza il passaggio da Design Thinking a GDT

Come descritto all'inizio di questo capitolo, uno dei principi a monte del *Design Thinking* riguarda l'alternanza tra le fasi divergenti e convergenti. L'IA Generativa può apportare un contributo significativo in entrambe queste fasi.

In prima analisi, nelle fasi divergenti, l'IA Generativa può agire come un vero e proprio membro del team con prospettive completamente diverse dagli altri

progettisti. Ad esempio, fornendo un *input* che richieda all'IA di immedesimarsi nell'analisi da affrontare, essa sarà in grado di generare un elevato volume di *output* differenti, alcuni dei quali possono spaziare anche con idee apparentemente fuori contesto che fungono però da base sulla quale i partecipanti possono costruire nuove pensieri sempre più creativi (una delle linee guida dell'Ideare è appunto il "costruisci sulle idee altrui"), incoraggiando anche un contesto in cui le *wild ideas* sono generate da tutti i membri del team. Durante le fasi nelle quali è richiesto un pensiero divergente, il ruolo dell'IA Generativa è sicuramente rilevante data la sua capacità di agire senza pregiudizi e senza idee prefissate, ma semplicemente rispondendo alle richieste dell'utente. Un forte vantaggio che l'IA Generativa apporta al processo è quindi il superamento di quelli che possono essere i *bias* iniziali visti in precedenza, dove spesso i partecipanti si trovano a costruire un'idea partendo già dalla soluzione o comunque lavorando con obiettivo finale prefissato, agendo secondo preconetti e pregiudizi verso il soggetto per il quale si sta generando l'idea (ciò finisce con il limitare il fattore creativo legato al *Design Thinking* e quindi interferire con il suo obiettivo finale: spaziare il più possibile attraverso un elevato volume di idee).

In seconda analisi si considerano le fasi in cui è richiesto un pensiero convergente. Attraverso le potenzialità generative dell'IA, i membri del team possono dare vita alle proprie immagini mentali. Dando come *input* la descrizione delle idee ritenute più complete e attuabili, i membri del team ricevono un *output* visivo di ciò che si è fin'ora solo immaginato o disegnato approssimativamente su un foglio di carta. Tale fattore rende il processo di convergenza, e quindi di restringimento del campo di idee, molto più rapido e facilmente esaminabile. Le immagini, che fino a prima rimanevano ad uno stato molto grezzo se non immaginario, possono ora prendere vita e aiutare i progettisti a capire se ciò che si è pensato sia

effettivamente attuabile. Si deve però tenere in considerazione il fatto che gli *output* generati dall'IA, sono soggetti ad un'imprevedibilità tanto più elevata quanto più è generico il *prompt* datogli. Sempre in riferimento al precedente esempio in cui si utilizza l'IA per generare immagini, è quindi possibile che la creazione di queste sfoci in una *sotto-fase* divergente all'interno della fase convergente: nel momento in cui l'immagine viene generata, l'output creato potrebbe uscire dalle aspettative del *team*, ampliando l'idea inizialmente selezionata, aprendo quindi ulteriori strade (soprattutto per quanto riguarda un fattore estetico). Nel Caso Studio esaminato nel Capitolo 1 (Supporto per chitarra) in cui è stato sfruttato *Autodesk Fusion 360*, si è visto come esistano *software CAD 3D* supportati dall'IA che permettono un'analisi, non più solo estetica ma anche estetico-funzionale, che fornisce la possibilità di sperimentare altri fattori fisici legati al materiale e alla sua conseguente struttura. Tali strumenti garantiscono quindi una prima analisi nello studio della resistenza alle diverse forze normali, tangenziali o di torsione al variare dello spessore di un componente in funzione del materiale con cui si decide di lavorare e al contesto in cui verrà usato il componente (temperatura, sollecitazioni etc.). Tutto ciò porta ad una fase di prototipazione molto più immediata e intuitiva a costi minimi se non nulli. Un'ulteriore capacità risiede nelle abilità di sintesi e di analisi dell'IA, che permettono così ai progettisti di disporre di un visione delle fasi divergenti traendo quindi delle conclusioni, facilitando così la focalizzazione e quindi la convergenza

3.3.4 Un modello di confronto

Si è fino ad ora compreso che l'IA Generativa può rivoluzionare il *Design Thinking*, si vuole ora entrare nel dettaglio, esaminando fase per fase il modello *Double*

Diamond precedentemente descritto per capire meglio quanto essa influenzi il processo e quali vantaggi può portare un'interazione tra modello e tecnologia.

1. Scoprire

Nella fase iniziale del *Design Thinking*, l'IA Generativa si pone come un alleato prezioso grazie alla sua capacità di esaminare enormi quantità di dati, identificare tendenze, modelli e *insights* che potrebbero altrimenti sfuggire all'occhio umano. Questa capacità di analisi avanzata può accelerare il processo di ricerca, fornendo una base solida sulla quale costruire delle idee.

2. Definire

L'IA Generativa può contribuire a definire il contesto del problema introducendo nuove prospettive. Attraverso algoritmi di generazione di contenuti, può tradurre e riassumere dati complessivi in chiare visualizzazioni, aiutando a individuare in modo efficace la sfida da affrontare. Inoltre, può generare domande e scenari *what if*, che sollecitano ulteriori riflessioni.

3. Sviluppare

In questa fase l'IA Generativa offre un'esplosione di creatività. È in grado di generare una vasta gamma di idee, anche fuori contesto, fornendo ispirazione ai designer umani. Come ampiamente discusso in precedenza, il supporto di questi strumenti è particolarmente utile nella generazione di prototipi virtuali e rappresentazioni visive delle idee, accelerando il processo di progettazione.

4. Consegnare

In quest'ultima fase del *Design Thinking*, secondo il modello *Double Diamond*, è necessaria la prototipazione che porta ad una fase di test per poter valutare il prodotto ideato. In questo l'IA Generativa può tradurre idee in prototipi virtuali avanzati, consentendo ai designer di esplorare le soluzioni in modo dettagliato, per arrivare poi alla fase di test attraverso un prototipo fisico in modo rapido ed economico. Tale tecnologia, può inoltre aiutare a prevedere il successo di determinate soluzioni attraverso l'analisi predittiva, consentendo ai progettisti di concentrare le risorse sulle opzioni più promettenti.

Un'analisi analoga può essere fatta con il modello dello 5 fasi visto precedentemente (Empatizzare, Definire, Ideare, Prototipare e Testare).

Si conclude quindi affermando che l'integrazione dell'IA Generativa nel *Design Thinking* può ampliare la capacità dei progettisti, migliorare l'efficienza e fornire nuove prospettive. Sebbene vi siano sfide e questioni etiche da affrontare, l'IA Generativa sta dimostrando di essere un alleato potente per il processo di progettazione, contribuendo a guidare l'innovazione e la creatività in modo significativo.

3.4 Il Generative Design esteso al intero processo di commercializzazione

A supporto di quanto appena affermato riportiamo dei concetti affrontati da un'analisi svolta della nota azienda *McKinsey & Company* a riguardo. Nel loro trattato, intitolato "*How generative design could reshape the future of product development*", Brossard et, al. (2020) affermano che le aziende in futuro dovranno

applicare l'approccio del GD esteso all'intero processo di commercializzazione. Gli algoritmi generativi possono offrire valore in molteplici fasi di tutto il percorso produttivo, partendo dall'idea iniziale al mercato:

- **Concetto iniziale (ideazione creativa):** questa parte del processo è stata fino a qui ampiamente descritta, nella quale si testano nuove forme, geometrie, ma anche aspetti fisici, traducendo idee innovative dalla mente del *designer* in un prodotto tangibile;
- **Progettazione dettagliata e ingegneria:** l'obiettivo è puntare a nuovi livelli di prestazioni del prodotto riducendo al minimo i costi. Si riporta nuovamente il riferimento al caso studio del Capitolo 1 (Supporto per chitarra) in cui si fa uso dei *Autodesk Fusion 360* per una progettazione più dettagliata;
- **Produzione:** attraverso l'integrazione dell'IA Generativa all'interno dei processi produttivi si valutano le geometrie candidate alla produzione e, nel caso, si abilitano i processi di produzione (si riporta alla parte in cui si tratta della prototipazione supportata dall'IA);
- **Miglioramento del prodotto:** L'IA ha la possibilità di migliorare l'intero processo produttivo, sotto l'aspetto di costo, valore peso, etc., come già spiegato nel Capitolo 1, riesce supportare le diverse funzioni aziendali e le loro interazioni ottenendo un risparmio sia in termini di tempo che di costo. In particolare la facilitazione apportata alla comunicazione con il cliente, porta ad una migliore comprensione dei bisogni portando il prodotto ad un livello superiore. Inoltre, grazie ad esempio a strumenti CAD implementati con l'IA, è possibile capire le migliori opzioni di prodotto, puntando subito ad un output di qualità;

- **Approvvigionamento:** come visto per la comunicazione con il cliente, lo stesso vale per gli attori a monte del processo. L'IA, attraverso un'accurata e rapida capacità analitica, è in grado di condurre una migliore selezione dei fornitori e delle metodologie di approvvigionamento, riuscendo a comprendere quale sia la miglior opzione di fornitura. È possibile quindi strutturare complessi processi atti a migliorare i compromessi considerando variabili come prezzo, capacità, tranciabilità, rischio, sostenibilità e ulteriori fattori.

Risulta quindi chiaro come il processo di GD non si limita solo ad una componente creativa come fino a qui affermato, ma può essere ampiamente esteso a tutto il processo di commercializzazione, come brevemente accennato nel Capitolo 1.

Si sottolinea nuovamente come tali strumenti sono un accompagnamento agli attuali processi. La disciplina del design continuerà ad essere importante all'interno delle aziende: sebbene i metodi di GD possano produrre soluzioni creative e non intuitive, gli ingegneri devono comunque convalidare l'*output* mediante test o analisi e assicurarsi che il design possa essere fabbricato utilizzando il processo previsto. Questa interazione tra l'essere umano e la macchina continuerà a evolversi man mano che gli algoritmi diventano più intelligenti e gli ingegneri imparano come sfruttare appieno questi nuovi strumenti in una vasta gamma di applicazioni (Brossard et al., 2020)

Capitolo 4

Simulazione caso studio: applicazione pratica

In questo capitolo si vogliono affrontare due applicazioni pratiche dei concetti fino a qui visti. Si useranno principalmente due piattaforme di IA Generativa allo scopo di meglio esemplificare ciò che si è fino ad ora sostenuto. Le piattaforme in questione sono *ChatGPT* (sia nella sua versione gratuita che nella versione *plus* a pagamento) per la generazione di testi e immagini (*text-to-text* e *text-to-image*) e *Stable Diffusion* per la sola generazione di immagini (*text-to-image*). All'interno della versione di *ChatGPT* a pagamento è integrata la funzione di generazione immagini grazie alla possibilità di utilizzare *DALL-E*.

4.1 Caso studio: Il fattore creativo

4.1.1 Obiettivi

Il primo obiettivo di questo caso studio è quello di portare delle evidenze pratiche sulle abilità dell'IA Generativa e come essa possa essere concretamente integrata all'interno dei processi aziendali, in particolare nel caso esaminato, nello sviluppo prodotto dove la componente di Ideazione Creativa ne fa da padrone.

Si vuole sottolineare come tali strumenti possano potenziare il pensiero divergente, consentendo l'esplorazione di una vasta gamma di idee senza che queste vengano però influenzate da *bias* umani, precedentemente descritti, che spesso limitano il processo creativo.

Inoltre, un secondo obiettivo che si vuole raggiungere, è il dimostrare che l'integrazione di tali strumenti con il pensiero umano, permette di poter valutare e migliorare le idee generate rendendo il processo nel complesso più efficiente.

Come ultimo obiettivo si vuole evidenziare come l'IA Generativa, sebbene abbia un vastissimo potenziale, non sia ad oggi capace di lavorare autonomamente in modo efficiente ma abbia bisogno della componente umana, si vedrà infatti come variano gli output generati dall'IA al variare del *prompt* inserito.

4.1.2 Strumenti e piattaforme utilizzati

Per condurre il seguente esperimento si sono utilizzati due piattaforme di IA Generativa:

- *ChatGPT3.5* (versione gratuita)
- *Stable Diffusion*

In particolare si è scelto *ChatGPT3.5* per le generazione di idee in quanto viene sfruttata come IA Generativa *text-to-text*. *ChatGPT-3.5*, è stato sviluppato da *OpenAI* ed è un'eccellenza nella generazione di linguaggio naturale e nell'elaborazione del testo, dimostrando una notevole capacità di comprensione del contesto e di risposta in modo coerente. Questo modello ha suscitato un grande interesse e ha trovato applicazioni in diversi campi, tra cui il supporto all'utente, l'assistenza virtuale, la generazione di contenuti creativi, la traduzione automatica, l'analisi dei dati testuali e la creazione di conversazioni interattive. La sua flessibilità e le sue potenzialità innovative lo rendono una risorsa preziosa per una vasta gamma di settori, dalla tecnologia all'istruzione, dalla sanità all'editoria, offrendo nuove prospettive in termini di automazione e assistenza intelligente in diverse attività e applicazioni.

Nella seconda parte di questo caso studio è stato invece sfruttato *Stable Diffusion* per la generazione di immagini (*text-to-image*). *Stable Diffusion* è un modello *open-source* che utilizza l'IA per generare immagini a partire da testo. Questo modello è stato creato da *Dream Studio* e può trasformare le richieste di testo in immagini in pochi secondi. Il processo di creazione delle immagini si basa sul Modello di Diffusione (visto nel Capitolo 1) che prevede l'aggiornamento iterativo di un insieme di pixel dell'immagine sulla base di un'equazione di diffusione.

4.1.3 Il caso pratico

Nell'idea alla base di questo esperimento si è cercato di includere il più possibile le piattaforme di IA Generativa all'interno di tutto il percorso lavorativo, in particolare sono state impiegate in tutti gli *step* che chiedevano di generare concetti, idee o immagini casuali dove la creatività umana avrebbe richiesto tempo e energie

e risorse. Tutti i processi divergenti che necessitano di spaziare con la creatività sono quindi stati affidati a tali piattaforme, richiedendo alla componente umana una sola valutazione degli output generati.

Fase 1: Identificare una nuova idea di *business* sulla quale lavorare. Il risultato obiettivo che ci si è posti di raggiungere con questo lavoro è la creazione di una nuova idea di *business*, dove la scelta si basa su un fattore di innovazione e un fattore di fattibilità. Per far ciò, come primo *step*, si è chiesto a *ChatGPT3.5* di generare dieci nomi comuni in modo completamente casuale:

Immagina di essere un innovatore il cui obiettivo è creare delle nuove idee. Come primo step della fase di innovazione genera 10 nomi comuni in modo completamente casuale.

La risposta generata da questo input è stata la seguente:

Ecco 10 nomi di cose comuni in modo casuale:

1 Tovagliolo

2 Ombrello

- 3 *Zucchero*
- 4 *Palloncino*
- 5 *Chitarra*
- 6 *Scarpa*
- 7 *Tastiera*
- 8 *Pennarello*
- 9 *Orologio*
- 10 *Carta*

Si è successivamente chiesto a *ChatGPT3.5* di prendere queste dieci parole da lui generate e accoppiarle, sottolineando che il tutto è doveva essere fatto in modo completamente casuale per evitare che la piattaforma ragionasse in modo tale per cui la formazione delle coppie fosse legata a qualsiasi similarità tra i significati e i campi applicativi delle parole, come ad esempio potrebbe essere stato l'accoppiamento tra *Carta* e *Tovagliolo*.

Prendendo i nomi appena generati, raggrupparli in coppie in modo casuale.

Le coppie ottenute dopo l'inserimento di tale *prompt* sono le seguenti.

Ecco le coppie formate casualmente con i nomi dati:

- 1 *Ombrello - Tovagliolo*
- 2 *Zucchero - Chitarra*
- 3 *Scarpa - Orologio*
- 4 *Tastiera - Carta*
- 5 *Pennarello - Palloncino*

In precedenza, per evitare che la generazione di parole potesse influenzare il pensiero umano, sono stati generati cinque nomi comuni (come chiesto successivamente a *ChatGPT*) con l'obiettivo di ottenere cinque tris di nomi comuni dove, i

primi due sono stati ideati dall'IA Generativa e il terzo dalla componente umana. I nomi precedentemente generati sono *Computer, Auto, Bar, Bicicletta, Smartphone*.

Per ogni coppia aggiungi in modo casuale uno dei seguenti nomi da me generati:

- *Computer*
- *Auto*
- *Bar*
- *Bicicletta*
- *Smartphone*

Ancora una volta si è voluto specificare che l'aggiunta doveva essere fatta in modo casuale per gli stessi motivi prima descritti. *ChatGPT3.5* ha quindi formato i seguenti tris di parole:

Ecco le coppie formate casualmente con l'aggiunta casuale di uno dei nomi da te generati:

- 1 *Ombrello - Tovagliolo - Bar*
- 2 *Zucchero - Chitarra - Bicicletta*
- 3 *Scarpa - Orologio - Auto*
- 4 *Tastiera - Carta - Smartphone*
- 5 *Pennarello - Palloncino - Computer*

In questa prima fase non si è volutamente specificato l'obiettivo finale della generazione di parole, questo perché in un tentativo precedentemente intrapreso, i risultati sono stati influenzati dall'obiettivo finale, dove *ChatGPT3.5* ha da subito cercato di indirizzare l'esperimento verso un *goal* finale. Questo comportamento è tipico negli umani ed è stato possibile evitarlo mettendo all'oscuro la piattaforma di *Open AI* delle intenzioni finali. Si è quindi ripetuto l'esperimento eliminando l'informazione relativa allo scopo della generazione di parole.

Avanzando con l'esperimento si è chiesto a *ChatGPT3.5* di considerare i cinque *tris* ricavati dalla fase precedente e per ognuno di questi generare due idee di *business* sulla base delle parole formanti il *tris*, allo scopo finale di ottenere un totale di dieci proposte nuove ed innovative.

Per ognuno dei 5 gruppi da te creati, genera 2 idee di business diverse.

Le idee di *business* generate sono state le seguenti.

Certamente, ecco due idee di business per ciascun gruppo di parole:

Gruppo 1 - Ombrello, Tovagliolo, Bar

1 *"Umbrella Lounge Bar": Un bar tematico dove gli ombrelli sono l'elemento principale del design. Ogni bevanda è servita con un tovagliolo personalizzato che porta il nome dell'ospite e può essere utilizzato come promemoria o come scontrino digitale per ordini futuri tramite un'applicazione mobile.*

2 *"Napkin Art Café": Un caffè creativo in cui i clienti possono utilizzare tovaglioli colorati e pennarelli speciali per creare opere d'arte temporanee durante la loro visita. Le opere d'arte migliori vengono esposte in gallerie temporanee all'interno del caffè, e i clienti possono acquistare i tovaglioli come souvenir.*

Gruppo 2 - Zucchero, Chitarra, Bicicletta:

1 *"Zucchero e Ritmo": Un negozio di strumenti musicali che offre lezioni di chitarra speciali in cui gli studenti imparano a suonare*

accompagnati da uno zucchero a velo. Gli strumenti e il cibo si fondono per creare un'esperienza unica.

- 2 "BiciTunes": Un servizio di noleggio biciclette in cui ogni bicicletta è equipaggiata con un sistema audio integrato e chitarre elettriche montate. I clienti possono pedalare lungo percorsi panoramici mentre suonano la chitarra e ascoltano musica.*

Gruppo 3 - Scarpa, Orologio, Auto

- 1 "ShoeSafe Auto": Un servizio di parcheggio automatizzato per scarpe. I clienti possono parcheggiare le loro scarpe in uno spazio sicuro nelle vicinanze del loro destino e riceverle al momento del bisogno. Un'app consente di prenotare il parcheggio e tenere traccia della loro ubicazione.*
- 2 "Orologi per Auto in Pelle": Un'azienda che produce cinturini per orologi di lusso utilizzando pelle di alta qualità proveniente da interni di auto di lusso. Ogni cinturino è un pezzo unico che combina l'arte dell'orologeria con il design automobilistico di classe.*

Gruppo 4 - Tastiera, Carta, Smartphone

- 1 "Carta Connect": Un'applicazione per smartphone che consente ai clienti di trasformare istantaneamente le note scritte su carta in testo digitale. Basta scattare una foto della carta e l'app riconoscerà e trasformerà il testo manoscritto in un formato digitale.*

2 **"Tastiera Virtuale Pro"**: Un'app per smartphone che offre una tastiera virtuale altamente personalizzabile con funzionalità avanzate, adatta a professionisti creativi. Gli utenti possono personalizzare i layout, aggiungere scorciatoie e accedere a strumenti specializzati per il loro lavoro.

Gruppo 5 - Pennarello, Palloncino, Computer

1 **"Art Tech Studio"**: Uno studio di design digitale che offre servizi di personalizzazione per computer e laptop. I clienti possono avere i loro dispositivi decorati con disegni a pennarello personalizzati o temi di palloncini. Questo offre una prospettiva unica sul mondo tecnologico.

2 **"Balloon-Driven Coding Camp"**: Un campo estivo per giovani che mira a insegnare programmazione e sviluppo di software in modo divertente e coinvolgente. I ragazzi possono scrivere codice per controllare droni in volo e giochi interattivi, utilizzando palloncini come interfaccia di input unica.

Si nota come alcune idee intuitivamente non funzionino e altre siano simili ad idee di *business* già esistenti. Si selezionano allora quelle più interessanti per poi arrivare ad un'unica idea finale. Si sta quindi passando dalla fase precedente di divergenza ad una di convergenza dove l'intervento umano risulta fondamentale grazie ad un pensiero più razionale.

In particolare vengono considerate valide per essere prese in considerazione l'idea 2. del Gruppo 1 - *Napkin Art Café*; l'idea 2. del Gruppo 3 - *Orologi per Auto in Pelle* e l'idea 1. del Gruppo 4 - *Carta Connect*. Selezionate le idee più interessanti si richiede nuovamente l'intervento dell'IA per classificare queste secondo due fattori: un fattore relativo al livello di innovazione che l'idea porta con sé e un fattore legato alla fattibilità.

Considerando le idee "Napkin Art Café", "Orologi per Auto in Pelle" e "Carta Connect", genera una classifica di queste idee di business in base ad un fattore di innovazione e un fattore di fattibilità dell'idea.

La classifica stipulata da *ChatGPT3.5* è quindi la seguente:

Ecco una classifica approssimativa delle idee di business in base ai fattori di innovazione e fattibilità:

- 1 ***"Orologi per Auto in Pelle"***: Questa idea è altamente innovativa poiché combina due settori diversi, l'orologeria e il design automobilistico con un approccio unico e coinvolgente, in modo innovativo. Tuttavia, potrebbe essere difficile garantire una pro-

duzione costante e sostenibile di cinturini per orologi utilizzando la pelle di interni di auto di lusso. La fattibilità dipenderà dalla disponibilità delle risorse e dalla domanda del mercato;

2 **"Napkin Art Café"**: *Questa idea è creativa e innovativa, offrendo una nuova esperienza culinaria legata all'arte. Tuttavia, la fattibilità potrebbe dipendere dalla posizione e dalla domanda locale per un caffè con questo concept. La vendita di tovaglioli come souvenir potrebbe rappresentare un reddito aggiuntivo interessante;*

3 **"Carta Connect"**: *Questa idea è innovativa nel senso che cerca di trasformare note scritte su carta in testo digitale in modo semplice e rapido. La sua fattibilità potrebbe dipendere dalla concorrenza nel settore delle applicazioni simili e dalla capacità di sviluppare un riconoscimento del testo affidabile. Potrebbe essere necessario un investimento significativo in sviluppo software.*

Ricordando che l'obiettivo finale prefissato è quello di arrivare ad un'unica nuova idea di *business*, si esaminano quindi le riposte date dall'IA e si decide di rispettare la classifica generata da *ChatGPT3.5* considerando quindi come idea vincente *Orologi per Auto in Pelle*.

Fase 2: Selezione del nome. In una nuova sessione di *ChatGPT3.5* si descrive l'idea generata dall'IA nella precedente sessione e si chiede di generare una lista di nomi da dare al nuovo *business*. La piattaforma di *OpenAI* offre la possibilità di scegliere tra i seguenti nomi:

- LuxeDrive Straps
- AutoCrafted Timepieces
- DriveGlam Leather Bands
- ExAuto Watch Straps
- LeatherDash Horology

La lista inizialmente generate è esclusivamente in inglese, ma si decide di mantenere questa formattazione iniziale tenendo in considerazione la possibilità di lavorare in ottica estera nel futuro.

Si è selezionato in fine *ExAuto Watch Straps* come nome dell'idea di business.

Fase 3: Generazione del design. In questa terza fase lo scopo è supportare l'idea generata dall'IA con un design unico che possa dare la giusta spinta per muovere i primi passi in un mercato in cui le barriere all'ingresso sono elevate. L'industria dell'orologeria, infatti, porta con sé difficoltà nell'accesso al settore: tra i vari fattori si rilevano gli elevati costi di produzione, le competenze specializzate richieste e la presenza di marchi consolidati che portano con sé la difficoltà di accedere ai canali di distribuzione.

Per muovere quindi i primi passi in un settore simile si vuole sfruttare l'IA Generativa per creare delle idee di design uniche che fungano da ispirazione ad

un ipotetico team di innovazione nell'ideazione di un nuovo ed unico prodotto. A tale scopo ci si è appoggiati a *Stable Diffusion* partendo dalla descrizione dell'idea di *business* fornita da *ChatGPT3.5* e chiedendo di generare un design innovativo che rispetti le caratteristiche riportate dall'idea di *business*. Il *prompt* di input è stato il seguente:

Data la seguente idea di business, genera un orologio con un design unico e innovativo che rispetti quanto descritto:

"Azienda che produce cinturini per orologi di lusso utilizzando pelle di alta qualità proveniente da interni di auto di lusso. Ogni cinturino è un pezzo unico che combina l'arte dell'orologeria con il design automobilistico di classe."

Il design deve adattarsi al mondo del lusso e ispirarsi al mondo delle automobili, essendo però innovativo.

Il *prompt* inserito è stato inserito ed iterato quindici volte, cambiando la voce che *Stable Diffusion* chiama *STYLES*, ovvero lo stile sul quale l'IA si basa per generare l'immagine (*cinematic-default, sai-3d-model, ads-automotive, luxury, etc.*). In questo modo è stato possibile generare output (Figura 4.1).

Osservando l'output generato da *Stable Diffusion* con questo primo *prompt*, si è notato come le immagini siano tra di loro molto simili. Si riscontra sicuramente



Figura 4.1: Output generato da *Stable Diffusion* spiegando l'idea di business

un fattore creativo, ma le immagini generate non si discostano di tanto dai canoni estetici del classico orologio di lusso, si è però in cerca di un *design* che possa fungere da fattore di differenziazione, con elementi che possano magari dare spunti per una strategia *Blue Ocean*¹ (non è l'obiettivo principale ma non si esclude che si possa generare un design innovativo al punto tale per cui si riesca a creare un nuovo prodotto per un nuovo mercato). Si è allora deciso di fare un passo indietro, ricordando l'esperienza avuta in precedenza con *ChatGPT3.5* nella Fase 1, nella quale si era notato che al diminuire delle informazioni date riguardo l'obiettivo finale della fase di ideazione, la varietà e la casualità dei risultati generati sono aumentate.

Capitò così si è allora pensato un nuovo *prompt* differente dal precedente, dove si sono date informazioni relative al prodotto ma non all'idea di *business* così da dare meno vincoli all'IA.

Genera un orologio con un aspetto completamente nuovo e futuristico, che richiama dei particolari delle automobili di lusso. Riporta ad esempio particolari come:

- *ruote / cerchi / pneumatici*

¹La *Blue Ocean Strategy* è un approccio di strategia aziendale che mira a creare spazi di mercato incontaminati, noti come *oceani blu*, attraverso l'innovazione e la differenziazione. Invece di competere in mercati saturi e concorrenziali (gli *oceani rossi*), le organizzazioni cercano di identificare nuove opportunità di mercato, creando valore in modo unico per i clienti e riducendo la concorrenza. Questa strategia promuove la creazione di nuovi mercati anziché la lotta per la quota di mercato esistente.

- *volante*
- *pistoni*
- *tachimetro*
- *etc.*

Nell'output generato tramite questo secondo *prompt* (Figura 4.2) si nota come il livello di varietà nella tipologia di idea di design sia aumentata. Si notano alcune idee che a primo impatto potrebbero non essere realizzabili, ma sono in realtà questi i risultati ricercati in questa fase di Ideazione Creativa, dove è necessaria la presenza di questi risultati fuori dagli schemi in quanto fungono da *idee sulle quali costruire*.

4.1.4 Analisi e discussione dati

Ai fini della simulazione, visti gli obiettivi inizialmente fissati, non si è ritenuto necessario avanzare oltre con la parte di ideazione del nuovo prodotto, ovvero la generazione di un vero design definitivo. Si è largamente dimostrato come l'IA Generativa possa essere uno strumento al limite dell'indispensabile per i *team* di innovazione: dagli output generati, e qui sopra riportati, si è compreso che il pensare *out of the box* (ovvero fuori dagli schemi) sia fortemente potenziato da tali strumenti.

Si sottolinea come lungo tutto l'esperimento appena descritto, un aspetto relativo all'IA Generativa si è presentato diverse volte, ovvero la modalità in



Figura 4.2: Output generato da *Stable Diffusion* eliminando le informazioni sull'idea di business

cui la richiesta (*prompt*) viene posta alla piattaforma. Si sottolinea che per un processo che sia il più creativo possibile, è importante calibrare in giusta misura le informazioni date, cercando di avanzare con le richieste un passo alla volta. Un sovraccarico di informazioni (per Fase 1 è stato il dichiarare subito le intenzioni finali e per la Fase 3 è stato dare troppi dettagli riguardo l'idea ricercata) possa far restringere il fattore di varietà nell'output richiesto. Non si sta sostenendo che sia l'IA a soffrire di tale *bias* (che si potrebbe ricondurre al *bias* umano legato all'esperienza) ma che sia il *prompt* a risentirne a causa della modalità in cui questo viene espresso dall'operatore umano (si sottolinea che tutto questo ragionamento è basato sulla versione gratuita disponibile a tutti, per la versione *plus* si faranno ulteriori considerazioni successivamente).

Un altro aspetto che subito si nota nell'analisi di questo studio è come all'interno della fase divergente si dia piena libertà all'IA, cercando di ampliare al massimo la varietà della risposta e come nella fase di convergenza, invece, sia richiesta la razionalità umana nell'analisi (nel caso in esame) delle idee proposte. Non si sta sostenendo che nella fase convergente l'IA Generativa non sia utile, ma si nota invece come, sebbene con un minore contributo, essa sia comunque fondamentale in termini di guadagni di tempo. Seppur approssimativamente, l'analisi delle idee di business generate nella parte divergente del processo, è stata largamente supportata da *ChatGPT3.5*, riuscendo infine a stipulare una classifica basata sui dei fattori richiesti (questo dopo una preliminare analisi e scrematura delle idee fatta dall'uomo).

Si comprende quindi come, anche se in percentuale diverse a seconda della fase del processo in cui ci si trova, il contributo dell'IA Generativa si possa estendere su tutto il processo. Si ha la consapevolezza che alcuni limiti riscontrati possono essere stati dati o enfatizzati dalla decisione di utilizzare la versione gratuita. Si è

però scelto di sfruttare comunque questa versione per lasciare spazio anche ad un successivo confronto con la versione *plus*.

4.1.5 Fasi successive

Le fasi successive del processo richiedono all'ipotetico *team* di innovazione di selezionare gli spunti migliori e lavorare su di essi per arrivare ad un'idea finale, attraverso ad esempio un *Brainstorming* dove si costruiscono idee sulle idee di design riportate da *Stable Diffusion*. Arrivando in fine ad un concetto finale.

La possibilità di utilizzare l'IA non si conclude dove si conclude l'esperimento qui sopra riportato, ma si può estendere, come ampiamente spiegato nel Capitolo 2 e nel Capitolo 3, anche nella fase successive fino alla prototipazione, ad esempio tramite l'utilizzo di *Autodesk Fusion 360* (vedi caso studio relativo al design del supporto per chitarra).

4.2 Caso studio: Il *Design Thinking*

4.2.1 Obiettivi

In questo secondo caso studio si intende dimostrare quanto affrontato nel Capitolo 3. Si andrà ad integrare quindi l'IA Generativa al modello delle 5 fasi del *Design Thinking*. Si affronteranno le fasi nel dettaglio utilizzando per quanto più possibile il supporto di *ChatGPT4*, allo scopo di aumentare la produttività sia in termini di tempo che in termini di volume e varietà di *output*. Si vuole dimostrare ancora una volta come nel contesto divergente, tale tecnologia sia uno strumento che con il passare del tempo diventerà sempre più indispensabile, apportando comunque un elevato supporto anche nelle fasi convergenti.

4.2.2 Strumenti e piattaforme

Per questo secondo caso studio è deciso di utilizzare esclusivamente *ChatGPT4* (ovvero la versione estesa di *ChatGPT3.5* precedentemente introdotta e utilizzata). Il passaggio dalla versione 3.5 alla 4 comporta una migliore capacità di comprensione e generazione di testo, infatti *ChatGPT4* mostra un miglioramento notevole nella comprensione del contesto e nella generazione di risposte. È inoltre in grado di comprendere richieste più complesse e generare testi più dettagliati coerenti e contestualmente pertinenti. Un altro aspetto di miglioramento, nel passaggio dalla versione *free* alla *plus*, si individua sulla gestione di domande complesse, infatti a differenza della versione 3.5, *ChatGPT4* gestisce meglio le domande complesse offrendo risposte che tengono conto di una gamma più ampia di fattori e che possono collegare più elementi in modo logico. Allo stesso tempo anche la fonte di conoscenza sulla quale *ChatGPT* si basa, nella versione 4 è più aggiornata, arrivando a fornire informazioni molto più vicine al presente, facendo anche percepire un'interazione più naturale all'utente. In ultimo, nel passaggio dalla versione meno aggiornata a quella potenziata, si nota una forte riduzione di *bias* ed errori, questo aspetto è dato dalla differente modalità con cui *ChatGPT4* viene addestrata, riuscendo così a superare *bias*, offrendo risposte più equilibrate ed evitando pregiudizi comuni di comprensione. Come ultimo aspetto si sottolinea il fatto che con l'*upgrade* alla versione *plus*, si ottiene la possibilità di utilizzare *DALL-E* potendo quindi accedere ad una generazione di immagine (*text-to-image*).

DALL-E infatti è un modello di IA sviluppato da OpenAI, specializzato nella creazione di immagini e illustrazioni a partire da descrizioni testuali. Utilizzando tecniche avanzate di *Deep Learning*, *DALL-E* è in grado di interpretare e visualizzare concetti e idee espressi in forma di testo, trasformandoli in immagini uniche

e creative. Può generare variazioni di oggetti esistenti, concettualizzare scene immaginarie, e anche combinare attributi visivi in modi nuovi e sorprendenti. La sua capacità di elaborare e mescolare stili artistici, elementi di design e concetti astratti rende *DALL-E* uno strumento potente e versatile per l'esplorazione visiva e la creazione artistica.

4.2.3 Il caso pratico

L'idea alla base di questo esperimento è quella di seguire il processo del *Design Thinking* seguendo il modello delle 5 fasi precedentemente descritto nel Capitolo 3. Verrà affidato a *ChatGPT4* il processo per capire quanto esso possa essere indipendente nel lavorare in questo contesto, al fine di poterlo implementare come vero e proprio strumento operativo all'interno dei gruppi di *Design Thinking*.

Premessa. A monte di tutto il processo che si è affrontato è stato necessario identificare un prodotto / servizio / settore da innovare. Con tale scopo si è chiesto a *ChatGPT4* di identificare dei prodotti / servizi / settori in decadenza, che necessitano quindi di una radicale innovazione.

Immagina di essere un team di innovatori che deve trovare un nuovo business o un nuovo prodotto su cui puntare. Come punto di partenza genera una lista di prodotti / servizi / settori in decadenza per poi partire da questi e generare un nuovo prodotto / servizio

L'analisi fatta da *ChatGPT4* è stata la seguente

Ecco i prodotti / servizi / settori in decadenza

- 1 **Fotocamere Digitali Compatte:** Sostituite da smartphone con fotocamere sempre più avanzate.
- 2 **Lettori DVD/Blu-ray:** Soppiantati dallo streaming online e dai servizi on-demand.
- 3 **Grandi Magazzini Fisici:** Con la crescita dell'e-commerce, molti grandi magazzini stanno perdendo terreno.
- 4 **Stampe e Riviste Cartacee:** In declino a causa del passaggio al digitale (e-books, notizie online, ecc.).
- 5 **CD e DVD Musicali:** Sempre meno usati in favore della musica in streaming.
- 6 **Noleggio Auto Tradizionale:** Fronteggiato dalla crescita di servizi di car sharing e piattaforme come Uber e Lyft.
- 7 **Personal Computer Desktop:** In declino a favore di laptop, tablet e dispositivi mobile.
- 8 **Navigatori GPS Stand-alone:** Sostituiti dalle app di navigazione su smartphone.

9 **Prodotti di Plastica Monouso:** Sotto pressione a causa della crescente consapevolezza ambientale.

10 **Tabacco Tradizionale:** In calo a fronte dell'aumento della consapevolezza sulla salute e della popolarità di alternative come le sigarette elettroniche.

Si è selezionato arbitrariamente il prodotto 1. Fotocamere Digitali Compatte.

1. Empatizzare. Nella prima fase del *Design Thinking* si cerca di comprendere i clienti attraverso delle interviste, così da poter analizzare il problema in modo dettagliato.

Come punto di partenza, si è contestualizzato l'esperimento che si voleva affrontare, chiedendo a *ChatGPT4* inizialmente di simulare un'indagine per comprendere l'esperienza di utilizzo degli attuali utilizzatori, così da comprendere quali sono i problemi legati a questo prodotto, capire qual è la sfida progettuale definendo così un target da intervistare.

All'interno di questa chat andrai a simulare una sessione di Design Thinking.

Immagina di essere un gruppo di 5 persone che lavorano all'interno di una azienda che produce fotocamere digitali compatte. Il settore è in decadenza, infatti il prodotto sta venendo sostituito da smartphone con fotocamere sempre più performanti (questa è solo una delle cause della decadenza del settore).

Come primo step del Design Thinking, tu (ovvero il gruppo di 5 persone) dovrai affrontare la prima fase, "emphatize". In particolare in questa prima fase il team deve empatizzare con i clienti comprendendo i loro bisogni e inquadrando quali sono i problemi legati a questo prodotto.

Il primo step da affrontare è l'osservare gli utilizzatori di fotocamere digitali compatte, riportando le loro esperienze.

Nella simulazione intervista 10 utenti riguardo la loro esperienza di utilizzo.

ChatGPT4 ha raccolto e organizzato le seguenti informazioni allo scopo di identificare dei pattern comuni:

In qualità di gruppo di Design Thinking, avremmo pianificato una serie di interviste con utenti attuali di fotocamere digitali compatte. Queste interviste sono strutturate per comprendere in modo approfondito le loro esperienze, le preferenze, le frustrazioni e le potenziali aree di miglioramento. Di seguito troverai un riassunto simulato delle interviste

condotte con 10 utenti.

- **Utente 1: Giovane fotografo amatoriale**

PREFERENZE: Apprezza la qualità dell'immagine e la possibilità di manipolare le impostazioni manualmente.

FRUSTRAZIONI: Si sente limitato dalla dimensione del sensore e dalla scarsa connettività con altri dispositivi.

POTENZIALI MIGLIORAMENTI: Vorrebbe funzionalità di condivisione più intuitive e immediate, simili a quelle degli smartphone.

- **Utente 2: Viaggiatore frequente**

PREFERENZE: Valuta molto la portabilità e la resistenza della fotocamera.

FRUSTRAZIONI: La durata della batteria spesso non è adeguata per lunghi viaggi.

POTENZIALI MIGLIORAMENTI: Desidera una batteria con maggiore autonomia e opzioni di ricarica rapida.

- **Utente 3: Genitore**

PREFERENZE: Ama la facilità d'uso e la rapidità nello scattare foto ai bambini in movimento.

FRUSTRAZIONI: Trova difficile trasferire foto alla famiglia e agli amici.

POTENZIALI MIGLIORAMENTI: Suggerisce migliori opzioni per il backup automatico e la condivisione delle immagini.

- ***Utente 4: Blogger di moda***

PREFERENZE: Apprezza le opzioni di ritocco integrate e i filtri artistici.

FRUSTRAZIONI: Ritiene che l'interfaccia utente sia obsoleta.

POTENZIALI MIGLIORAMENTI: Vorrebbe una UI più moderna e funzioni di editing avanzate.

- ***Utente 5: Anziano appassionato di fotografia***

PREFERENZE: Preferisce il classico "feel" di una fotocamera rispetto a uno smartphone.

FRUSTRAZIONI: L'interfaccia non è intuitiva per chi non è tecnologicamente esperto.

POTENZIALI MIGLIORAMENTI: Suggerisce guide in-camera e un'interfaccia più semplice.

- ***Utente 6: Professionista del marketing***

PREFERENZE: Necessita di foto di alta qualità per materiale promozionale.

FRUSTRAZIONI: La mancanza di integrazione con software di editing e piattaforme di social media.

POTENZIALI MIGLIORAMENTI: Desidera funzionalità di export diretto ai social media e compatibilità con software di terze parti.

- **Utente 7: Studente di fotografia**

PREFERENZE: Necessita di foto di alta qualità per materiale promozionale.

FRUSTRAZIONI: La mancanza di integrazione con software di editing e piattaforme di social media.

POTENZIALI MIGLIORAMENTI: Richiede un modello economico con funzioni semi-professionali.

- **Utente 8: Escursionista**

PREFERENZE: Cerca robustezza e impermeabilità in una fotocamera.

FRUSTRAZIONI: Pesa troppo e non è comoda da trasportare su terreni difficili.

POTENZIALI MIGLIORAMENTI: Vuole un design più leggero e compatto senza compromettere la qualità.

- **Utente 9: Fotografo di eventi**

PREFERENZE: Ha bisogno di velocità di messa a fuoco e di scatto rapido.

FRUSTRAZIONI: L'illuminazione bassa è un problema e il flash integrato è insoddisfacente.

POTENZIALI MIGLIORAMENTI: Chiede una migliore gestione della luce bassa e un flash esterno più potente.

- ***Utente 10: Appassionato di tecnologia***

PREFERENZE: È entusiasta delle funzioni innovative e della connettività con dispositivi smart.

FRUSTRAZIONI: Non trova stimolante l'attuale offerta tecnologica nelle fotocamere compatte.

POTENZIALI MIGLIORAMENTI: Vorrebbe vedere integrazioni IoT, AI per la composizione automatica e funzioni di apprendimento in base all'uso.

A seguito dell'ottenimento di tali importanti informazioni dagli utilizzatori, si avvia una fase di analisi delle informazioni raccolte con l'obiettivo di identificare i *pattern* comuni, le opportunità di innovazione e i bisogni non soddisfatti allo scopo di identificare una sfida progettuale che faccia da fondamenta all'intero processo di innovazione.

In base alle informazioni da te raccolte, analizzale e definisci la sfida progettuale.

ChatGPT4 ha quindi analizzato le informazioni raccolte, riorganizzandole ed arrivando alla definizione di una sfida progettuale.

Dopo aver analizzato le interviste con i 10 utenti, possiamo sintetizzare alcune considerazioni chiave che ci aiutano a definire la nostra sfida progettuale.

Considerazioni Chiave:

1 Connettività e Condivisione

Gli utenti desiderano una modalità più semplice e intuitiva per condividere le loro immagini, che sia all'altezza delle funzionalità di condivisione istantanea degli smartphone.

2 Interfaccia Utente e Esperienza

L'interfaccia delle fotocamere digitali necessita di un aggiornamento per essere più intuitiva e user-friendly, soprattutto per gli utenti che non sono tecnologicamente avanzati.

3 Qualità e Funzionalità in Condizioni Difficili

C'è una richiesta di miglioramento della qualità delle immagini in condizioni di bassa luminosità e di una migliore resistenza agli urti per gli utenti che utilizzano la fotocamera in ambienti esterni.

4 Portabilità e Durata della Batteria

La portabilità senza sacrificare la qualità dell'immagine e la necessità di una batteria più duratura sono punti critici per gli utenti in movimento.

5 Accessibilità e Apprendimento

Un modello economico che offre funzionalità semi-professionali potrebbe attrarre studenti e fotografi amatoriali che desiderano sviluppare le loro competenze fotografiche.

6 Integrazione Tecnologica

Gli appassionati di tecnologia e i professionisti del marketing cercano integrazioni avanzate con altri dispositivi e piattaforme, inclusa l'intelligenza artificiale e l'apprendimento automatico.

Sfida Progettuale:

Come possiamo progettare una fotocamera digitale compatta che combini la qualità dell'immagine e la manualità di una fotocamera professionale con l'intuitività, la connettività e la facilità di condivisione di uno smartphone, mantenendo il prodotto accessibile, robusto e con una lunga autonomia di batteria, per soddisfare sia i fotografi amatoriali sia quelli professionisti in una varietà di ambienti e situazioni di utilizzo?

Questa sfida progettuale guiderà il gruppo attraverso le fasi successive del *Design Thinking*. L'obiettivo sarà quindi quello di trovare soluzioni innovative che rispondano a queste esigenze complesse e interconnesse, con il fine ultimo di rivitalizzare il settore delle fotocamere digitali compatte.

Si passa ora alla parte relativa alle interviste, ma prima di arrivare a questo *step* è necessario definire il *target* a cui porre le interviste. Vista la Sfida Progettuale, la quale richiede sia un aspetto professionale che un aspetto relativo al mondo dei *social media* (quindi intuitività, facilità di condivisione, connettività con *smartphone* o più in generale *l'IoT*), si è deciso di porre le interviste a due differenti segmenti: il primo segmento comprende tutti gli utilizzatori professionisti di fotocamere digitali e il segmento è invece composto da soggetti che utilizzano la fotografia e le riprese video allo scopo di generare contenuti sui *social media*. Si è quindi richiesto a *ChatGPT4* di considerare tali segmenti e la Sfida Progettuale precedentemente individuata per generare 5 domande per entrambi i segmenti.

Vista la sfida progettuale, il prossimo step riguarda le interviste. Consideriamo come target 2 segmenti: Il primo segmento è composto da fotografi che utilizzano le fotocamere digitali in modo professionale (ovvero soggetti che ricercano qualità negli scatti e nei video), il secondo segmento è composto invece da persone che utilizzano la fotografia come mezzo di comunicazione sui social network. Utilizzeranno quindi foto e video come contenuto nei loro profili social (in cerca quindi di

connettività, facilità di condivisione con lo smartphone etc.).

Considerati i due segmenti target genera 5 domande da fare ad ognuno di essi, tenendo in considerazione la sfida progettuale.

ChatGPT4 ha quindi generato le seguenti domande differenziate per i due segmenti target identificati.

Per i fotografi professionisti, le domande potrebbero essere:

- 1 Quali funzionalità specifiche della vostra fotocamera digitale attuale vi sono più indispensabili per garantire la qualità degli scatti e dei video che richiede il vostro lavoro?*
- 2 In che modo la velocità e l'affidabilità dell'autofocus influenzano il vostro processo di lavoro e la qualità delle immagini?*
- 3 Quali sono le principali sfide che incontrate nel trasferire i file dalle vostre fotocamere ai dispositivi per l'elaborazione o la consegna ai clienti, e come potrebbe migliorare questo processo?*
- 4 Come valutate l'importanza dell'ergonomia e della personalizzazione dei controlli nelle fotocamere digitali che utilizzate per il lavoro?*

5 *Esiste una funzionalità che attualmente non è presente nelle fotocamere digitali compatte, ma che potrebbe significativamente migliorare il vostro flusso di lavoro o la qualità del prodotto finale?*

Per gli utilizzatori che si affidano alla fotografia per i social media, le domande potrebbero essere

1 *Qual è il vostro processo tipico per caricare foto e video sui social media dopo averli catturati con la fotocamera, e quali passaggi trovate più onerosi o complicati?*

2 *Quanto è importante per voi la possibilità di modificare rapidamente foto e video direttamente sulla fotocamera prima della condivisione, e quali funzioni di editing vorreste fossero disponibili?*

3 *Quali sono le principali limitazioni che riscontrate nell'usare la fotocamera dello smartphone per i contenuti dei social media e come una fotocamera digitale compatta potrebbe superare questi ostacoli?*

4 *Quanto valore date alla qualità dell'immagine rispetto alla facilità di condivisione e connettività quando pubblicate contenuti sui social media?*

5 *Sareste interessati a funzionalità di intelligenza artificiale integrate, come la composizione automatica dell'inquadratura o la*

selezione dei migliori scatti, per migliorare la qualità dei contenuti che condividete sui social media?

Queste domande sono finalizzate a esplorare i bisogni specifici di ciascun segmento dato come input. Le interviste saranno quindi in grado di mettere in luce le potenziali aree di miglioramento e innovazione per il prodotto finale che si intende creare.

Sono state effettuate le interviste e qui vengono riportate le Interview Card che le sintetizzando dividendo, per ogni intervistato, le informazioni raccolte sotto tre voci:

- Bisogni
- Criticità
- Idee

Ecco i dati raccolti per il segmento formato da **fotografi professionisti**:

*Per i soggetti appartenente al segmento di **fotografi professionisti**, le Interview Card sono le seguenti*

Interview Card 1: Marco, Fotografo di Eventi

- ***Bisogni***

- *Alta qualità dell'immagine in condizioni di luce variabili.*
- *Autofocus rapido e affidabile per catturare momenti spontanei.*

- **Criticità**

- *Difficoltà nel trasferimento veloce delle immagini ad alta risoluzione ai clienti.*
- *Mancanza di controlli personalizzabili che si adattino a diversi stili di scatto.*

- **Idee**

- *Integrazione di Wi-Fi/Bluetooth per il trasferimento diretto delle immagini.*
- *Interfaccia utente personalizzabile e salvabile per diversi scenari di scatto.*

Interview Card 2: Lisa, Fotografa di Paesaggi

- **Bisogni**

- *Alta gamma dinamica per catturare dettagli in condizioni di forte contrasto di luce.*
- *Batteria di lunga durata per sessioni prolungate all'esterno.*

- **Criticità**

- *Fotocamere che non resistono a condizioni atmosferiche avverse.*

– *Peso e ingombro delle fotocamere attuali.*

- **Idee**

– *Design robusto e impermeabile con materiali leggeri.*

– *Doppia slot per batterie intercambiabili senza spegnere la fotocamera.*

Interview Card 3: Ahmad, Fotografo di Moda

- **Bisogni**

– *Colori accurati e consistenza per la stampa su grandi formati.*

– *Velocità nel cambiare le impostazioni per diversi set di luci.*

- **Criticità**

– *Interfaccia complicata che rallenta il processo di scatto.*

– *Limitazioni nell'uso di flash esterni e accessori.*

- **Idee**

– *Interfaccia utente touch-screen intuitiva con preset personalizzabili.*

– *Sistema modulare per l'aggancio rapido di accessori e flash.*

Interview Card 4: Emily, Fotografa di Reportage

- **Bisogni**

– *Autofocus che traccia efficacemente i soggetti in movimento.*

– Silenziosità dello scatto per non disturbare l'ambiente circostante.

- **Criticità**

– Mancanza di discrezione causata da suoni e luci della fotocamera.

– Ritardi nel backup sicuro delle foto in situazioni rischiose.

- **Idee**

– Modalità completamente silenziosa con feedback tattile.

– Funzione di backup automatico su cloud criptato per la sicurezza dei dati.

Interview Card 5: Juan, Fotografo di Sport

- **Bisogni**

– Elevata velocità di scatto continuo per catturare azioni rapide.

– Autofocus che si adatta rapidamente a situazioni di rapido cambiamento.

- **Criticità**

– Buffer limitato che rallenta la cattura di sequenze di azione.

– Difficoltà nel trasferire rapidamente grandi batch di foto per la pubblicazione immediata.

- **Idee**

- *Espansione della memoria buffer per un alto numero di scatti in raffica.*
- *Opzioni di connettività cellulare per il trasferimento immediato delle immagini ai media.*

Queste *Interview Card* forniscono informazioni dettagliate dal punto di vista di bisogni criticità e idee di fotografi professionisti che possono essere utilizzate per informare il processo di ideazione e sviluppo del prodotto.

Si ripete lo stesso procedimento per gli **utilizzatori che si affidano alla fotografia per i social media**

*Per i soggetti appartenente al segmento di **utilizzatori che si affidano alla fotografia per i social media**, le Interview Card sono le seguenti*
Interview Card 1: Sofia, Influencer di Moda

- **Bisogni**

- *Facilità di condivisione delle foto sui social media.*
- *Filtri e opzioni di editing on-the-go per personalizzare le immagini.*

- **Criticità**

- *Le fotocamere attuali non offrono integrazione diretta con le piattaforme social.*
- *Difficoltà nel modificare le immagini senza l'uso di app esterne.*

- **Idee**

- *App fotocamera con opzioni di condivisione social integrate.*
- *Interfaccia utente che offre editing basico e applicazione di filtri prima della condivisione.*

Interview Card 2: Alex, Vlogger di Viaggi

- **Bisogni**

- *Connessione stabile per il live streaming di alta qualità*
- *Stabilizzazione dell'immagine per video in movimento.*

- **Criticità**

- *Interruzioni durante il live streaming a causa di connettività scadente.*
- *Video mossi quando si cammina o si viaggia.*

- **Idee**

- *Integrazione con hardware per migliorare la connettività mobile.*

- *Miglioramento della tecnologia di stabilizzazione ottica e digitale.*

Interview Card 3: David, Food Blogger

- ***Bisogni***

- *Ottima resa dei colori per le foto di cibo.*
- *Facilità di impostazione di scatti con buona illuminazione.*

- ***Criticità***

- *Colori spesso poco fedeli alla realtà.*
- *Complessità nell'ottenere la giusta illuminazione senza attrezzatura professionale.*

- ***Idee***

- *Tecnologia di bilanciamento del bianco avanzata per colori realistici.*
- *Guide interattive nell'app fotocamera per impostare l'illuminazione ottimale.*

Interview Card 4: Mia, Fitness Coach

- ***Bisogni***

- *Catturare immagini chiare e nitide durante il movimento.*
- *Facilità di caricamento su piattaforme multiple simultaneamente.*

- **Criticità**

- Immagini sfocate durante l'azione o in palestra con luce scarsa.
- Processo lungo e ripetitivo per postare su diversi social media.

- **Idee**

- Modalità sport con tracking del movimento per scatti più nitidi.
- Funzionalità multi-piattaforma per condividere con un click su più social.

Interview Card 5: Lucas, Musicista Indie

- **Bisogni**

- Possibilità di registrare video con qualità audio elevata.
- Semplicità nell'aggiungere effetti visivi ai video musicali.

- **Criticità**

- Qualità audio insoddisfacente nei video catturati con fotocamere attuali.
- Necessità di software di editing esterni per creare video accattivanti.

- **Idee**

- *Microfoni integrati di alta qualità con opzioni di cancellazione del rumore.*
- *Interfaccia intuitiva per l'editing video con effetti visivi e transizioni facili da applicare.*

Queste *Interview Card* danno una visione degli aspetti più importanti degli utenti dei *social media* in termini di fotografia digitale, evidenziando aree che potrebbero essere migliorate per soddisfare le loro esigenze specifiche.

2. Definire. Si entra ora nella seconda fase del *Design Thinking*, ovvero la fase dove si va a meglio definire la Sfida Progettuale, considerando maggiormente il punto di vista del cliente. Si entra in una fase di Convergenza.

Come primo *step* si definiscono le *Schede Personas*, ovvero degli archetipi di utenti, i quali sono il risultato dalle interviste condotte nella fase precedente (Empatizzare). Esse permettono di inquadrare gli utenti finali a seconda delle caratteristiche ricorrenti riscontrate. Si richiede a *ChatGPT4* di riassumere ulteriormente le informazioni rappresentate nelle *Interview Card*. Per rendere tutto più visuale, si è sfruttata anche la possibilità della versione *plus* di generare immagini attraverso *DALL-E*.

Attraverso l'utilizzo delle seguenti *Schede Personas* generate dall'IA, il *team* sarà facilitato nella visualizzazione dei loro clienti *target*, comprendendone le esigenze e le aspettative, e a guidare la ristesura della Sfida Progettuale con il **POV** (*Point Of View*) del cliente.

Si è quindi chiesto a *ChatGPT4* di riassumere i risultati attraverso la creazione delle *Schede Personas*.



DEMOGRAFIA: 35 anni, vive in città, lavora freelance.

PROFESSIONE: Fotografa Professionista.

BISOGNI:

- *Alta qualità d'immagine in condizioni di luce variabili.*
- *Opzioni avanzate di editing e controllo manuale.*

CRITICITÀ:

- *Strumenti attuali non abbastanza portatili per viaggi frequenti.*
- *Manca una facile integrazione con software di editing professionale.*

IDEE

- *Fotocamera compatta con sensori avanzati e obiettivi intercambiabili.*
- *Funzionalità wireless per trasferire foto a dispositivi e applicazioni di editing.*



DEMOGRAFIA: 28 anni, influencer su piattaforme multiple, appassionato di gadget.

PROFESSIONE: Influencer di Tecnologia.

BISOGNI:

- *Strumenti di condivisione immediata e piattaforme cross-posting.*
- *Qualità video e audio per recensioni e dimostrazioni di prodotti.*

CRITICITÀ:

- *Difficoltà nel gestire simultaneamente più piattaforme social.*
- *Necessità di equipaggiamento aggiuntivo per la qualità audio desiderata.*

IDEE

- *Integrazione nativa con social media e opzioni di pianificazione dei post.*
- *Microfoni integrati di qualità professionale per registrazioni audio chiare.*



DEMOGRAFIA: 40 anni, reporter per una rivista internazionale, viaggia costantemente.

PROFESSIONE: Reporter Fotografico

BISOGNI:

- *Connettività affidabile per invio immediato di foto alle redazioni.*
- *Durata della batteria per giornate intere di lavoro sul campo.*

CRITICITÀ:

- *Connessioni internet inaffidabili impattano la consegna tempestiva del lavoro.*
- *Frequenti problemi di batteria che limitano la capacità di lavoro.*

IDEE

- *Fotocamera con opzioni di connessione LTE/5G e WiFi potente.*
- *Batteria a lunga durata con opzioni di ricarica rapida e solare.*

DEMOGRAFIA: 32 anni, lavora in un'agenzia di marketing, gestisce diversi brand.

PROFESSIONE: Social Media Manager

BISOGNI:

- *Agilità nel modificare e personalizzare le foto per diversi clienti.*
- *Strumenti analitici per valutare la performance del contenuto visivo.*



CRITICITÀ:

- *Necessità di utilizzare molteplici strumenti software per editing e analisi.*
- *Scarsa integrazione tra fotocamera e piattaforme di analisi dei dati.*

IDEE

- *Suite integrata per editing e analytics nel software della fotocamera.*
- *Partnership con piattaforme di analytics per una dashboard unificata.*



DEMOGRAFIA: 25 anni, musicista emergente, usa social media per promuovere la sua musica.

PROFESSIONE: Creatore di Contenuti Musicali

BISOGNI:

- *Creazione di video musicali di qualità con effetti visivi e sonori.*
- *Condivisione semplice e veloce sui canali social per raggiungere fan.*

CRITICITÀ:

- *Limitazioni nell'editing video e audio con le attuali fotocamere digitali.*
- *Ostacoli tecnici nella pubblicazione di contenuti su diverse piattaforme.*

IDEE

- *Features integrate per il miglioramento audio e per l'aggiunta di effetti speciali video.*
- *Funzionalità di upload diretto e programmazione dei post sui social media.*

Queste *Schede Personas* rappresentano profili distinti che possono guidare lo sviluppo del prodotto e le strategie di marketing, garantendo che le soluzioni proposte soddisfino i bisogni reali e risolvano le problematiche evidenziate dagli utenti.

Avendo ora una vista complessiva del POV del cliente si cerca di ridefinire la Sfida Progettuale tenendo in considerazione, bisogni, criticità e idee esplicitati dal cliente e riassunti nelle *Schede Personas*. Si è quindi chiesto a *ChatGPT4* di rigenerare la Sfida Progettuale.

Tendendo inconsiderazione le Schede Personas da te generate (e quindi considerando i bisogni le criticità e le idee dei clienti) ridefinisci la sfida progettuale, già definita in precedenza.

ChatGPT4 ha identificato come sfida progettuale la seguente

Ridefinire la sfida progettuale, tenendo conto dei profili utente creati e delle loro specifiche esigenze, potrebbe condurci verso una domanda centrale che ci guida attraverso il processo di innovazione:

Come possiamo sviluppare una fotocamera digitale compatta che unisca la qualità d'immagine e le funzionalità avanzate richieste dai professionisti con l'intuitività, la connettività e le

caratteristiche di condivisione social necessarie per i creatori di contenuti digitali?

Capiamo come la nuova sfida progettuale richiede quindi di concentrarsi su diverse aree chiave:

- 1 **Qualità d'Immagine Superiore:** Sviluppare una fotocamera che offra una qualità d'immagine paragonabile a quella delle DSLR², con sensori avanzati capaci di operare efficacemente in diverse condizioni di luce e con obiettivi intercambiabili, mantenendo la compattezza.
- 2 **Connettività Avanzata:** Integrazione di moduli LTE/5G e WiFi potente per l'*upload* immediato delle immagini e la condivisione sui *social media*, nonché opzioni di trasferimento *wireless* per un facile scambio di file con altri dispositivi e piattaforme.
- 3 **Intuitività e Personalizzazione:** Implementazione di un'interfaccia utente semplice e intuitiva che consenta ai non professionisti di ottenere risultati di alta qualità, con *suite* di editing e filtri integrati per personalizzare le immagini direttamente dalla fotocamera.
- 4 **Durabilità e Portabilità:** Design robusto e portatile con batteria di lunga durata, preferibilmente con opzioni di ricarica rapida e alternativa, come la solare, per supportare un uso prolungato in ambienti esterni.

²*Digital Single-Lens Reflex*: questo termine descrive un tipo di fotocamera digitale che combina i meccanismi di uno specchio reflex con un sensore digitale. In una DSLR, la luce passa attraverso l'obiettivo e poi viene riflessa da uno specchio verso il mirino ottico, permettendo al fotografo di vedere esattamente ciò che verrà catturato. Quando si scatta una foto, lo specchio si alza, permettendo alla luce di raggiungere il sensore d'immagine, che cattura l'immagine finale.

5 Funzionalità Multimediali Integrate: Incorporare funzioni avanzate di registrazione video e audio, includendo microfoni di qualità professionale e opzioni di *editing* video per soddisfare i creatori di contenuti musicali e video.

6 Analytics e Dashboard: Fornire analisi integrate per monitorare la *performance* dei contenuti visivi sui *social media* e una *dashboard* unificata per la gestione dei post e la programmazione.

La sfida Progettuale aggiornata dovrebbe guidare l'innovazione di un prodotto che non solo risponde alle esigenze del mercato attuale ma anticipa anche le tendenze future della fotografia digitale e della creazione di contenuti, tenendo comunque in considerazione un aspetto di utilizzo professionale dato che, al giorno d'oggi, il mercato della fotografia è molto influenzato da azioni di marketing legate ai *social media*: un qualsiasi professionista del settore, per ampliare il suo pubblico e quindi i suoi guadagni, ha la possibilità di pubblicizzare i suoi lavori attraverso le più comuni piattaforme *social*, potendo usufruire anche di servizi a pagamento messi a disposizione da quest'ultime.

3. Ideazione. Ridefinita la Sfida Progettuale, si passa ad una nuova fase di divergenza, nella quale si ricercano nuove idee di design attraverso le *HMW questions*, letteralmente "come potremmo". L'obiettivo di queste domande è quello di trasformare i problemi e le sfide in opportunità.

Le *HMW questions* hanno un'importanza rilevante poiché:

1 **How:** suggerisce che una soluzione è possibile e che si sono diverse vie per raggiungerla;

2 **Might:** Indica apertura e possibilità senza impegnarsi in una direzione specifica;

3 **We:** Stabilisce un senso di collaborazione e squadra.

Nei team di lavoro, come quelli che si creano per affrontare una sessione di *Design Thinking*, iniziare con una domanda come "come potremmo..." incoraggia i partecipanti a pensare in modo creativo e costruttivo anziché limitarsi a soluzioni già note. Questo stimola il pensiero divergente e aiuta ad esplorare un'ampia varietà di soluzioni prima di convergere verso le più promettenti.

Si è chiesto a *ChatGPT* di generare dieci *HMW questions* allo scopo di divergere.

Vista la Sfida Progettuale da te generata, passiamo alla fase di ideazione del Design Thinking. Come primo step è necessario identificare le HMW questions.

Stila una lista di 10 How Might We questions relative alla sfida progettuale.

Le domande generate da ChatGPT sono le seguenti

Ecco una lista di 10 domande HMW che potrebbero guidare il processo creativo in risposta alla sfida progettuale definita:

- 1 *HMW integrare sensori avanzati in una fotocamera compatta senza sacrificare la portabilità?*
- 2 *HMW ottimizzare l'interfaccia utente per combinare intuitività per amatori e controllo manuale per professionisti?*
- 3 *HMW incorporare funzionalità di connettività potenti, come LTE/5G e WiFi, per consentire una condivisione istantanea sui social media?*
- 4 *HMW progettare una suite di editing e filtri integrati che soddisfi sia i fotografi professionisti sia i creatori di contenuti sui social media?*
- 5 *HMW realizzare un design robusto e portatile che integri anche opzioni di ricarica innovativa e sostenibile?*
- 6 *HMW fornire analitiche e dashboard intuitive per aiutare i creatori di contenuti a monitorare e gestire la performance dei loro post sui social media?*
- 7 *HMW sviluppare una fotocamera che offra una qualità audio-video superiore per i video destinati ai social media?*
- 8 *HMW garantire che la fotocamera sia compatibile con una vasta gamma di accessori esistenti per la personalizzazione da parte dei professionisti?*

- 9 *HMW creare una esperienza utente che incoraggi l'apprendimento e il miglioramento delle competenze fotografiche tra gli utenti non professionisti?*
- 10 *HMW assicurare che la fotocamera sia in grado di ricevere aggiornamenti software e hardware regolari per rimanere all'avanguardia con le tecnologie emergenti e le esigenze degli utenti?*

Ricavate le *HMW questions* si è chiesto a ChatGPT di dare una risposta a queste.

Definite le How Might We questions, individua una risposta per ogni domanda

Ecco le risposte relative alle dieci *HMW questions* le quali dovrebbero in un secondo momento andare ad ispirare la sessione di *Brainstorming* e aiutare il *team* di lavoro a passare alla fase di prototipazione con un insieme solido di idee basate sulle necessità reali degli utenti.

Rispondere alle domande "How Might We" (HMW) può innescare una serie di idee innovative. Ecco una possibile risposta per ognuna delle

domande elencate:

- 1 ***HMW integrare sensori avanzati in una fotocamera compatta senza sacrificare la portabilità?***

RISPOSTA: Progettare un nuovo tipo di sensore che combini le tecnologie CMOS e CCD² per migliorare la qualità dell'immagine in un formato più piccolo e sviluppare un corpo macchina modulare per ottimizzare lo spazio interno.

- 2 ***HMW ottimizzare l'interfaccia utente per combinare intuitività per amatori e controllo manuale per professionisti?***

RISPOSTA: Implementare una Interfaccia Utente con modalità selezionabile: una "Easy Mode" con impostazioni automatiche e guide integrate, e una "Pro Mode" con controllo manuale completo e opzioni personalizzabili.

- 3 ***HMW incorporare funzionalità di connettività potenti, come LTE/5G e WiFi, per consentire una condivisione istantanea sui social media?***

RISPOSTA: Installare moduli dual-band WiFi e 5G con un'app dedicata che faciliti l'upload automatico o manuale delle immagini sui profili social degli utenti.

4 HMW progettare una suite di editing e filtri integrati che soddisfi sia i fotografi professionisti sia i creatori di contenuti sui social media?

RISPOSTA: Collaborare con fotografi e influencer per creare una gamma di filtri preimpostati e strumenti di editing che possano essere facilmente applicati o modificati.

5 HMW realizzare un design robusto e portatile che integri anche opzioni di ricarica innovativa e sostenibile?

RISPOSTA: Utilizzare materiali leggeri ma resistenti come leghe di magnesio e incorporare una cella solare sottile per la ricarica in movimento.

6 HMW fornire analitiche e dashboard intuitive per aiutare i creatori di contenuti a monitorare e gestire la performance dei loro post sui social media?

RISPOSTA: Sviluppare una dashboard integrata nella fotocamera che sincronizza con le piattaforme social per fornire dati in tempo reale e suggerimenti basati su algoritmi di apprendimento automatico.

7 HMW sviluppare una fotocamera che offra una qualità audio-video superiore per i video destinati ai social media?

RISPOSTA: Integrare microfoni direzionali di alta qualità e migliorare la stabilizzazione dell'immagine per registrare video chiari e fluidi, anche in condizioni di movimento.

8 *HMW garantire che la fotocamera sia compatibile con una vasta gamma di accessori esistenti per la personalizzazione da parte dei professionisti?*

RISPOSTA: Progettare un sistema di aggancio universale e fornire API³ per consentire a terzi di sviluppare accessori compatibili e funzionalità aggiuntive.

9 *HMW creare una esperienza utente che incoraggi l'apprendimento e il miglioramento delle competenze fotografiche tra gli utenti non professionisti?*

RISPOSTA: Offrire tutorial integrati e feedback in tempo reale sulla composizione e le tecniche fotografiche, con la possibilità di connettersi a una community online per consigli e sfide.

10 *HMW assicurare che la fotocamera sia in grado di ricevere aggiornamenti software e hardware regolari per rimanere all'avanguardia con le tecnologie emergenti e le esigenze degli utenti?*

RISPOSTA: Progettare la fotocamera con un sistema operativo basato su cloud che possa ricevere aggiornamenti software over-the-air⁴ e proporre un programma di upgrade hardware modulare.

Partendo da queste idee progettuali, si vogliono ricavare le *keywords*, ovvero le parole chiave che identificano i concetti fino ad ora ideati. Si chiede quindi a ChatGPT di generarle.

Partendo dalle idee da te generate (ovvero le risposte alle domande), traine delle keywords

Le parole chiave che aiuteranno il team a tenere a mente i concetti fino ad ora estrapolati dalle *HMW questions* durante lo *step* successivo della fase 3, ovvero durante il *Brainstorming* sono:

³Le CMOS (*Complementary Metal-Oxide-Semiconductor*) e le CCD (*Charge-Coupled Device*) sono due tipi di sensori d'immagine utilizzati nelle fotocamere e in altre applicazioni di *imaging*. Entrambi convertono la luce in segnali elettronici, ma funzionano in modi leggermente diversi e hanno caratteristiche distinte.

⁴*Application Programming Interface* (Interfaccia di Programmazione delle Applicazioni), è un insieme di regole e definizioni che permette a programmi software diversi di comunicare tra loro. Funziona come un intermediario, consentendo agli sviluppatori di utilizzare funzionalità specifiche di un'applicazione o di accedere a dati senza dover comprendere o interagire direttamente con il codice sorgente del software.

⁵I software *over-the-air* (OTA) si riferiscono alla distribuzione di aggiornamenti di software, configurazioni, o altri dati a dispositivi elettronici tramite una rete wireless. Questo metodo è ampiamente utilizzato in vari dispositivi come smartphone, tablet, computer, dispositivi indossabili (*wearables*), e anche in veicoli moderni.

Ecco alcune keywords che possono essere tratte dalle risposte alle domande "How Might We":

- 1 Sensore ibrido*
- 2 Interfaccia utente dual-mode*
- 3 Connettività 5G/WiFi*
- 4 Suite di editing integrata*
- 5 Design robusto e portatile*
- 6 Dashboard analitica*
- 7 Qualità audio-video superiore*
- 8 Compatibilità accessori*
- 9 Tutorial fotografici integrati*
- 10 Aggiornamenti software/hardware OTA (Over-The-Air)*

Queste *keywords* rappresentano i concetti chiave intorno ai quali può ruotare la fase di ideazione, aiutando a mantenere il focus sulle funzionalità e le innovazioni più importanti durante lo sviluppo del prodotto.

Per concludere la fase di ideazione si deve affrontare il **Brainstorming**. Gli obiettivi e le regole, precedentemente spiegate nel Capitolo 3, si possono riassumere in un'unica parola: divergenza. Si cerca infatti di spaziare il più possibile tra le idee per generare una soluzione funzionale ed innovativa. Il tutto deve essere guidato tenendo come riferimento tutto il lavoro affrontato fino a qui. A tale scopo si sono trascritte le *keywords* che riassumono il lavoro portato avanti fino ad ora. Si è quindi chiesto a *ChatGPT4* di affrontare una sessione di *Brainstorming* richiedendo che tutte e 5 le persone che compongono il gruppo di lavoro diano la loro opinione rispetto ad ognuna delle *keywords*.

Utilizzando queste keywords, simula una sessione di Brainstorming, nella quale, per ogni keyword, si crea un confronto dove tutti i partecipanti discutono delle potenziali idee.

ChatGPT4 ha quindi affrontato la sessione di *Brainstorming* rispettando a pieno l'*input* dato e le regole base che lo costituiscono.

*Durante una sessione di **Brainstorming**, il team segue le regole di base: non giudicare le idee, incoraggiare la libera espressione, puntare alla quantità e costruire su idee già presentate. Ecco come si svolge la sessione*

Keyword 1: Sensore ibrido

- PERSONA 1: *"Potremmo integrare un sensore che si adatta automaticamente per foto e video, massimizzando la qualità in entrambi i casi."*
- PERSONA 2: *"Aggiungiamo alla funzione del sensore ibrido la possibilità di cambiare sensibilità a seconda della luce ambiente?"*
- PERSONA 3: *"Si potrebbe lavorare su un sensore che aiuta a scattare in condizioni di bassa luminosità senza perdere dettagli."*
- PERSONA 4: *"Perché non rendiamo il sensore compatibile anche con obiettivi esterni per attirare i professionisti?"*
- PERSONA 5: *"Incorporiamo AI che suggerisce le impostazioni ottimali del sensore per diversi scenari di scatto."*

Keyword 2: Interfaccia utente dual-mode

- PERSONA 1: *"Creiamo un'interfaccia utente che passa da modalità professionale a principiante, con guide e suggerimenti in tempo reale."*
- PERSONA 2: *"L'interfaccia dovrebbe avere widget personalizzabili per i professionisti e preset automatici per i principianti."*

- PERSONA 3: *"Includiamo un feedback tattile o sonoro per confermare l'attivazione di certe modalità."*
- PERSONA 4: *"Potremmo avere un'opzione di interfaccia vocale per comandare la fotocamera senza toccarla."*
- PERSONA 5: *"E se l'interfaccia si adattasse in base al sensore selezionato, mostrando le opzioni più pertinenti?"*

Keyword 3: Connettività 5G/WiFi

- PERSONA 1: *"Garantiamo che la fotocamera possa fare upload istantaneo dei contenuti su cloud o social media."*
- PERSONA 2: *"Possibilità di streaming live dal dispositivo con qualità elevata grazie al 5G."*
- PERSONA 3: *"Creiamo un'app che permette di controllare la fotocamera da remoto per i fotografi di natura."*
- PERSONA 4: *"Incorporiamo una funzione per il backup automatico delle foto non appena la fotocamera rileva una rete WiFi fidata."*
- PERSONA 5: *"La connettività potrebbe permettere aggiornamenti firmware in tempo reale e miglioramenti basati sui feedback degli utenti."*

Keyword 4: Suite di editing integrata

- PERSONA 1: *"Implementiamo strumenti di base come crop, filtri e regolazione luminosità direttamente nella fotocamera."*
- PERSONA 2: *"Includiamo preset di editing professionale che possono essere applicati con un clic."*
- PERSONA 3: *"Facciamo in modo che gli utenti possano scaricare nuovi strumenti di editing o filtri direttamente sulla fotocamera."*
- PERSONA 4: *"Aggiungiamo una funzione di editing collaborativo, dove più utenti possono lavorare sulla stessa immagine via cloud."*
- PERSONA 5: *"Perché non creare una suite che suggerisce modifiche basate su intelligenza artificiale e analisi dell'immagine?"*

Keyword 5: Design robusto e portatile

- PERSONA 1: *"Potremmo realizzare un corpo macchina in lega di magnesio per leggerezza e resistenza."*
- PERSONA 2: *"Assicuriamoci che sia impermeabile e resistente alle intemperie per i fotografi avventurosi."*

- PERSONA 3: *"Il design dovrebbe essere ergonomico e adattarsi a diverse dimensioni di mani."*
- PERSONA 4: *"Integriamo un gancio per il trasporto sicuro su zaini o cinture."*
- PERSONA 5: *"Rendiamola modulare, così si può aggiungere o rimuovere parti a seconda dell'uso."*

Keyword 6: Dashboard analitica

- PERSONA 1: *"La dashboard potrebbe tracciare le impostazioni più utilizzate e suggerire miglioramenti."*
- PERSONA 2: *"Integriamo un sistema di feedback che mostra l'impatto di ogni setting sulla foto finale."*
- PERSONA 3: *"Includiamo analisi di tendenze basate sui dati di utilizzo, per aiutare i fotografi a capire quali sono gli stili più in voga."*
- PERSONA 4: *"Potremmo sviluppare un feature di confronto prima e dopo l'editing, con dati analitici su cosa cambia."*
- PERSONA 5: *"Che ne dici di una dashboard che può essere sincronizzata con altre piattaforme per confrontare la performance delle immagini sui social?"*

Keyword 7: Qualità audio-video superiore

- PERSONA 1: *"Dovremmo supportare formati di registrazione lossless per i professionisti."*
- PERSONA 2: *"Includiamo microfoni direzionali per una migliore cattura audio durante la registrazione video."*
- PERSONA 3: *"La fotocamera potrebbe avere una funzione di riduzione attiva del rumore ambientale."*
- PERSONA 4: *"Possiamo aggiungere supporto per formati HDR sia in video che in foto per una gamma dinamica estesa."*
- PERSONA 5: *"Che ne pensate di un sistema di stabilizzazione avanzato che garantisce video fluidi anche in movimento?"*

Keyword 8: Compatibilità accessori

- PERSONA 1: *"Creiamo un ecosistema di accessori facilmente intercambiabili, come flash, microfoni, o lenti."*
- PERSONA 2: *"La fotocamera dovrebbe avere un'interfaccia universale che permette di collegare accessori di terze parti."*
- PERSONA 3: *"Potremmo offrire un servizio di abbonamento per il noleggio di accessori high-end."*

- PERSONA 4: *"Integriamo un riconoscimento automatico degli accessori che ottimizza le impostazioni della fotocamera in base all'accessorio collegato."*
- PERSONA 5: *"Che ne dici di un'app che aiuta a trovare l'accessorio giusto in base al tipo di fotografia che vuoi fare?"*

Keyword 9: Tutorial fotografici integrati

- PERSONA 1: *"Potremmo inserire guide interattive che si adattano in base al livello dell'utente e alle condizioni di scatto."*
- PERSONA 2: *"Includiamo tutorial di fotografi famosi direttamente nella fotocamera, accessibili con un click."*
- PERSONA 3: *"Che ne pensate di un sistema che analizza le tue foto e suggerisce miglioramenti in base agli errori comuni?"*
- PERSONA 4: *"Integriamo una funzione di simulazione che permette di 'provare' varie impostazioni prima di scattare."*
- PERSONA 5: *"Potremmo avere tutorial basati su realtà aumentata che mostrano esempi di composizione nell'ambiente che ti circonda."*

Keyword 10: Aggiornamenti software-hardware OTA (Over-The-Air)

- *PERSONA 1: "Implementiamo una funzione che permette alla fotocamera di evolversi nel tempo, aggiungendo nuove features e miglioramenti."*
- *PERSONA 2: "Assicuriamoci che gli aggiornamenti OTA includano patch di sicurezza per proteggere i dati degli utenti."*
- *PERSONA 3: "Potremmo offrire personalizzazioni software che si adattano allo stile di fotografia di ogni utente."*
- *PERSONA 4: "Che ne dite di una community online dove gli utenti possono votare quali features vogliono vedere nei prossimi aggiornamenti?"*
- *PERSONA 5: "Introduciamo la possibilità per gli utenti di testare beta di nuove features e dare feedback direttamente ai nostri ingegneri."*

Da questo *Brainstorming* condotto dalle 5 persone che *ChatGPT4* ha immedesimato, si sono ricavate numerose idee che hanno come punto di partenza le parole chiave estratte dalle *HWM questions*. Si richiede ora a *ChatGPT4* di estrarre dalla sessione di *Brainstorming* delle idee relative al prodotto che si intende sviluppare, così da poterle poi considerare come caratteristiche del prodotto finale.

Traduci ognuna delle 10 le discussioni del Brainstorming in caratteristiche della fotocamera digitale compatta che si sta cercando di ideare.

ChatGPT4 ha tradotto le idee venute fuori dal *Brainstorming* nelle seguenti caratteristiche di prodotto.

Traducendo le discussioni del Brainstorming in caratteristiche concrete per la fotocamera digitale compatta, otteniamo:

1 *Integrazione con Social Media*

- Funzione di condivisione rapida e intuitiva con i principali social media.*
- Opzioni di editing semplici e immediate per adattare le foto ai formati richiesti dai social.*

2 *Funzionalità di Assistenza Vocale*

- Assistente vocale integrato per comandi rapidi e hands-free.*

- *Controllo vocale per regolazione impostazioni, scatto, e navigazione nel menu.*

3 Moduli di Apprendimento AI

- *Intelligenza artificiale che suggerisce impostazioni ottimali basate su condizioni ambientali e stile fotografico.*
- *AI per identificare e suggerire correzioni per errori comuni.*

4 Sistema di Feedback Tattile

- *Feedback tattile per confermare la messa a fuoco, l'esposizione corretta, e altri parametri chiave.*
- *Vibrazioni personalizzabili per diverse funzioni e avvisi.*

5 Connettività e Sincronizzazione Multi-Device

- *Sincronizzazione fluida con vari dispositivi, inclusi smartphone, tablet e computer.*
- *Connettività wireless e Bluetooth per trasferimento file e controllo remoto.*

6 Dashboard Analitica

- *Dashboard integrata per tracciare e analizzare le impostazioni più usate e la performance delle foto.*
- *Feedback analitico sull'impatto delle varie impostazioni sulla qualità dell'immagine.*

7 Qualità Audio-Video Superiore

- *Supporto per formati di registrazione lossless e HDR per massima qualità di immagine.*
- *Microfoni direzionali e riduzione attiva del rumore per un audio cristallino.*

8 Compatibilità Accessori

- *Interfaccia universale per collegare una vasta gamma di accessori, inclusi lenti, flash, e microfoni.*
- *Sistema di riconoscimento automatico degli accessori con ottimizzazione delle impostazioni della fotocamera.*

9 Tutorial Fotografici Integrati

- *Guide interattive e tutorial incorporati per migliorare le competenze fotografiche.*
- *Realtà aumentata e simulazioni per apprendere tecniche e composizioni.*

10 Aggiornamenti Software-Hardware OTA

- *Aggiornamenti over-the-air per software e, ove possibile, per hardware.*
- *Community online per feedback e votazioni sulle future features da aggiungere.*

Ognuna di queste caratteristiche può essere considerata nell'ideazione del prodotto, sia al livello funzionale che a livello estetico.

Partendo ora dalle caratteristiche estratte dalla sessione di *Brainstorming*, si richiede a *DALL-E* di generare delle idee di design a livello estetico per iniziare ad avere delle prime idee sul disegno del prototipo di fotocamera compatta digitale che si sta ideando. In particolare si intende estrapolare le caratteristiche estratte dal *Brainstorming*, così da poter dare dei parametri sui quali basarsi, affinché l'IA possa generare un output fedele all'idea fino ad ora costruita e portata avanti.

Seguendo le caratteristiche da te elencate, genera ora differenti immagini che rappresentino la fotocamera compatta digitale che si sta ideando.

Si riportano ora le immagini generate da *DALL-E*. In particolare si sottolinea come il *prompt* generato è semplice e sintetico, non si son volute dare informazioni aggiuntive appositamente. Questo al fine di capire fino a che punto l'IA riesce a collegare le precedenti conversazioni avute andando a ripescare informazioni presenti nella sessione (o *Chat* come la definisce *OpenAI*). Questo aspetto, nella versione 3.5 creava alcuni problemi, infatti i *prompt* andavano a richiamare le informazioni informazioni già presenti nella *Chat* in cui si stava lavorando.



Figura 4.3: Output generato da DALL-E

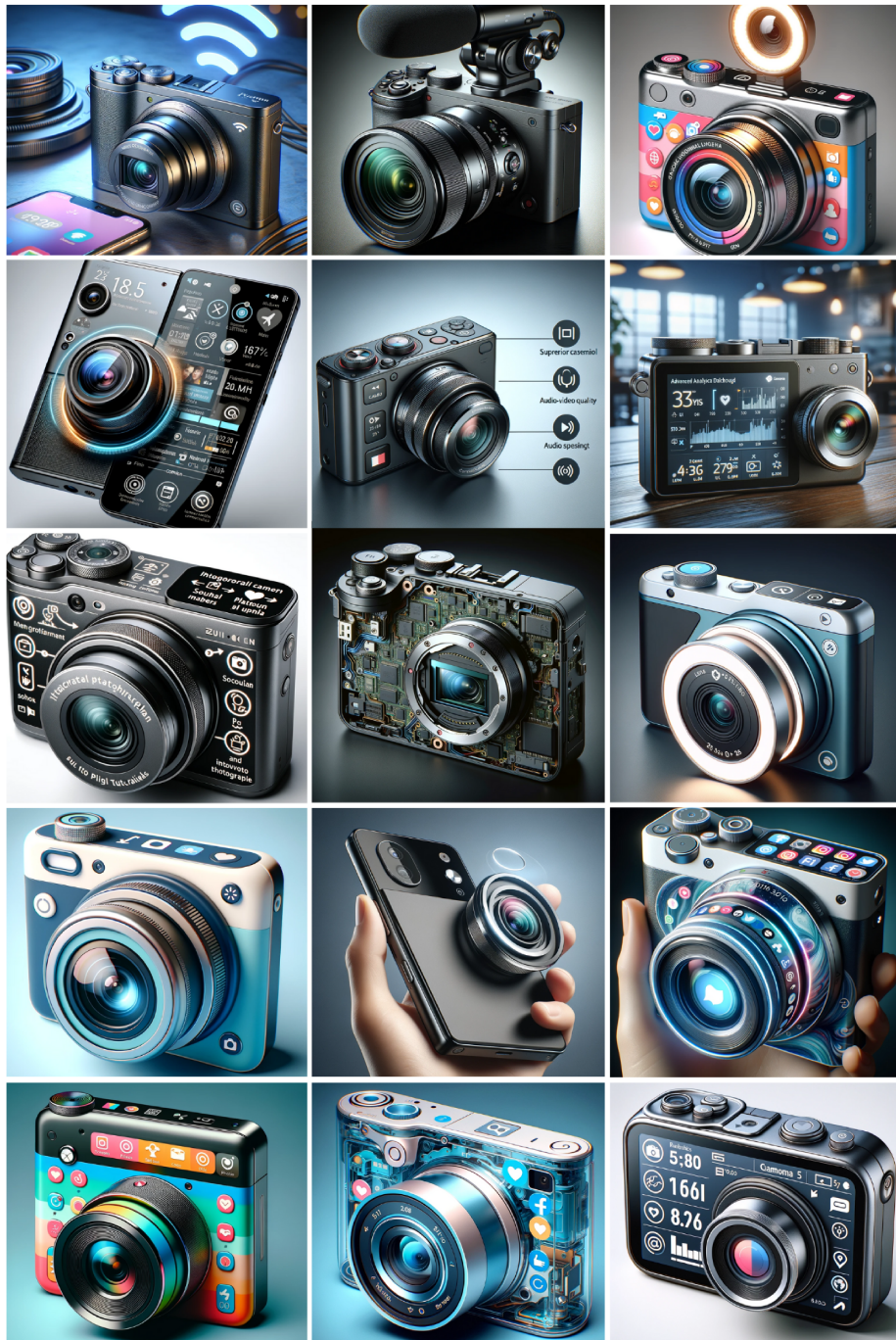


Figura 4.4: Output generato da DALL-E

4.2.4 Analisi e discussione dati

In questa ultima fase di analisi, è importante sottolineare che, nell'esperimento condotto, si è spinta l'applicazione dell'IA Generativa fino quasi all'estremo: nelle realtà aziendali (ad oggi) l'IA Generativa verrebbe in realtà impiegata principalmente come supporto dei processi e non a sostituzione. Nel contesto del *Design Thinking* tale tecnologia agirebbe come membro del team o, ancora più adatto nel ruolo del *facilitatore*, fornendo una fonte di informazioni e conoscenza su cui fare affidamento per qualsiasi necessità. Si è intenzionalmente sfruttata la piattaforma di *OpenAI* in modo estremo allo scopo di valutare in modo approfondito le funzionalità e le potenzialità della tecnologia, identificando eventuali limiti. Si è quindi limitato il più possibile l'intervento umano affidando a *ChatGPT4* la gestione di diverse situazioni, come simulazioni di interviste e sessioni di *Brainstorming*.

Da i risultati ottenuti si è sin da subito capito come il principale punto di forza dell'IA Generativa (*ChatGPT4* nel caso specifico) sia la facilità con cui supera i *bias* di cui soffre l'uomo all'interno delle sessioni di *Design Thinking*. Uno di questi è il *bias* legato alle esperienze personali, nel quale (come si è già ampiamente spiegato), tali esperienze influenzano il modo di ragionare dell'uomo. Questo si verifica in particolare nella sessione di interviste, sia nella fase di generazione di domande che nell'analisi dei risultati, evitando grazie all'IA conclusioni affrettate e basate su esperienze personali. Spesso si manifesta la tendenza a spiegare e dare un senso a determinati problemi esplicitati dai clienti basandosi sulle proprie esperienze. Si è invece visto che, grazie all'IA Generativa, è stato possibile superare tale *bias* generando domande e simulando interviste senza trarre delle conclusioni, ma semplicemente ricavando, e in secondo luogo sintetizzando, le informazioni dalle interviste. Al contrario della tendenza dei progettisti (soprattutto i più

inesperti) di puntare sin da subito ad un risultato, *ChatGPT4* si è attenuto *prompt* non mostrando tendenze a indirizzare il lavoro in una determinata direzione, ma invece divergendo. Così facendo si ottiene, a fine processo, un risultato molto più innovativo e utile, senza sfociare in un risultato troppo generico e poco profittevole (urge sottolineare che da quanto percepito durante i due esperimenti affrontati, questa caratteristica differisce a seconda che si usi la versione a pagamento o quella gratuita. Nel caso precedente, dove si è utilizzato *ChatGPT3.5*, fornendo troppo contesto nel *prompt*, la piattaforma di *OpenAI* nella sua forma gratuita sembrava indirizzare gli *output* puntando già ad un risultato finale. Probabilmente questo è dato dalle prestazioni limitate della versione 3.5).

Un secondo aspetto rilevante emerso dall'esperimento è stata la notevole capacità analitica con cui la piattaforma di *OpenAI* ha condotto alcune fasi del processo. La velocità e l'accuratezza nell'analizzare un'elevata quantità di dati sono state impressionanti. Ad esempio, dando come *input* dieci domande da porre a cinque persone diverse, per un totale di cinquanta risposte, la piattaforma è stata in grado di riassumere rapidamente le informazioni, schematizzandole in modo chiaro e intuitivo. Considerando un *team* costituito da cinque persone, questa attività avrebbe richiesto molto più tempo e probabilmente avrebbe prodotto un risultato meno preciso, a causa dei *bias* cognitivi.

Un ulteriore punto di forza che tale esperimento ha dimostrato è la capacità dell'IA di riuscire ad ottenere diverse prospettive, come se a lavorare ci fossero diversi utenti. Si è inizialmente chiesto a *ChatGPT4* di immedesimare cinque persone diverse che lavorano all'interno di un team di innovazione. Questa richiesta è stata rispettata lungo tutto il percorso dell'esperimento (si ricorda che la sessione, o *Chat*, in cui si è lavorato non è mai cambiata), si nota infatti come nel momento in cui si è chiesto di simulare una sessione di *Brainstorming*

le persone partecipanti sono state cinque. È evidente come, oltre alla capacità di impersonificare diverse persone e quindi fornire punti di vista differenti, ci sia coerenza all'interno della stessa sessione anche a distanza di tempo.

Da quanto detto fino ad ora risulta chiaro che il tempo è uno dei fattori che beneficia significativamente delle performance dell'IA. La sintesi delle interviste, la generazione delle *Personas*, la sessione di *Brainstorming* e molte altre fasi, sono state gestite in tempi molto ridotti, grazie alle capacità analitiche e di sintesi. Nell'esperimento riportato le tempistiche richieste per ognuna delle attività appena citate, non ha superato il minuto. Queste competenze si sono rivelate fondamentali sia nelle fasi convergenti del processo, come appena visto, che in quelle divergenti. In queste il volume e la varietà di output permettono di elevare esponenzialmente il fattore creativo che risulta fondamentale nei progetti di *Design Thinking*. Tutto ciò porta sicuramente un elevato fattore creativo grazie a volume e varietà, ma il tutto riuscendo a restare nel contesto creato all'interno della *Chat* in cui si sta lavorando.

Inoltre la generazione di immagini porta con sé la capacità di rendere tutto più chiaro, intuitivo e visuale. L'utilizzo di *DALL-E* nella creazione delle *Personas* dà la possibilità di ricordare e impersonificare più facilmente gli archetipi di cliente generati, aiutando le successive fasi e capendo meglio il *POV*, questo con il fine di definire la Sfida Progettuale. Un ulteriore utilizzo dove la possibilità di generare immagini è stato uno strumento fondamentale, risiede nella fase di creazione di alcuni primi design dai quali nasceranno, nelle fasi successive, i primi prototipi. Sfruttando nuovamente la capacità di analisi e sintesi dell'IA Generativa, è stato possibile estrarre le idee generate nella fase di *Brainstorming*, per fornirle poi come *input* all'IA, richiedendo di generare immagini, fornendo (nel caso in esame) trenta differenti idee di design. Da ognuna di queste immagini generate è possibile

estrarre un particolare che vada a costruire il design del prototipo del prodotto finale. Ancora una volta si sottolinea come, soprattutto in questa fase, la varietà e il volume di idee siano elevate, fornendo concetti o idee sulle quali costruire. Da ogni singola immagine può essere quindi estratto un particolare o un intero concetto di design per rendere il prodotto finale il più innovativo e attrattivo possibile. Immaginando una preliminare fase di *testing*, si potrebbe chiedere ad un determinato *target* di primi clienti, quali caratteristiche estetiche riportate nelle immagini sono per loro le più innovative ed esteticamente interessanti.

In conclusione, l'impiego dell'Intelligenza Artificiale Generativa, in particolare di *ChatGPT4*, nell'ambito del *Design Thinking* ha dimostrato notevoli vantaggi. L'abilità dell'IA di superare i *bias* umani, la sua eccellente capacità analitica e di sintesi e la velocità nel processare e organizzare grandi volumi di dati, hanno significativamente ottimizzato il processo di innovazione. Questo approccio ha permesso di generare un'ampia gamma di idee creative, mantenendo un alto livello di obiettività e coerenza. L'uso di strumenti come *DALL-E* ha ulteriormente arricchito il processo, rendendo i concetti più intuitivi e visivi. È quindi chiaro che, l'IA Generativa, nel contesto dei processi di *Design Thinking*, e in altri progetti innovativi, amplia notevolmente le capacità dei progettisti. Apporta miglioramenti sia in termini di volume e varietà di idee, sia per quanto riguarda le l'aspetto legato alle tempistiche. Inoltre, nelle sessioni di lavoro, le piattaforme di IA Generativa agiscono come depositari di conoscenza, risolvendo rapidamente problemi o dubbi che normalmente emergono all'interno dei *team*, fungendo quindi da assistente al ruolo del facilitatore. Complessivamente, l'integrazione dell'IA nel *Design Thinking* non solo ha accelerato il processo ma ha anche elevato la qualità del lavoro creativo, mostrando come la tecnologia possa essere un prezioso alleato nell'innovazione. I progetti di innovazione possono, in conclusione, beneficiare in

modo significativo di questo supporto sotto diversi punti di vista, migliorando il processo nel complesso.

Capitolo 5

Conclusioni

5.1 Alcune sfide odierne

Per i dirigenti aziendali impegnati nello sviluppo di prodotti, le tecnologie di GD rappresentano diverse sfide rilevanti dal punto di vista culturale, organizzativo e competitivo.

Uno dei primi ostacoli potrebbe essere rappresentato dall'**accettazione** da parte degli *stakeholders*: gli algoritmi generativi creano design che possono essere radicalmente diversi dai loro predecessori creati dall'uomo. Alcuni osservatori li trovano persino "alieni" o inquietanti (Brossard et al., 2020). Questo può compromettere l'accettazione delle soluzioni generative da parte degli *stakeholders* interni, anche nel caso in cui i progetti proposti sono tecnicamente superiori. L'utilizzo del *Generative Design* per parti destinate ai clienti comporta sfide simili in termini di accettazione, sebbene alcune aziende stiano già sfruttando questo approccio per creare prodotti con un aspetto unico e altamente differenziato.

Un'altra sfida di rilievo è di natura **culturale**. L'adozione su vasta scala di

approcci generativi potrebbe comportare un cambiamento nei requisiti dell'azienda in termini di competenze, conoscenze e risorse necessarie nella funzione di sviluppo del prodotto. Ad esempio, le soluzioni generative potrebbero richiedere meno tempo da parte di ingegneri e progettisti esperti, consentendo così cicli di sviluppo più brevi. Questo solleva questioni riguardo alla progettazione organizzativa e all'allocazione delle risorse per le aziende consolidate e potenzialmente riduce le barriere all'ingresso per i nuovi concorrenti.

Il terzo insieme di questioni riguarda l'**integrazione dei processi**. Le aziende devono pianificare come gli approcci generativi si integreranno nei processi di ingegneria esistenti, nelle piattaforme dati e più in generale con gli strumenti di cui un'azienda usufruisce. Il rapido sviluppo delle tecnologie di IA Generativa, porta con sé il fatto che le aziende probabilmente avranno bisogno di maggiore flessibilità per utilizzare diverse soluzioni da diversi fornitori, con la capacità di scambiare e aggiornare gli strumenti di progettazione man mano che la tecnologia evolve. Questo richiede sistemi aperti e adattabili e un alto grado di agilità sia nelle funzioni di sviluppo del prodotto che nell'IT.

Nei prossimi anni, gli algoritmi generativi continueranno a evolversi, diventando più potenti, più ampiamente applicabili e più facili da utilizzare. Diverse aziende *leader* stanno già portando l'IA Generativa oltre la fase pilota e la stanno applicando in tutta l'organizzazione. Ciò richiede investimenti in strumenti, formazione e cambiamenti culturali. Ma per coloro disposti a impegnarsi, gli effetti positivi sui tempi di immissione sul mercato, sui costi e sulle prestazioni dei prodotti saranno probabilmente molto significativi.

L'IA da un lato e le tecnologie che supporta dall'altro, potrebbero permettere a chi lavora all'interno dei processi aziendali, di essere più alleggeriti nelle attività che riportano un elevato tasso di *time consuming*. Così facendo l'IA permetterebbe

un efficientamento operativo per coloro che sono coinvolti nei processi, così da potersi concentrare su attività più strategiche o che comunque che siano più a valore, in particolare nei processi che richiedono creatività. Si intende però sottolineare che non bisogna temere che l'arrivo di nuove tecnologie, come l'IA Generativa, vada a togliere la richiesta o la necessità di competenze, abbracciare la comprensione di questi strumenti genererà nuove e vincenti professioni.

5.2 IA Generativa e Umani

Uno dei concetti fondamentali dell'Ideazione Creativa consiste nel generare quante più idee possibili sapendo che solo una piccola percentuale sarà attuabile e ancora meno idee saranno di qualità. Su tali principi si basano le diverse tecniche precedentemente citate, quali *Design Thinking*, *Crowdsourcing*, etc.. Le sessioni risentono quindi di un'elevata variabilità nella qualità godendo però di un'elevata produttività. I LLM sono progettati per eseguire questi particolari *output*, dove su una produzione di cento, se dieci sono di elevata qualità ci si ritiene ampiamente soddisfatti (tale concetto non è applicabile in altri ambiti, ad esempio quello produttivo dove si cerca di avere una qualità vicina al 100% nel totale di *output* prodotti).

La ricerca dimostra come esistano diverse modalità di interazione tra umano e IA, queste interazioni sono tutte utili per integrare con tale tecnologia e utilizzarla all'interno dei processi di progettazione, in particolare nella fase di Ideazione Creativa, ma non solo. Grazie a tale integrazione risulta ormai evidente come il processo di progettazione riesca ad accelerare le tempistiche sfruttando la capacità di evitare ostacoli inutili e dispendiosi in termini di tempo, dove il coinvolgimento dei progettisti, nella riflessione e nell'articolazione delle loro

idee, aiuta la mente umana a vedere nuove prospettive e opportunità. Diversi casi studio evidenziano come chi utilizza l'IA in fase di progettazione, tenda a sottolineare l'importanza della riflessione umana per integrare questa tecnologia. Qualsiasi *output* fornito dall'IA Generativa, richiede sempre la riflessione umana e la creazione di un contesto affinché le risposte del sistema siano interpretate come azioni di progettazione significative. Questo accade perché una parte delle proposte generate dall'IA possono risultare come *vuote*, poiché prive di riferimenti alle intenzioni e alle ragioni. Questo solleva diverse preoccupazioni su come posizionare queste tipologie di strumenti nei processi di progettazione e su come essi si rapportino con altri strumenti e metodi esistenti progettati per sostenere la creatività e l'ideazione. Tuttavia l'IA Generativa ha la capacità di andare oltre ciò che è possibile ottenere per un progettista umano, come la generazione di un elevato numero di idee o variazioni di esse in un tempo molto ristretto. Gli esseri umani dovrebbero quindi lavorare nel campo del "realismo", mentre l'IA dovrebbe contribuire con idee e *input* al di fuori della portata dei progettisti umani (Tholander e Jonsson, 2023).

Si è precedentemente osservato come ad oggi il *prompt* influisca sulla qualità dell'*output*. Questo viene sia riportato nella ricerca (riportata nei primi capitoli), sia riscontrato nel primo caso studio affrontato nel Capitolo 4. Si nota però come con l'utilizzo di una versione più evoluta (secondo caso studio Capitolo 4) questo problema venga meno. Ciò fa intuire che con il passare del tempo tale problema potrebbe essere, almeno parzialmente, risolto. Grazie a questa osservazione è possibile affermare che, almeno ad oggi in una fase introduttiva, l'IA Generativa richiede il supporto umano, senza il quale la qualità dell'*output* verrebbe altrimenti compromessa. Altri problemi come le allucinazioni¹, il sovraccarico di

¹non si riferiscono ad allucinazioni nel senso umano, ma piuttosto a errori o distorsioni negli

informazioni e la *prompt engineering*², vedono netti miglioramenti nel passaggio dalla versione più primitiva a quella più aggiornata.

In oltre il fattore umano risulta fondamentale non solo a livello di *input*, ma anche in relazione ad un fattore di diversità degli *output* generati. Da un lato si vede l'IA in grado di generare un elevato numero di *output* comportando quindi molta varietà, dall'altro di nota però come il fattore umano sia in grado di generare più diversità di idee in un volume più ristretto. Non si sta affermando che l'IA non sia in grado di variare i risultati generati, ma si nota come la varietà sul volume generato, sia a migliore nel caso umano.

Dai casi simulati e in quelli studiati si può presupporre che, in futuro, i processi descritti (*Crowdsourcing*, *Design Thinking* e altri simili) saranno rivoluzionati nei processi. Fattori come capacità di analisi, volume di dati lavorabile, tempistiche, generazione di *output*, capacità di generazione di prototipi e facilità di *testing*, andranno a trasformare e ridisegnare i processi con i quali si sviluppano nuovi prodotti, considerando maggiormente la componente tecnologica e integrandola al meglio con l'uomo.

Per capire meglio questo argomento e sedare la paura intrinseca di tali tecnologie verso la sostituzione dell'uomo, è stato chiesto a *ChatGPT4* quali sono i lavori che l'IA Generativa riscoprirà al posto dell'uomo. La risposta della piattaforma di *OpenAI* è stata la seguente:

output generati dal sistema. Questo fenomeno può manifestarsi in diversi modi, a seconda del tipo di IA e del compito che sta svolgendo.

²si tratta del processo di progettazione e ottimizzazione dei *prompt*, per ottenere i risultati desiderati da un modello di IA.

L'Intelligenza Artificiale Generativa sta trasformando il panorama lavorativo, specialmente nei settori che richiedono l'elaborazione di grandi quantità di dati o la gestione di compiti ripetitivi. In queste aree, l'IA può analizzare e processare informazioni a una velocità e con un grado di precisione inaccessibili agli esseri umani, liberando così i lavoratori da attività monotone e permettendo loro di concentrarsi su compiti più strategici e creativi. Allo stesso tempo, sta emergendo un ruolo crescente dell'IA nella generazione di soluzioni creative, dalla creazione di contenuti digitali alla progettazione in campi come l'architettura e il design. L'IA, tuttavia, non agisce come un sostituto dell'intervento umano, ma piuttosto come un complemento che arricchisce e amplifica le capacità umane, aprendo nuove possibilità per l'innovazione e la creatività.

È importante notare che, sebbene l'IA Generativa possa automatizzare alcune attività, potrebbe anche liberare risorse umane per concentrarsi su lavori più strategici e complessi, che richiedono empatia, analisi critica e intuizione umana. Quindi, mentre alcuni lavori potrebbero essere influenzati o completamente rimpiazzati, ciò potrebbe anche aprire la strada a nuove opportunità che richiedono capacità cognitive superiori.

Si può infine affermare che l'Intelligenza Artificiale Generativa comporta numerosi vantaggi ma anche alcune sfide. L'ostacolo più grande all'implementazione nei processi aziendali sono le aziende stesse. Queste, per restare competitive, dovrebbero assumere un approccio proattivo e aperto all'innovazione, partendo dalla comprensione delle nuove tecnologie.

Concludendo, emerge non solo con una comprensione più profonda di come l'IA Generativa possa amplificare la creatività umana, ma anche la consapevolezza che, nel cuore dell'innovazione tecnologica, si cela un invito irrinunciabile: quello di spingersi oltre i confini dell'immaginazione tradizionale e abbracciare un futuro dove l'ingegno umano e l'IA collaborano insieme in un'ottica di future e infinite possibilità.

Bibliografia

Biazzo, S. and Filippini, R. (2018). *Management dell'innovazione*. Isedi.

Boussioux, L., N Lane, J., Zhang, M., Jacimovic, V., and Lakhani, K. R. (2023). The crowdless future? how generative ai is shaping the future of human crowdsourcing. *The Crowdless Future*.

Brossard, M., Gatto, G., Gentile, A., Merle, T., and Wlezien, C. (2020). How generative design could reshape the future of product development. *McKinsey Co*.

Brown, T. (2010). *Change by design*. Lian Jing/Tsai Fong Books.

Cano, Y., Venuti, F., and Martinez, R. (2023). Chatgpt and ai text generators: Should academia adapt or resist. *Harvard Business Publishing Education*.

Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.

Chui, M., Manyika, J., and Miremadi, M. (2018). What ai can and can't do (yet) for your business. *McKinsey Quarterly*, 1(97-108):1.

Chui, M., Roberts, R., and Yee, L. (2022). Generative ai is here: How tools like chatgpt could change your business. *Quantum Black AI by McKinsey*.

- Cibella, S. (2018). Il crowdsourcing applicato al settore commerciale: caso desall.
- Doo, F. X., Cook, T. S., Siegel, E. L., Joshi, A., Parekh, V., Elahi, A., and Paul, H. Y. (2023). Exploring the clinical translation of generative models like chatgpt: promise and pitfalls in radiology, from patients to population health. *Journal of the American College of Radiology*.
- Eapen, T. T., Finkenstadt, D., Folk, J., and Venkataswamy, L. (2023). How generative ai can augment human creativity. *Harvard Business Review*, 101(4):76–85.
- Foundation, I. D., Dam, R. F., and Siang, T. Y. (2021). What is design thinking and why is it so popular?
- Ghezzi, A., Balocco, R., and Rangone, A. (2014). The relationship between open innovation and strategy: data-driven analysis of the mobile value services industry. In *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, pages 1073–1082. IEEE.
- Girotra, K., Meincke, L., Terwiesch, C., and Ulrich, K. T. (2023). Ideas are dimes a dozen: Large language models for idea generation in innovation. *Available at SSRN 4526071*.
- Grech, A., Mehnen, J., and Wodehouse, A. (2023). An extended ai-experience: Industry 5.0 in creative product innovation. *Sensors*, 23(6):3009.
- Gustafsson, D. et al. (2019). Analysing the double diamond design process through research & implementation.

- Hutchinson, P. (2020). Reinventing innovation management: the impact of self-innovating artificial intelligence. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(2):628–639.
- Li, X., Demirel, H. O., Goldstein, M. H., and Sha, Z. (2021). Exploring generative design thinking for engineering design and design education. In *2021 ASEE Midwest Section Conference*.
- Mondal, S., Das, S., and Vrana, V. G. (2023). How to bell the cat? a theoretical review of generative artificial intelligence towards digital disruption in all walks of life. *Technologies*, 11(2):44.
- Mucharraz y Cano, Y., Venuti, F., and Herrera Martinez, R. (2023). Chatgpt and ai text generators: Should academia adapt or resist.
- Shields, K. (2023). Design thinking. *Leading Innovation, 2nd Edition*.
- Shrestha, P. R., Timalina, D., Bista, S., Shrestha, B. P., and Shakya, T. M. (2021). Generative design approach for product development. In *AIP Conference Proceedings*, volume 2397. AIP Publishing.
- Suvanto, E. (2023). Applications of generative ai in business.
- Terwiesch, C. (2023). Would chat gpt3 get a wharton mba. *A prediction based on its performance in the operations management course. Wharton: Mack Institute for Innovation Management/University of Pennsylvania/School Wharton*.
- Tholander, J. and Jonsson, M. (2023). Design ideation with ai-sketching, thinking and talking with generative machine learning models. In *Proceedings of the 2023 ACM Designing Interactive Systems Conference*, pages 1930–1940.

- Tschimmel, K. (2012). Design thinking as an effective toolkit for innovation. In *ISPIM Conference Proceedings*, page 1. The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM).
- Verganti, R., Vendraminelli, L., and Iansiti, M. (2020). Innovation and design in the age of artificial intelligence. *Journal of Product Innovation Management*, 37(3):212–227.
- Yuan, P. F. (2023). Toward a generative ai-augmented design era. *Architectural Intelligence*, 2(1):16.