

L. Macaione – P. Marelli – E. Molinu

La CREATIVITÀ UMANA nell'Era dell'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Confronto e Cooperazione
tra Uomo e Macchina



Politecnico
di Torino



Politecnico di Torino

Corso di Laurea in Design e Comunicazione

A.A. 2023/2024

Sessione di Laurea Settembre 2024

La Creatività Umana nell'Era dell'Intelligenza Artificiale

Confronto e Cooperazione tra Uomo e Macchina

Relatore: Eleonora Buiatti

Co-Relatore: Stefano Gabbatore

Candidati: Lorenzo Macaione

Pietro Marelli

Edoardo Molinu

Abstract

Questa tesi di laurea è stata pensata come strumento per potersi interrogare ed ottenere delle risposte alla più grande rivoluzione tecnologica alla quale stiamo assistendo passivamente: l'intelligenza artificiale.

Per la prima volta, infatti, l'essere umano è riuscito a realizzare efficacemente un sistema capace di svolgere attività cognitive da noi associate al concetto di intelligenza, con l'obiettivo di affidare alle macchine la capacità di pensiero e di poter spingere un po' più in là i limiti della nostra specie.

È dunque una prerogativa di questa innovazione l'idea di superare le nostre stesse capacità nel campo che contraddistingue la nostra nicchia evolutiva: il pensiero.

È facile intuire da queste prime righe quante nuove opportunità si stagliano di fronte al genere umano del ventunesimo secolo, ma come al contempo questa ossessiva simbiosi che si è instaurata tra persone e macchine possa sollevare dilemmi etici e divenire fautrice di nuovi pericoli per gli abitanti dell'epoca contemporanea.

Come progettisti, ci siamo sentiti da subito attratti dall'introduzione dell'IA nelle nostre vite e nel mondo della progettazione industriale, ma riteniamo fondamentale comprendere in maniera oggettiva questo fenomeno al fine di sviluppare una solida consapevolezza per formulare un equilibrio nel rapporto tra le capacità cognitive ed informatiche.

Cercheremo dunque di condurre i gentili lettori in un viaggio che affronterà dapprima tutte le nozioni teoriche necessarie al fine di comprendere in modo esaustivo l'argomento trattato, passando per i concetti di mente, intelligenza e creatività.

Verranno infine sollevati degli interrogativi circa le possibilità ed i limiti dell'intelligenza artificiale, i quali troveranno risposta tramite all'approccio didattico dello scritto, ma anche grazie alle conclusioni tratte dalle sessioni creative svolte presso il Politecnico di Torino.

Fornite queste premesse, che raccontano in breve il percorso che verrà seguito all'interno di questo lavoro, auguriamo ai lettori una piacevole lettura, nella speranza che possa essere arricchente ed avvicinare le persone il più possibile a uno dei temi che più influenzerà l'epoca contemporanea.

Abstract

This thesis has been designed as a tool to question and get answers to the greatest technological revolution that we are passively watching: artificial intelligence. For the first time, in fact, the human being has succeeded in effectively realizing a system capable of carrying out cognitive activities associated by us with the concept of intelligence, With the aim of entrusting machines with the capacity to think and to push the limits of our species a little further.

It is therefore a prerogative of this innovation to surpass our own abilities in the field that distinguishes our evolutionary niche: thought.

It is easy to see from these first lines how many new opportunities are opening up in the face of 21st century But at the same time this obsessive symbiosis that has established itself between people and machines can raise ethical dilemmas and become a cause of new dangers for the inhabitants of the contemporary era.

As designers, we were immediately attracted by the introduction of AI into our lives and the world of industrial design, but we believe it is essential to understand this phenomenon in an objective way in order to develop a solid awareness to formulate a balance in the relationship between cognitive and computer skills.

We will try to lead the kind readers in a journey that will first address all the theoretical notions necessary in order to comprehensively understand the subject, passing through the concepts of mind, intelligence and creativity.

Finally, questions will be raised about the possibilities and limits of artificial intelligence, which will be answered through the educational approach of writing, The conclusions drawn from the creative sessions held at the Politecnico di Torino.

Given these premises, which briefly tell the path that will be followed within this work, we wish readers a pleasant reading, In the hope that it can be enriching and bring people as close as possible to one of the themes that will most influence the contemporary era.

Sommario

1. Introduzione	12		
1.1 Presentazione dell'elaborato	13		
1.2 Obiettivi prefissati per la ricerca	14		
1.3 Metodologia di ricerca	15		
2. Gli "algoritmi" della mente umana e le sue capacità creative	16		
2.1 La mente umana e le sue proprietà	18		
2.1.1 Il pensiero	19		
2.1.2 L'intelligenza	20		
2.1.3 La creatività	22		
2.2 L'Encefalo: la sede biologica del pensiero	26		
2.2.1 Il Mainframe del nostro organismo: Il Cervello	26		
2.2.2 Emisferi cerebrali, tra dimensione analitica e creativa	32		
2.2.3 La cellula del pensiero: il neurone	34		
2.3 Menti sensoriali e risposte emotive	39		
2.3.1 La mente visiva	40		
2.3.2 La mente uditiva	43		
2.3.3 La mente tattile	45		
2.3.4 La mente olfattiva	47		
2.3.5 La mente gustativa	49		
2.4 Il pensiero profondo a partire dall'errore percettivo	52		
3. Storia dell'Intelligenza Artificiale (IA)	54		
3.1 Premesse storiche	55		
3.2 Enigma e Colossus, le macchine che hanno cambiato la storia			
3.3 Intelligenza Artificiale dal 1956 ad oggi	61		
4. Gli algoritmi della mente artificiale e le sue capacità "creative"	68		
4.1 Introduzioni alle nozioni tecniche	69		
4.2 Tasks, NLP e metodi di apprendimento	70		
4.3 La prima rete neurale: il Percettrone	71		
4.4 I Feed Forward Networks e i primi esempi di applicazione	73		
4.5 One to N vector e WordEmbedding	77		
4.6 Word2vec e black box	80		
4.7 Architetture RNN, LSTM e strutture Seq2Seq	84		
4.8 Transformers e GPT-X	89		
5. Le sessioni creative: il confronto finale tra mente umana e mente artificiale	94		
5.1 Attività di osservazione	95		
5.2 Prima sessione creativa (Mente Umana)	98		
5.2.1 Mappe cognitive	99		
5.2.2 Analogie	104		
5.2.3 Utente ideale	105		
5.2.4 Pianeta immaginario	107		
5.2.5 Collage	144		
5.3 Seconda sessione creativa (Mente Artificiale)	164		
5.3.1 Mappe cognitive	164		
5.3.2 Analogie	177		
5.3.3 Utente ideale	179		

5.3.4 Pianeta immaginario	181
5.3.5 Collage	187
5.4 Visioni differenti	190
6. Considerazioni finali: umano e artificiale, due mondi complementari	192
6.1 Rapporto tra dimensione umana e dimensione tecnologica	194
6.2 È possibile definire l'IA "creativa"?	197
6.2.1 Come risponde l'IA se sottoposta alle tecniche creative? Analisi della seconda sessione creativa	199
6.2.2 Necessità di espressione creativa: pensiero divergente e limiti dell'algoritmo	206
6.3 Con l'IA la mente umana è a rischio?	207
6.3.1 IA come sostituto?	208
6.3.2 IA come supporto?	211
6.3.3 Problematiche nella progettazione supportata da IA	220
6.3.4 Parallelismo con le tecniche creative	220
6.4 Criticità etiche dell'Intelligenza Artificiale	221
6.4.1 Legislazione	222
6.4.2 Dilemmi etici	224
7. Conclusione	232
7.1 Ringraziamenti	234
7.2 Bibliografia, sitografia e fonti iconografiche	238

Introduzione

1.1 Presentazione dell'elaborato

Questa tesi di laurea è scritta con l'idea di poter rendere accessibile la conoscenza e la consapevolezza che abbiamo sviluppato attorno al tema dell'Intelligenza Artificiale.

Consci della difficoltà di comprendere alcuni concetti notoriamente lontani dalle necessità cognitive che ci sono richieste nella vita di tutti i giorni, ci impegniamo in questo elaborato affinché possa essere resa disponibile la conoscenza minima per poter sviluppare un pensiero critico attorno al tema da noi trattato.

Riteniamo infatti questa tesi uno strumento per promuovere una coscienza civica adeguata a poter affrontare in modo costruttivo e critico il tema dell'intelligenza artificiale, uno dei più grandi cambiamenti sociali dell'epoca contemporanea.

A tal proposito cercheremo di non dar niente per scontato, affrontando dapprima contenuti che chiariscano concetti comunemente conosciuti, come quello della mente, dell'intelligenza e della creatività, impegnandoci a collocarli nel giusto contesto semantico.

Solo successivamente, verranno trattate le differenti tipologie di architetture informatiche sulle quali si fonda lo sviluppo ed il funzionamento delle intelligenze artificiali, fiduciosi di trovare un adeguato punto di incontro tra narrazione tecnica e narrazione divulgativa.

Sarà inoltre di grande rilevanza l'esposizione dell'esperienza di osservazione, progettata e trattata con l'aiuto della Professoressa Eleonora Buiatti presso la sede centrale del Politecnico di Torino, nella quale sono stati raccolti dati fondamentali per documentare l'approccio ai concetti di intelligenza e creatività da parte dapprima dell'uomo e successivamente da parte dell'Intelligenza Artificiale.

In fine, una volta che il lettore avrà assunto le dovute conoscenze tecniche ed avrà avuto accesso ai dati raccolti durante le sessioni creative presso il Politecnico di Torino, ci si dedicherà alle opportune riflessioni circa il potenziale dell'IA come supporto alla creatività e ad il lavoro, non dimenticando però le criticità ed i grandi dilemmi etici che ne solleva la sua diffusione.

1.2 Obiettivi prefissati per la ricerca

L'Intelligenza Artificiale sta incontrando il suo massimo picco di sviluppo nel periodo di elaborazione di questa tesi di laurea triennale.

Per quanto si tratti di una tecnologia in sviluppo dagli anni Cinquanta del Ventesimo Secolo, ha raggiunto l'interesse del grande pubblico solo di recente, creando scompiglio in termini di potenzialità e timori.

In particolar modo si sta violentemente interfacciando con il mondo della progettazione di supporti grafici e di artefatti destinati alla produzione industriale, andando a delineare le nuove regole di concorrenza nel mercato.

Infatti, se è vero che nell'ultimo decennio si è assistito a un notevole rallentamento dell'innovazione tecnologica legata ai prodotti destinati alla grande scala, l'IA sta divenendo la novità capace di riaccendere l'interesse dei consumatori verso i prodotti ipertecnologici. Questa attività, che sta lanciando grandi realtà industriali in una sfrenata corsa verso l'innovazione, ci ha messi in dubbio a proposito di come potrebbe drasticamente cambiare l'approccio che l'utenza avrà nel prossimo futuro con gli artefatti progettati dai designer.

Le domande che nascono rispetto a questa condizione sono molteplici.

Ad esempio, è affascinante chiedersi se verrà eliminato il contatto fisico con pulsanti o schermi touch screen per favorire una comunicazione vocale, oppure quali prodotti scompariranno per venire inglobati in altri più completi e capaci di assolvere più funzioni. Si intuisce dunque che con grande probabilità molti dei processi di rivalutazione della progettazione avvenuti in passato si ripresenteranno, come ad esempio accade con la diffusione degli smartphone, catalizzati da un fenomeno globale che sta stravolgendo rapidamente le regole del gioco.

Per tali motivi abbiamo ritenuto, ancor prima di dar sfogo a un istinto progettuale, che fosse fondamentale apprendere nel profondo le tecnologie di Intelligenza Artificiale e diffonderle nel modo più comprensibile possibile.

È inoltre nostra premura condividere i dati che abbiamo raccolto rendendoli cognitivamente accessibili, in quanto riteniamo che una consapevolezza comune possa permettere di instaurare un rapporto costruttivo tra utente e prodotto.

È infatti parte del sistema consumistico sul quale si fonda il nostro mondo interessarsi quasi esclusivamente al profitto della produzione, senza curarsi di spiegare all'utenza la logica di funzionamento dei prodotti ai quali viene esposta.

Per evitare questo tipo di fenomeno rimane quindi in primis a noi progettisti la possibilità di condividere il sapere, favorendo così una progettazione ed un rapporto genuino tra bene di consumo e consumatore.

1.3 Metodologia di ricerca

Come progettisti abbiamo ritenuto fondamentale supportare la nostra ricerca mediante un approccio pratico, nato dalla necessità di poter fare esperienza diretta circa i dati raccolti. Siamo infatti abituati a sentir parlare dell'Intelligenza Artificiale come un'entità a sé capace di riprodurre mediante complessi algoritmi alcune delle attività che più ci contraddistinguono e rendono unici; pensare e creare.

Se da un lato l'esperienza del consumatore medio porta facilmente ad attribuire all'IA tali capacità, emerge un pensiero cinico da parte di chi ne comprende il funzionamento profondo ed analizza tale tecnologia con l'occhio dell'informatico.

Abbiamo dunque cercato una risposta definitiva che non si basasse sull'esclusivo studio teorico della materia, ma che supportata dal metodo scientifico ci permettesse di accreditare o smentire le nostre tesi con l'esperienza diretta sul campo.

Per tali motivi, sin dalle prime fasi di analisi, abbiamo deciso di comune accordo con la nostra Relatrice Eleonora Buiatti di svolgere un'attività di osservazione nella quale dei partecipanti su base volontaria venivano messi alla prova al pari dell'IA in delle attività creative, al fine di documentarne i risultati nella forma più oggettiva possibile. A tal proposito, questa Tesi di Laurea Triennale riporterà un capitolo apposito, il sesto, nel quale mediante un racconto dettagliato e documentato dell'attività di osservazione avvenuta presso il Politecnico Centrale di Torino, cercheremo di fornire dati oggettivi che permettano ai lettori un supporto alla valutazione circa i concetti di intelligenza e creatività.



Gli "ALGORITMI" della mente umana e le sue capacità CREATIVE.

Per affrontare il tema dell'Intelligenza Artificiale è essenziale comprendere il funzionamento del cervello e della mente umana, al fine di individuarne potenzialità e limiti.

Questa analisi costituisce un passaggio fondamentale per l'elaborato, perché fu proprio la presenza di tali vincoli ad aver incoraggiato l'uomo a teorizzare artefatti con lo scopo di estendere le capacità cognitive: tra queste le Intelligenze Artificiali. A tal proposito nel seguente capitolo verrà analizzato l'organo biologico strettamente connesso alla mente, l'encefalo, la cui struttura cerebrale costituisce la sede del pensiero e delle funzioni cognitive superiori.

Inoltre, si propone di esplorare l'intelletto in tutte le sue sfaccettature, analizzandone le differenti tipologie e ponendo particolare attenzione circa la mente sensoriale, la cui attività consiste nell'elaborazione ed interpretazione delle informazioni provenienti dal nostro contesto di realtà.

Parte dell'interesse del capitolo sarà oltretutto di trattare in merito al pensiero divergente, uno specifico tipo di ragionamento che si distacca dalle vie lineari del pensiero, permettendoci così di esplorare percorsi e possibilità uniche che sfociano in ciò che noi chiamiamo creatività. È dunque con queste premesse che inizia l'esposizione dell'elaborato, seguendo una narrazione che possa permetterci di acquisire le nozioni necessarie per formulare un pensiero critico e consapevole a proposito della nostra unicità e dei nostri limiti.

2.1 La mente umana e le sue proprietà

La mente è il complesso delle facoltà cognitive del cervello che includono diverse funzioni come il pensiero, l'intelletto, la percezione, la memoria, l'intuizione e la volontà. Queste facoltà operano in maniera integrata e dinamica nell'essere umano, permettendo l'elaborazione delle informazioni, la presa di decisioni, la formazione di idee e l'interazione con l'ambiente circostante. (Treccani, 2003)

Non si tratta quindi di un'entità fisica quanto più un insieme di funzioni che emergono da un insieme di entità fisiche, la più importante delle quali è il cervello.

La mente è senza ombra di dubbio l'elemento peculiare che ci distingue dalle altre specie animali. Infatti, per quanto molte posseggano un cervello molto sviluppato, sono solo poche di esse ad avere capacità cognitive considerabili simili ad una sorta di "mente". La differenza sta nel processo evolutivo.

Le varie specie, infatti, si sono evolute in maniera diversa per poter sopravvivere in un determinato ambiente o "nicchia".

Possiamo quindi affermare che non si possa definire una specie più evoluta di un'altra, in quanto tutte si sono evolute in maniera diversa per poter sfruttare un particolare tipo di risorsa in una determinata nicchia.

Ad esempio, una mosca ha un'acuità olfattiva di molto superiore rispetto a quella degli esseri umani, questa caratteristica le permette di individuare e raggiungere velocemente un pezzo di carne o un escremento.

Da questo punto di vista una mosca potrebbe considerarsi quindi "più evoluta" di un essere umano, ma ciò non è così perché appartengono a due nicchie differenti.

L'uomo fa parte della nicchia cognitiva, perché il suo cervello si è progredito in favore di uno sviluppo sensoriale adeguato all'ambiente in cui vive.

Nel corso della sua storia, infatti, non avendo la possibilità di poter sopravvivere contando esclusivamente sulle sue capacità fisiche, ha usato le sue capacità cognitive per costruire artefatti con il quale procurarsi il cibo, difendersi o comunicare. Il cervello e la mente consentono all'essere umano di percepire e comprendere la realtà circostante. La maggior parte di queste attività si svolge al di sotto della

soglia della nostra consapevolezza, grazie a processi automatizzati la cui origine è strettamente collegata alla struttura del nostro cervello. (Buiatti, 2019)

2.1.1 Il pensiero

Il pensiero è una delle proprietà della mente, ogni individuo presenta un pensiero personale che si può risultare più o meno distante da quello di un altro soggetto, si manifesta in diverse forme, ognuna di esse svolge funzioni specifiche:

- **Pensiero quotidiano:** è utilizzato nelle situazioni comuni e si attiva senza la necessità di fare uno sforzo cosciente. Il suo lato "negativo" è che spesso è solito fare affidamento su giudizi rapidi e a volte imprecisi.
- **Pensiero razionale:** è il pensiero che segue le leggi della logica deduttiva e induttiva, nel primo caso parliamo di una logica che ricava conclusioni certe dalle premesse, nel secondo, si basa invece su conclusioni non certe ma fortemente probabili. Questa tipologia di pensiero è chiamata anche "operatorio".
- **Euristiche del pensiero:** si parla di metodi cognitivi che hanno l'obiettivo di semplificare il processo decisionale, a discapito della precisione. Esistono due esempi esplicativi del concetto di euristica, cioè l'euristica della rappresentatività e quella della disponibilità.

La prima è applicata quando, a partire dai criteri che caratterizzano un esemplare "A", ci permette di definire l'appartenenza di A ad una determinata categoria o gruppo "B" (Es: Lorenzo è una persona golosa e ama i ristoranti). (Morgese M., 2023) La seconda, invece, è una scorciatoia mentale basata su esempi immediati che arrivano alla mente di una data persona quando valuta un metodo, un argomento, un concetto o una decisione specifica. (Wikipedia, 2023)(Andreozzi M., n.d)

2.1.2 L'Intelligenza

L'intelligenza è un'altra tra le proprietà della mente, è difficile dare una definizione specifica a questo concetto data la sua natura complessa e multidimensionale, quasi impossibile da definire.

È un conglomerato di capacità specifiche che include la memoria, il problem solving, l'elasticità mentale e l'apprendimento rapido. Forse, potrebbe essere descritta meglio come l'abilità di risolvere problemi, di imparare dell'esperienza pregressa e di adattarsi a nuove situazioni.

Ma in realtà, l'intelligenza è ancora altro. È anche una capacità che permette all'individuo di adattare il proprio comportamento e la propria mente a situazioni del tutto nuove. Nel passato, l'intelligenza è stata sottoposta a test particolari, fatti con l'obiettivo di misurarla dandole un valore, con il passare degli anni, però, la concezione di intelligenza è cambiata, evolvendosi da un approccio statico e quantitativo a uno nettamente più dinamico e qualitativo. (Andreozzi M., n.d.)

L'intelligenza non è un concetto unico, ne esistono di diverse tipologie:

- **Intelligenza logica:** relativa alla capacità di giudicare ed esaminare situazioni ed eventi in maniera analitica, isolando e comprendendo i fattori che li influenzano.
- **Intelligenza emotiva:** ovvero la capacità di gestire e comprendere le proprie emozioni ma soprattutto quelle altrui. Fa riferimento ad abilità specifiche come l'empatia con l'obiettivo di giovare nella presa di decisioni e migliorare le relazioni.
- **Intelligenza creativa:** relativa alla capacità di pensare in maniera divergente, ovvero al di fuori degli schemi mentali normali, di immaginare anche alternative innovative nella percezione di ciò che è tangibile o intangibile. (Galmonte A., n.d)

L'intelligenza è oggetto di studio anche in campo della psicologia, nel quale si cerca di spiegare in maniera esaustiva cosa s'intende davvero con questo termine. Da qui nascono delle teorie che possono essere divise in due approcci principali:



Figura 2.1 - forme d'intelligenza di H. Gardner

Teoria delle intelligenze multiple: sviluppata da *H. Gardner*, essa sostiene l'esistenza di ben 8 diverse forme di intelligenza, tutte indipendenti fra loro.

Parliamo dell'intelligenza verbale, logico-matematica, spaziale, corporeo cinestesia, musicale, interpersonale, intrapersonale e naturalistica. Ciascuna di esse, oltre a funzionare autonomamente, è soggetta ad eventuali danni arrecati al cervello.

Teoria Triarchica dell'intelligenza: teorizzata da *R. Sternberg*, quest'ultima divide l'intelligenza in soli tre componenti principali:

- **Intelligenza Analitica o componenziale:** racchiude il pensiero analitico e il ragionamento astratto, ma comprende anche abilità come la valutazione, l'analisi e il confronto.
- **Intelligenza Creativa o esperienziale:** fa riferimento alla capacità di interfacciarsi con nuove situazioni e dare vita a soluzioni innovative e originali. Diventa essenziale la capacità di creare nuovi scenari.

- **Intelligenza Pratica o contestuale:** si basa sulla messa in pratica delle conoscenze in contesti reali, ciò implica il coinvolgimento dello spirito di adattamento e altre abilità sociali.

Talvolta, il concetto di intelligenza può essere associato a quello di creatività, in realtà, la creatività si distingue per la sua abilità intrinseca di dare luce a soluzioni originali e innovative, totalmente in opposizione con la razionalità che costituisce i test d'intelligenza tradizionali. (Andreozzi M., n.d.)

2.1.3 La Creatività

Ancora oggi, nella società odierna, il concetto di creatività è erroneamente associato all'idea intuitiva, intesa secondo l'accezione che la definisce il "punto zero" da cui si sviluppa qualcosa di originale, interessante ed innovativo, come nel caso della progettazione. Tuttavia, non è solo questo, per comprendere al meglio un concetto così vario è utile fare una panoramica iniziale che inquadri il tema.

Con il termine "creatività" s'intende la capacità intrinseca della mente di creare e inventare, rappresenta, inoltre, una sorta di forma mentis alla quale è assegnato un ruolo significativo nei nostri processi cognitivi, come ad esempio l'intuizione, la percezione, la simulazione, la riflessione, l'immaginazione. Persino l'aspetto affettivo-motivazionale della nostra soggettività è coinvolto dalla sfera creativa, esso include sentimenti, emozioni, pulsioni, bisogni, interessi e passioni. (Università degli studi Guglielmo Marconi, 2019)

Dopo aver fatto una breve introduzione della creatività e delle definizioni principali a lei associate, si prosegue con una spiegazione più pratica dell'argomento. Essere creativi significa pensare al di fuori degli schemi con l'obiettivo di trovare una soluzione inedita valida che abbia anche un valore emozionale.

Questa operazione di rottura degli schemi e di pensare diversamente è definita con il nome di "pensiero divergente", un'abilità prettamente umana, e assente nelle macchine artificiali. "Andare oltre gli schemi", con quest'ultima parola s'intendo-

no gli schemi che provengono dalla nostra esperienza pregressa, cultura, contesto sociale e linguistico. Andando oltre i propri limiti e superando tutto ciò che è correlato alla regolarità quotidiana, si può realmente essere creativi.

Creatività è un termine e un concetto dietro al quale si celano molteplici sfumature, tutte differenti fra loro e, al contrario di come è solito pensare, può essere espressa in qualsiasi campo e contesto, da quello scientifico fino a quello progettuale, settore nel quale ha un impatto fondamentale.

«La creatività non è affatto artistica, anche se si può usare l'arte per essere creativi, questi due aspetti non sono legati in modo univoco, il che è un concetto molto interessante.» (Mumaw S., 2023) Ma perché, la creatività è spesso associata esclusivamente al campo artistico?

Come ben sappiamo, il termine creatività è sempre stato correlato al settore delle arti e a tutte le discipline che derivano da esso. Ciò accade per la forte originalità e innovazione che caratterizzano questo campo, nel quale si giunge ad un risultato partendo da una semplice idea iniziale. Da qui nasce la credenza comune, ed errata, che la creatività sia esclusivamente associato al campo artistico.

La realtà dei fatti mostra, invece, che se ci informassimo di più sull'argomento, capiremmo la sua vera essenza e quindi anche che può essere definita come una vera e propria qualità che qualunque persona o contesto può accogliere.

Ad esempio, tante delle intuizioni geniali ed estremamente innovative fatte nel campo della scienza e della razionalità non vengono definite, erroneamente, come "creative", solo perché non vi è traccia di arte. In realtà anche questo rappresenta un esempio di creatività, l'unica differenza è il campo di applicazione che, invece di essere il solito campo artistico, risulta essere quello teorico - scientifico.

Inoltre, la creatività è strettamente connessa ai tempi e, più in generale, alle epoche: ciò che potrebbe comunemente essere considerato creativo in un determinato periodo storico, potrebbe essere visto secondo un'accezione differente se associato ad un'altra epoca. Alla luce di ciò, qualsiasi idea o concetto, per essere considerato divergente, deve necessariamente essere accettata e compresa dalla comunità in cui viene espressa.

Partendo da questo paradosso, si può aggiungere anche un'altra definizione di creatività, ovvero la capacità di dare vita a qualcosa di innovativo che venga riconosciuto come tale dalla comunità e contesto in cui è inserito. (Injenia, 2024)

La **creatività umana**, invece, è una qualità che genera valore indipendentemente dal contesto in cui si manifesta, risultando essere la forma di espressione divergente più antica in assoluto.

Si parla di una caratteristica presente in ogni individuo fin dalla tenera età che sarà sperimentata almeno una volta nell'arco della vita.

Nella componente emotiva, intrinseca nella creatività umana, si identifica la differenza principale che distingue noi umani dalle macchine e dalla creatività associata al mondo artificiale, nel quale non vi è traccia di emozioni o sentimenti, essenziali nello sviluppo e messa a punto di qualsiasi progetto o iniziativa.

Tale componente emotiva, non fa riferimento esclusivamente all'abilità di suscitare emozioni all'individuo, ma si riferisce soprattutto all'instaurazione di una vera e propria connessione mentale che fa in modo di rendere unico il risultato ottenuto. Si parla quindi di un fenomeno assolutamente non replicabile artificialmente.

La creatività umana risulta essere anche molto settorializzata, ciò vuol dire che nessuno nasce con l'estro creativo universale, performante in tutti i settori; è necessario specializzarsi in uno o pochi più campi specifici per fare in modo di potersi concentrare in maniera più incisiva e avere un riscontro migliore in ciò che si crea. Come afferma *H. Gardner*, docente di Cognitivism ad Harvard e teorizzatore delle intelligenze multiple: «*Non puoi semplicemente dire che uno è "creativo".*

Devi dire che è creativo in qualcosa, non importa se poi si tratta della scrittura, dell'insegnamento o della gestione di un'impresa. La gente è creativa in un'area specifica». (Gardner H., n.d.)

Anche se la creatività è una qualità che ci appartiene, sebbene in forma acerba, già dalla nascita, per far in modo che diventi un valore aggiunto per la nostra persona è necessario svilupparla. Ma in che maniera? Data la natura elastica e dinamica del nostro cervello, possiamo allenarlo tramite la sua stimolazione.

Se prendessimo come esempio un campo specifico della creatività, ad esempio il Design del Prodotto, sarebbe possibile osservare come un soggetto abituato a ragionare in quel campo d'applicazione specifico, abbia un'elasticità mentale tale da rendere certi ragionamenti e intuizioni creative più rapide ed efficaci.

Eppure, se alla stessa persona venisse chiesto di risolvere un problema di natura matematica o scientifica utilizzando un procedimento creativo, è chiaro che si ritroverebbe di fronte a un ostacolo insormontabile, ciò è dato dalle sue insufficienti conoscenze di quello specifico settore. Un'altra questione di rilevante importanza è se la creatività umana debba essere considerata come un talento (non semplice qualità) innato o una competenza da sviluppare.

«Ogni bambino inizia il suo viaggio nella vita con un potenziale incredibile: una mentalità creativa che si avvicina al mondo con curiosità, con domande e con il desiderio di conoscere il mondo e se stessi attraverso il gioco.

Tuttavia, questa mentalità è spesso erosa o addirittura cancellata dalle pratiche educative convenzionali quando i bambini entrano a scuola. Il Torrance Test of Creative Thinking è spesso citato come esempio di come il pensiero divergente dei bambini diminuisce nel tempo. Il 98% dei bambini della scuola materna sono "geni creativi" – possono pensare a infinite possibilità di usare una graffetta.

Questa capacità si riduce drasticamente man mano che i bambini passano attraverso il sistema scolastico formale e, a 25 anni, solo il 3% rimane un genio creativo. La maggior parte di noi ha solo uno o pochi usi per una graffetta». (WEF, n.d.)

Alla luce di ciò, possiamo quindi sfatare la credenza comune che definiscono la creatività come un "talento" innato, riservato solo a pochi eletti. La creatività è, invece, una caratteristica che effettivamente si possiede già dalla nascita, ma non sarebbe corretto definirla come un talento. Semplicemente, essendo soggetta a migliorare o peggiorare con il passare degli anni, è sufficiente "allenarla".

Dunque, se una persona risulta essere particolarmente creativa è altrettanto probabile che ha lavorato sull'essere creativo per diversi anni.

Oltre a questo, c'entra sicuramente, seppure in minima parte, il fattore genetico, ma in generale, se si vuole godere di una buona creatività e un buon pensiero di-

vergente, ciò che bisogna fare è abituare il cervello a funzionare in questa maniera, uscendo fuori dagli schemi della razionalità e dando spazio alla parte più originale ed innovativa presente in noi. Considerare la creatività come “la capacità di risolvere problemi con rilevanza e innovazione” ci permette di comprendere questa qualità nella prospettiva più corretta. Con il termine “rilevanza” si fa riferimento al grado con cui un problema viene effettivamente risolto e che può essere verificato, mentre con “innovazione” ci si riferisce all’originalità che quella soluzione possiede. Ciò vuol dire che la creatività può essere vista come una vera e propria competenza: può essere appresa, migliorata e anche misurata.

2.2 L’Encefalo: la sede biologica del pensiero

La mente umana, come precedentemente indicato, non è un’entità fisica, bensì il risultato delle funzioni del sistema nervoso centrale (SNC), in particolare dell’encefalo, ovvero sia l’insieme delle strutture del SNC situate all’interno della scatola cranica. (Impicciatore, 2018)

2.2.1 Il Mainframe Del Nostro Organismo: Il Cervello

Questo organo elabora le informazioni provenienti dai sensi, regola le risposte motorie e gestisce le attività cognitive ed emotive. È la porzione preminente dell’encefalo umano. Ha la forma di una mezza sfera; una profonda fessura longitudinale lo divide in due emisferi, a loro volta suddivisi in lobi. La fenditura scende fino al corpo calloso, una spessa fascia di sostanza bianca in cui passano le fibre che connettono i due emisferi e che svolge funzione di sostegno alla delicata massa. Il cervello dell’uomo è il risultato dell’interconnessione di aree cerebrali comparse in differenti tempi della scala evolutiva, ereditate filogeneticamente dai rettili, dai

mammiferi e dai primati.

Questa teoria, del neuroscienziato statunitense *Paul MacLean*, detta “dei tre cervelli” è un modello interpretativo di funzionamento del sistema nervoso centrale che mette in correlazione aree anatomico-funzionali del cervello con i comportamenti e con la filogenesi.

Le tre aree sono: Cervello Rettiliano, Cervello Protomammifero o limbico e Cervello Neomammifero o Neocorticale.

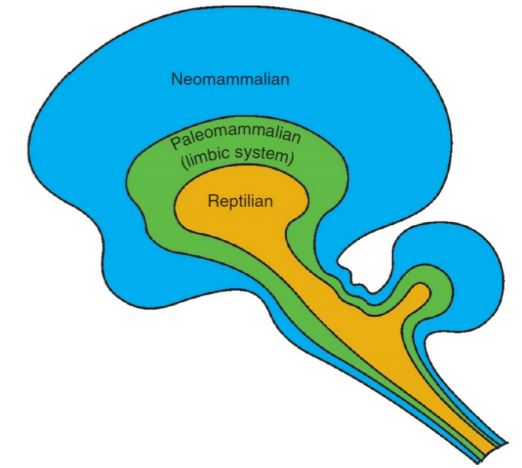


Figura 2.2 - Rappresentazione grafica della “Teoria dei Tre Cervelli”

- **Cervello Rettiliano:** controlla le attività automatiche fondamentali per il mantenimento dell’omeostasi corporea e delle funzioni vitali. Quest’area è già ben rappresentata nei rettili. È alla base dei comportamenti primari legati alla sopravvivenza (attacco-fuga, digestione, sonno-veglia, riproduzione).
- **Cervello Protomammifero o limbico:** area correlata alle emozioni e all’affettività. Si sviluppa con l’evoluzione dei mammiferi (paleomammiferi). È alla base dei comportamenti di cura e relazioni sociali con i propri simili.
- **Cervello Neomammifero o Neocorticale:** presiede alle funzioni mentali-cognitive più evolute specifiche dell’*Homo sapiens sapiens* (neomammifero) come il linguaggio, il pensiero (logico-analitico-matematico ma anche analogico-intuitivo artistico), la capacità di astrazione e pianificazione, i sentimenti e le emozioni più complesse, l’autocoscienza.

Tra i tre livelli evolutivi del cervello esiste una precisa gerarchia che permette il governo dell’intero sistema in modo armonico e funzionale ed usa il termine di “gerarchie annidate” per indicare come queste funzioni di regolazione siano appunto annidate l’una dentro l’altra. Infatti, i comportamenti istintivi del cervello rettile sono modulati dal sistema limbico: le funzioni evolutivamente più elevate e mature, legate ad emozioni ed affettività, proprie del comportamento mammifero, influenzano le azioni più istintive ed automatiche del comportamento rettile.

Le risposte emotivo-comportamentali sono controllate dal cervello neocorticale. Grazie alle attività corticali superiori l'uomo ha la capacità di modificare e adattare le attività istintive ed emotive dei due cervelli sottocorticali secondo un numero enorme di potenzialità mentali e di principi etici e culturali. (Impicciatore, 2018)
Di seguito verranno spiegati solo il cervello protomammifero e neomammifero.

Cervello Protomammifero (Sistema Limbico)

Il Sistema Limbico o Cervello Protomammifero, è apparso 300 milioni di anni fa e si tratta di un insieme di strutture dell'encefalo, che sono responsabili delle risposte, sia cosce che inconse, indotte dalle emozioni. (Menna & Zaccheddu, 2007)

Fanno parte del sistema limbico la Corteccia Cingolata, il Talamo, i bulbi olfattivi, l'Ippocampo, l'Ipotalamo e l'Amigdala. Intorno al cervello rettiliano, con la comparsa dei primi mammiferi inferiori, è venuta a formarsi un "area pensante" che libera il comportamento da azioni stereotipate (tipiche dei rettili) per indurre risposte più complesse modulate dalle emozioni. Questa più complessa evoluzione del cervello porta l'emotività, l'affettività, la nozione di attaccamento e di "impronta", che saranno caratteristiche dominanti dei mammiferi e che andranno a tradursi nei differenti comportamenti come l'attaccamento dei genitori ai figli tramite l'allattamento, il gioco tra i cuccioli e la comunicazione audio-vocale.

Amigdala

La ghiandola Amigdala, il cui nome deriva dalla sua forma simile a una mandorla (dal greco "amygdálē"), è una piccola struttura situata all'interno di ciascun lobo temporale dell'encefalo. Essa gioca un ruolo cruciale nell'elaborazione degli stati emozionali e mantiene connessioni strette con diverse altre aree cerebrali, tra cui l'ippocampo, l'ipotalamo, il talamo e la corteccia. Attraverso queste connessioni, l'amigdala contribuisce all'attivazione e alla modulazione dei comportamenti legati alle emozioni. L'amigdala funziona come un archivio della memoria emotiva dei ricordi inconsci ovvero quei ricordi a cui non possiamo accedere consapevolmente; non siamo quindi in grado di verbalizzare una esperienza sensoriale o motoria immagazzinata con tale modalità.

Inoltre, senza il contributo dell'Amigdala, non saremmo in grado di prendere deci-

sioni in quanto giudizio ed emozioni sono strettamente legati.

Ippocampo

In questo caso il nome deriva dalla forma del cavalluccio marino, e come per l'amigdala, questa struttura è presente una per emisfero. Ha un ruolo chiave per la formazione di ricordi coscienti, ma non li custodisce bensì li trasferisce alla corteccia con il tempo. Matura durante l'infanzia, ma molto più tardivamente rispetto all'Amigdala. Questo non ci permette di avere ricordi nitidi dell'età infantile, ma tali esperienze possono essere registrate a livello inconscio tramite l'Amigdala.

Corteccia cingolata

È un'area di corteccia cerebrale che però fa parte del sistema limbico, è grigia e gira tutto attorno al corpo calloso. Tale area si attiva nelle emozioni intense di rabbia e tristezza ma anche nello sforzo cognitivo e nella gratificazione e inoltre è responsabile del nostro autocontrollo. Infatti, la corteccia cingolata, insieme a quella prefrontale, va a "controllare" l'Amigdala integrando il comportamento volontario e le emozioni. (Impicciatore, 2018)

Cervello Neomammifero (Neocorteccia)

La corteccia è uno strato laminare spesso 2-4 mm (sostanza grigia) costituito da neuroni, glia e fibre nervose senza mielina che riveste l'encefalo. Nell'uomo si stima una superficie corticale di circa 2400 cm² ripiegata in numerose circonvoluzioni con 100 miliardi di neuroni e 100 trilioni di sinapsi. Questi dati la rendono la più evoluta e complessa struttura di tutti i sistemi viventi. (Impicciatore, 2018)

È proprio la corteccia cerebrale la parte del cervello che più ci distingue da qualsiasi altra specie e i principi della sua evoluzione possono essere la chiave per spiegare la nostra capacità cognitiva, intelligenza e creatività. (Gazzaniga, 2009)

La corteccia umana ha un volume 2,75 volte maggiore di quello dello scimpanzè, ma ha solo 1,75 volte in più di neuroni: dunque una gran parte dell'aumento di massa dipende dallo spazio interneurale, il neuropilo, formato da un denso intreccio di assoni, dendriti e sinapsi. (Impicciatore, 2018)

Anche a livello sensoriale si può notare come certe aree siano progredite in favore

di uno sviluppo sensoriale adeguato al nostro ambiente.

Ad esempio, i bulbi olfattivi, responsabili del senso dell'olfatto, si sono ridotti ad un terzo della dimensione di quella dei primati e le aree corticali, adibite alla visione e al movimento si sono anch'esse contratte. Sempre a livello visivo, la corteccia visiva primaria in cui ha luogo la primissima elaborazione dell'informazione, occupa una parte minore del cervello mentre si sono ingrandite le aree più tardive responsabili dell'elaborazione di forme più complesse. Lo stesso vale per le aree tempo-parietali che conducono l'informazione visiva verso le regioni del linguaggio e concettuali.

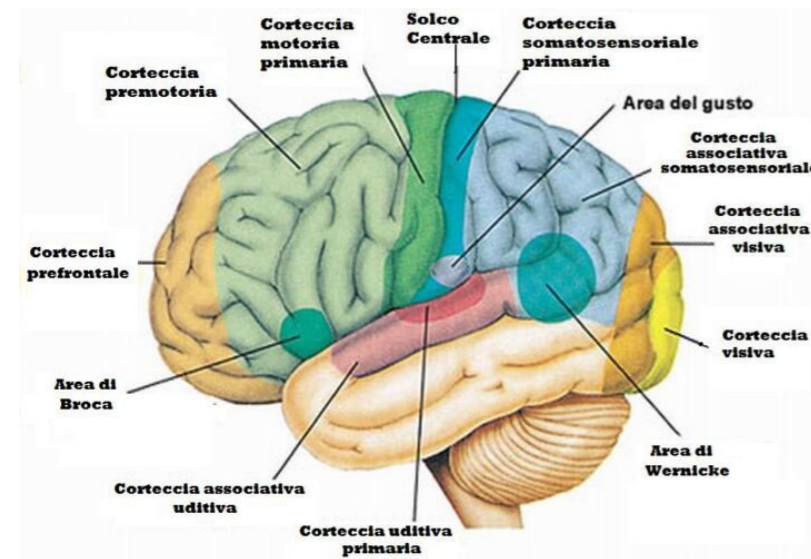


Figura 2.3 - Rappresentazione delle aree della corteccia cerebrale

La corteccia gestisce la maggior parte delle informazioni sensitive e dei comandi motori. Le regioni sensitive e motorie della corteccia sono connesse da aree associative, ovvero regioni corticali deputate all'interpretazione delle sensazioni in ingresso oppure al coordinamento dei comandi motori in uscita.

Corteccia sensitiva primaria

I neuroni sensitivi corticali ricevono informazioni dai recettori periferici tattili, pressori, dolorifici, di vibrazione e termici. Ogni punto della corteccia sensitiva è collegato a una specifica parte del corpo (homunculus sensoriale). Le vie afferenti si incrociano nel midollo spinale, quindi le informazioni dalla parte sinistra del corpo

Sono cresciute le aree inerenti all'udito e alla comprensione del parlato mentre i lobi frontali, responsabili del pensiero deliberato e della pianificazione si sono sviluppati fino a diventare due volte più grandi di quelle che un primate delle nostre dimensioni dovrebbe avere. (Pinker, 1997)

raggiungono l'emisfero destro.

Le sensazioni specifiche, come vista, udito, olfatto e gusto, sono elaborate in diverse aree della corteccia cerebrale: la corteccia visiva nel lobo occipitale, la corteccia uditiva e olfattiva nel lobo temporale, e la corteccia gustativa nella porzione anteriore dell'insula.

Queste informazioni passano attraverso i talami (eccetto quelle olfattive), che le filtrano. La coscienza di queste sensazioni avviene solo quando i nuclei talamici inviano le informazioni alla corteccia sensitiva primaria.

Corteccia motoria primaria

Essa invia comandi motori alla parte controlaterale del corpo ed è responsabile dei movimenti volontari. Contiene neuroni piramidali, il cui corpo cellulare ricorda una piccola piramide. Attraverso il sistema piramidale, attiva i motoneuroni del tronco cerebrale e quelli del midollo spinale. L'impulso elettrico dal secondo neurone raggiunge i muscoli causando la contrazione. La via discendente decussa nel midollo spinale, quindi la parte destra del corpo è controllata dalla corteccia sinistra. Ogni neurone attivato determina la contrazione di un muscolo specifico.

Corteccia prefrontale

La regione è strettamente connessa con la corteccia associativa e altre parti dell'encefalo, conferendo capacità di astrazione intellettuale ed emotiva. La sua funzione principale è guidare pensieri e azioni in linea con gli obiettivi personali, distinguere tra pensieri contrastanti, determinare bene e male, lavorare per un obiettivo, predire risultati e regolare aspettative. Inoltre, controlla l'espressione di impulsi emotivo-istintivi, sopprimendo comportamenti socialmente inaccettabili e

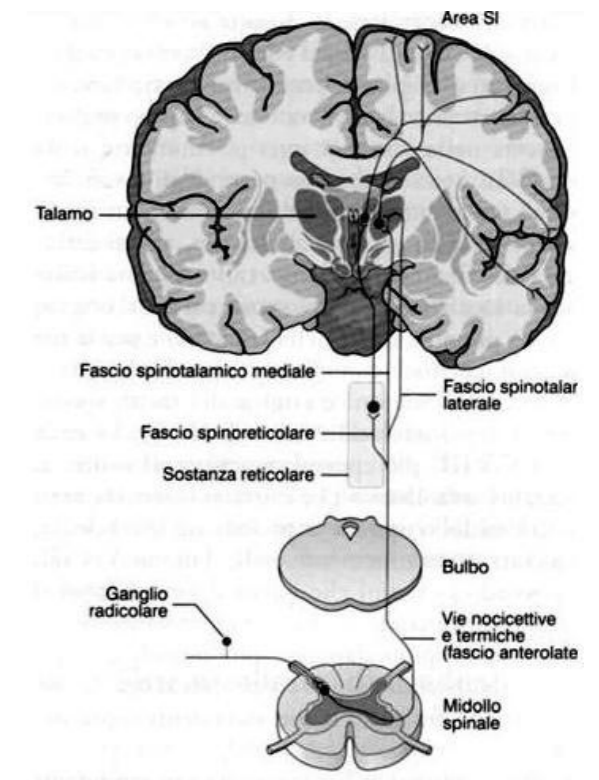


Figura 2.4 - Illustrazione vie ascendenti

partecipa ai processi decisionali. È stata evidenziata una correlazione tra la corteccia prefrontale e la personalità. (Impicciatore, 2018)

2.2.2 Emisferi cerebrali, tra dimensione analitica e creativa

Come precedentemente accennato il cervello è separato longitudinalmente da un solco che si estende fino al corpo calloso, suddividendolo in due emisferi: emisfero sinistro ed emisfero destro. Si tratta di due porzioni simmetriche, ma non perfettamente identiche. Ciascuna di esse svolge, infatti, anche funzioni specifiche che non sono normalmente eseguite dall'emisfero opposto.

Emisfero sinistro

Nella maggior parte della popolazione, l'emisfero sinistro del cervello ospita i centri responsabili dell'interpretazione generale e del linguaggio. Funzioni come la lettura, la scrittura e il parlare dipendono da questo emisfero, che è anche coinvolto nell'elaborazione di processi analitici, come i calcoli matematici e la capacità di prendere decisioni logiche. Inoltre, l'emisfero sinistro controlla i movimenti della parte destra del corpo.

Emisfero destro

Supervisiona i movimenti del lato sinistro del corpo, elabora le informazioni sensoriali e coordina il corpo con l'ambiente circostante.

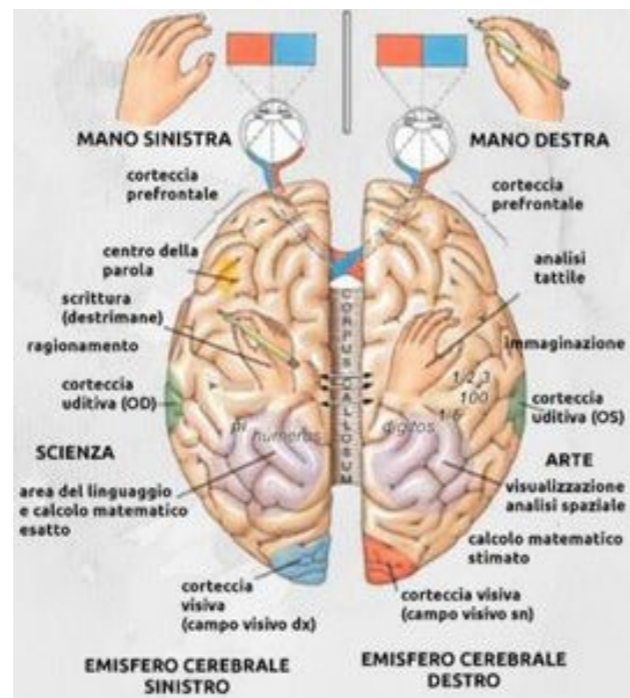


Figura 2.5 - Rappresentazione emisferi cerebrali.

Svolge un ruolo cruciale nel riconoscimento dei volti e delle forme tridimensionali, ospitando centri interpretativi che ci permettono di identificare oggetti familiari, volti e figure attraverso i sensi del gusto, dell'olfatto e della vista.

Una delle sue funzioni più rilevanti è l'attribuzione di contenuti emozionali alle frasi, determinando, ad esempio, se un'affermazione debba essere percepita come una minaccia o, al contrario, come una domanda.

I due emisferi lavorano in sinergia e si può affermare che, in un individuo, non c'è un emisfero che prevale sull'altro come conferma uno studio condotto da un gruppo di scienziati, *Anderson e Nielsen*, della University of Utah.

Di conseguenza è sbagliato pensare che qualsiasi cosa abbia a che fare con l'essere analitici sia confinata nell'emisfero sinistro e qualsiasi cosa creativa attivi l'emisfero destro. Al contrario è la connessione tra tutte le regioni del cervello che permette all'essere umano di essere sia creativo che analitico.

Le funzioni cerebrali sono comunque diffuse e i due emisferi si controllano a vicenda durante una prestazione ed interagiscono nell'espressione di una funzione.

Una stessa funzione mentale può essere di competenza emisferica destro o sinistro a seconda dell'intento. Un musicista, ad esempio, può percepire la musica in due modi diversi: l'ascolterà in modo inconscio con l'emisfero destro qualora voglia lasciarsi trasportare dal suono e verificarne l'armonia; attiverà in modo automatico invece l'emisfero sinistro qualora voglia analizzare la melodia dal punto di vista tecnico. (Impicciatore, 2018)

2.2.3 La cellula del pensiero: il Neurone

Dopo aver capito la struttura del nostro cervello e come ci distingue dalle altre specie animali, è necessario capire cosa realmente ci permette di ricevere, elaborare, conservare e trasmettere l'informazione con grande rapidità: i Neuroni.

Nel sistema nervoso centrale dell'uomo sono presenti approssimativamente 1012 neuroni coadiuvati, nelle loro attività.

(Benfenati & Cremona, 2007)

In queste cellule tutto è organizzato per svolgere al meglio un solo compito, quello della comunicazione nervosa, una forma molto specializzata di comunicazione intercellulare.

Ogni neurone è composto da un soma, il corpo cellulare contenente il nucleo, e da prolungamenti citoplasmatici:

l'assone, che conduce il segnale nervoso verso le altre cellule, più lungo e coperto da mielina; e i dendriti, più corti e in grado di condurre il segnale nervoso dalle altre cellule al soma. I dendriti presentano all'estremità due tipi di protrusioni chiamate spine dendritiche e filopodia. (Dellavalle, 2023)

Ma come fanno queste piccole cellule a ricevere e trasmettere tutti i segnali che sono alla base non soltanto delle nostre azioni fisiologiche, ma anche di tutti i nostri pensieri e sensazioni? Per poter svolgere la loro funzione, i Neuroni codificano e convogliano tutte le informazioni sotto forma di segnali elettrici, in grado di propagarsi lungo la membrana cellulare degli assioni. (Menna & Zaccheddu, 2007)

L'impulso elettrico che viene trasferito attraverso l'assone ai dendriti di altre cellule

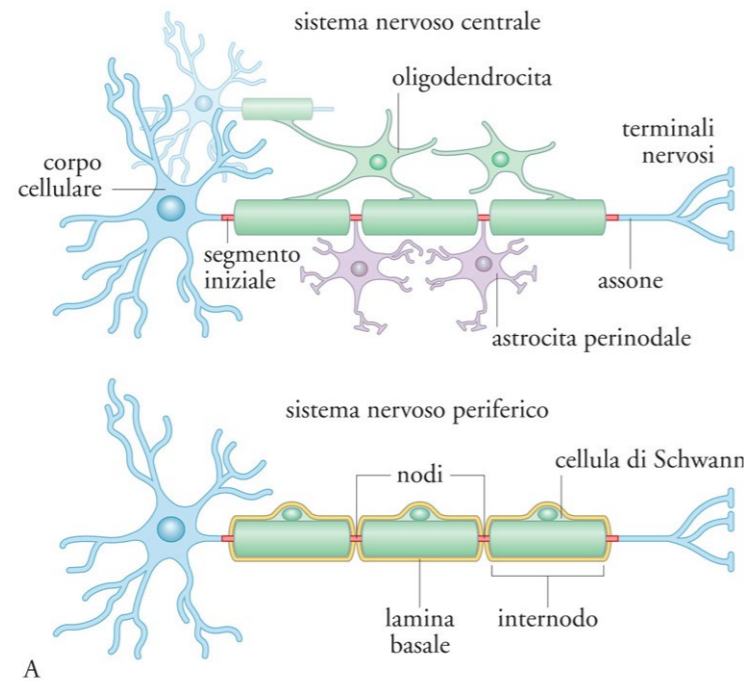


Figura 2.6 - Illustrazione del Neurone

neuronal è detto potenziale d'azione. Le zone di collegamento tra i neuroni sono dette sinapsi. (Dellavalle, 2023)

Tutte le attività nervose, dalle più semplici attività riflesse alle funzioni superiori come apprendimento e memoria, dipendono dal trasferimento di informazioni tra le cellule nervose e quindi dal numero di sinapsi e dall'efficienza di ciascuna nel rilascio di neurotrasmettitore. (Benfenati & Berdondini, 2010)

Sinapsi

Come citato precedentemente il termine sinapsi, in greco "collegamento", indica il punto di contiguità e discontinuità tra due cellule nervose.

Questo termine fu coniato dal Premio Nobel per la medicina, Charles Scott Sherrington nel 1897. Le sinapsi si possono dividere in due tipologie: sinapsi elettriche e sinapsi chimiche.

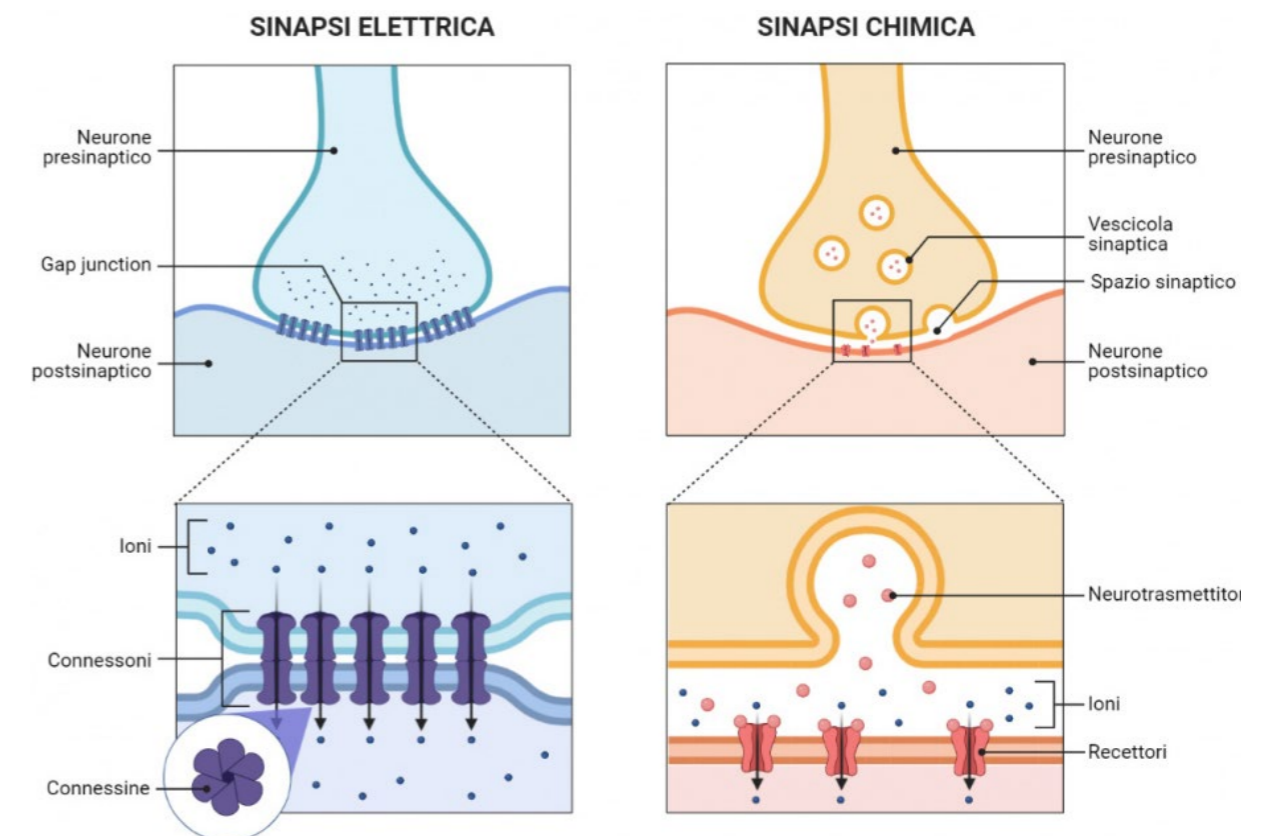


Figura 2.7 - Illustrazione delle sinapsi, create dall'autrice con BioRender

Le sinapsi elettriche consentono il passaggio diretto dell'impulso elettrico tra due neuroni attraverso lo scambio di ioni. Non essendoci una mediazione chimica, la trasmissione sinaptica è estremamente veloce e bidirezionale. Ciò significa che l'impulso può essere trasmesso in entrambe le direzioni, dal neurone trasmittente al ricevente e viceversa.

Le sinapsi chimiche, molto più comuni, sono più complesse ma più efficaci nella trasmissione dell'impulso, perché sfruttano molecole chimiche particolari chiamate neurotrasmettitori.

In questo tipo di sinapsi possiamo individuare tre elementi:

- il **terminale** o **bottone presinaptico**, cioè la parte finale dell'assone della cellula nervosa che trasmette l'impulso;
- lo **spazio sinaptico**, cioè lo spazio fisico presente tra le due cellule nervose;
- il **terminale postsinaptico**, cioè la porzione dendritica della cellula nervosa che riceve l'impulso.

A livello del terminale presinaptico i neurotrasmettitori vengono immagazzinati all'interno di vescicole. All'arrivo dell'impulso nervoso, le vescicole sinaptiche si fondono con la membrana presinaptica, riversando il neurotrasmettitore nello spazio sinaptico. Le molecole raggiungono la membrana postsinaptica, dove si legano a recettori o direttamente a canali ionici specifici.

Il legame tra recettore e neurotrasmettitore scatena la risposta nel neurone postsinaptico. La trasmissione sinaptica, che ricordiamo essere unidirezionale, termina con la rimozione del neurotrasmettitore dallo spazio sinaptico. (Dellavalle, 2023)

Il ruolo dell'esperienza nelle connessioni neuronali

La nostra esperienza riveste un ruolo fondamentale nella formazione delle sinapsi, poiché l'attività elettrica dei neuroni è in parte influenzata dagli stimoli provenienti dall'ambiente esterno.

Questa funzione è essenziale per rafforzare specifiche connessioni a discapito di altre, contribuendo così a costruire la complessa architettura che permette al cervello di raggiungere le più elevate capacità funzionali.

Tali modifiche, divengono quindi parte fondante dei processi che regoleranno il modo di apprendere ed elaborare pensieri in risposta ai cambiamenti ambientali. Tuttavia, sebbene le possibilità di crescita e rigenerazione delle connessioni persista per tutta la vita, essa si manifesta in misura più ridotta col passare del tempo, per poi concludersi con un graduale irrigidimento delle connessioni neurali.

Pertanto, qualsiasi ulteriore esperienza, per quanto intensa o prolungata, non può più alterare in modo sostanziale la configurazione neurale raggiunta al termine del periodo critico. (Strata, Benedetti, Rossi & Tempia, 2015)

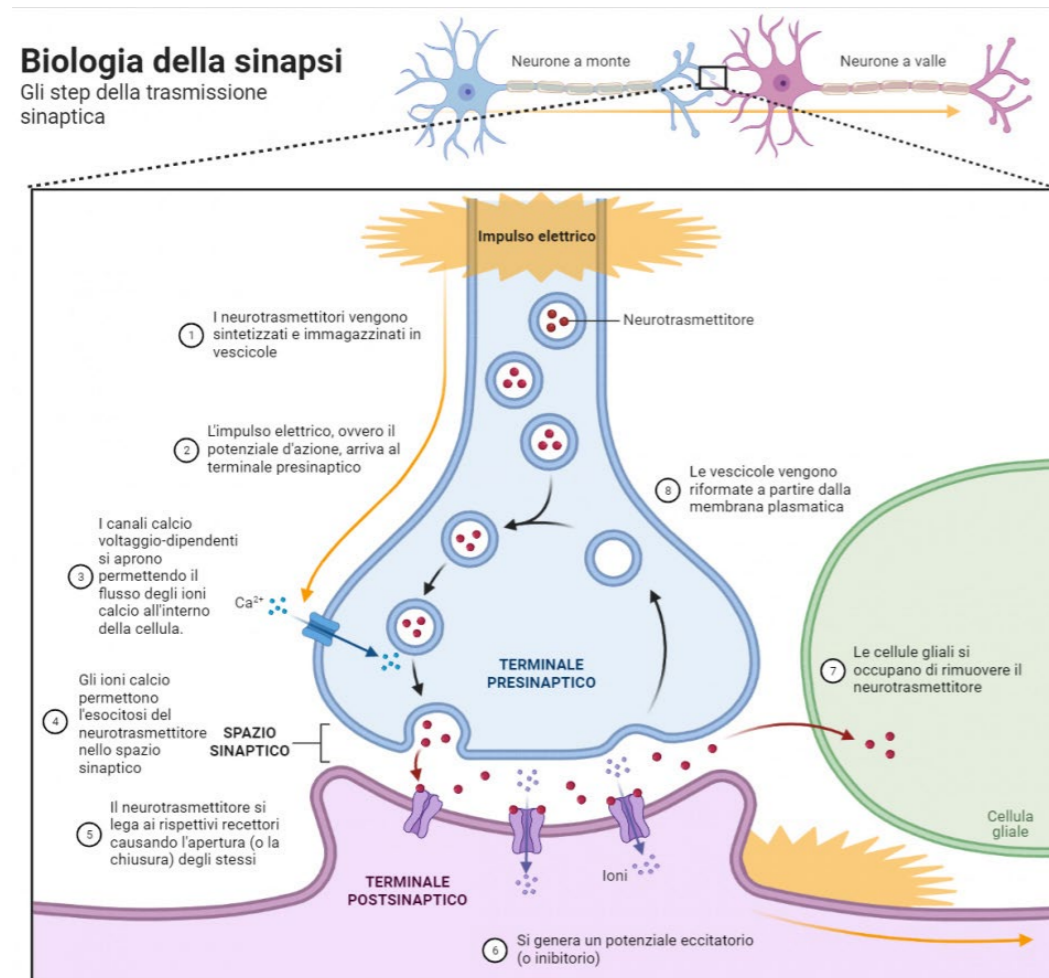


Figura 2.8 - Illustrazione step della trasmissione sinaptica

Sebbene dunque, con il passare del tempo le nostre sicurezze tendono a fossilizzarsi su ciò che già conosciamo a causa dei meccanismi biologici sopra citati, rimane di nostro interesse comprendere in che modo facciamo esperienza del nostro contesto di realtà.

A tal proposito esploreremo con il paragrafo successivo in che modo il nostro cervello raccoglie gli stimoli esterni e quali processi ne stabiliscono l'interpretazione; in questa maniera assisteremo alla generazione del pensiero divergente, responsabile dell'unicità di ogni individuo e della possibilità di ottenere una propria interpretazione del mondo. (Strata, Benedetti, Rossi & Tempia, 2015)

2.3 Menti sensoriali e risposte emotive

Come visto in precedenza, nel trattare di questo capitolo, l'encefalo è ripartito in aree addette a specifici compiti di comprensione degli stimoli esterni, ognuna delle quali è fondamentale per supportare le altre circostanti.

In virtù di questa consapevolezza possiamo illustrare tale suddivisione con la seguente rappresentazione:

VIE SENSORIALI

1. via olfattiva
2. via ottica
3. via acustica
4. via vestibolare
5. via gustativa

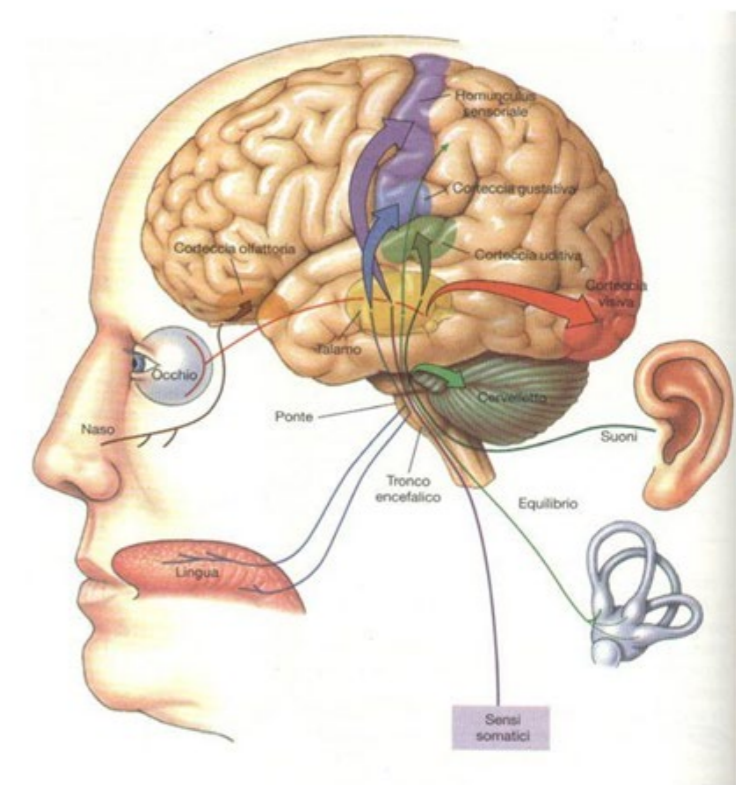


Figura 2.9 – Vie sensoriali e corrispondenti aree cerebrali

Come intuibile dall'iconografia, si può quindi comprendere che gli organi di senso altro non sono che prolungamenti non vitali con il compito di captare informazioni esterne, le percezioni, al fine di farle arrivare nelle varie aree del cervello.

Dunque, se la stimolazione esterna supera una soglia di attivazione, gli organi di senso inviano segnali al sistema nervoso centrale per essere interpretati e dare origine a quello che noi chiamiamo "sensazioni".

Tuttavia, a discapito di come comunemente crediamo, nessuna di queste informazioni rappresenta uno stimolo interpretato singolarmente, ma piuttosto, successivamente alla prima fase di raccolta dei dati, tutte le sensazioni concorrono nella formulazione di un unico pensiero che attribuiamo alle cose. (Buiatti, 2019)

Proprio in supporto a tale esperienza del mondo, concorre lo sviluppo della struttura fisica degli organismi, i quali tendono ad una conformazione capace di assistere le abilità percettive.

In particolar modo, viventi appartenenti alla zoosfera hanno caratteristiche fisiologiche volte al pratico e al supporto dell'istinto, mentre gli umani sono caratterizzati da un forte sviluppo del cervello per permettere la veicolazione di pensieri profondi e necessari per l'adattamento al nostro contesto di appartenenza.

2.3.1 La mente visiva

Con il termine mente visiva facciamo riferimento a tutta quella sfera di percezione che recepiamo tramite l'immagine.

Ciò che risulta veramente interessante però, come per tutti gli altri sensi che analizzeremo in seguito, è la capacità del nostro cervello di tradurre in immagini ciò che altrimenti sarebbe solo un'onda luminosa.

Infatti, i colori, le forme e tutte le componenti legate all'immagine altro non sono che interazioni della materia con le onde luminose che, rimbalzando sulla nostra retina, vengono propagate sotto forma di impulsi nervosi e ricomposte in un messaggio preciso. Dunque, anche in questo caso il principio di realtà diviene soggettivo, in quanto ogni specie, in base alle proprie necessità di sopravvivenza fa una traduzione utile al proprio sistema di riferimento, indipendentemente dal reale stato della materia fisica. Come per tutte le informazioni recepite dall'esterno mediante il nostro apparato sensoriale, anche la vista è affetta dalle semplificazioni del cervello. Infatti, avendo una capacità limitata di processazione dei dati nella nostra mente, non analizziamo nello specifico ogni contesto, ma piuttosto tramite un processo di astrazione facciamo riferimento ai soli dati necessari per attribuire un significa-

to alla situazione vissuta. In merito a questo fenomeno esiste un gruppo di sette principi di organizzazione visiva radunati sotto il nome di Gestalt, con il compito di analizzare ed esporre il modo in cui attribuiamo significati indipendentemente dalla completezza dei dati di cui disponiamo.

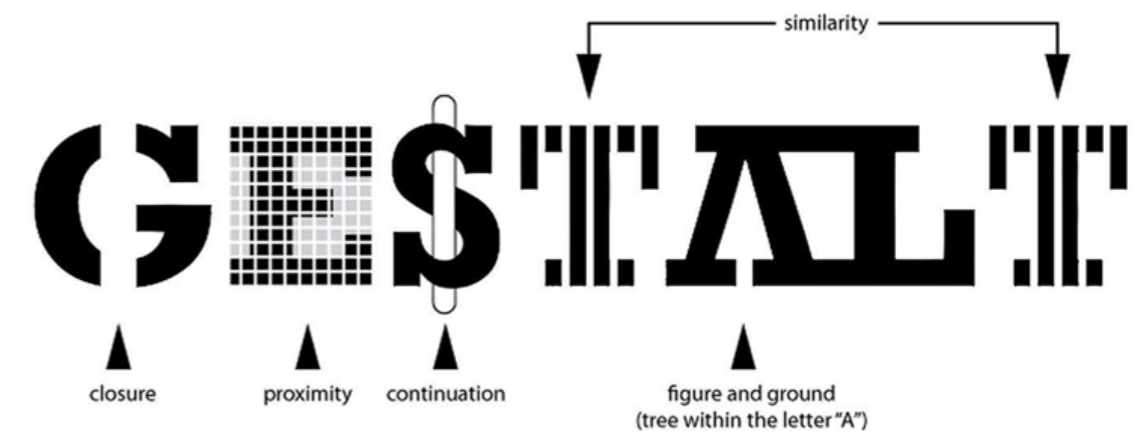


Figura 2.10 – I sette principi della Gestalt

1. il **principio della prossimità**, secondo il quale elementi tra loro vicini vengono raggruppati assieme nel completamento di un unico oggetto;
2. il **principio della somiglianza**, il quale ci insegna che tutti gli elementi che somigliano per alcune caratteristiche vengono unificati nella classificazione di un unico elemento;
3. il **principio della continuazione**, secondo cui gli oggetti che seguono una continuazione intuibile e regolare vengono visivamente associati seguendo la direzione di continuità; In particolar modo, viventi appartenenti alla zoosfera hanno caratteristiche fisiologiche volte al pratico e al supporto dell'istinto, mentre gli umani sono caratterizzati
4. il **principio di chiusura** che sottolinea come la chiusura delle forme permetta una migliore comprensione dell'oggetto rappresentato rispetto ad una illustrazione aperta;
5. il **principio del destino comune** secondo il quale elementi separati che si

muovono in simbiosi sono percepiti come un'entità unica;

6. il **principio dell'esperienza passata** che sottolinea come tutto ciò che rimandi a figure già note e a cui è stato attribuito in passato un significato viene riconosciuto indipendentemente dalla completezza della separazione;

7. il **principio della buona forma**, il quale ricorda come la semplicità e la regolarità delle figure costituisca il miglior modo per rendere chiare e accessibili le informazioni visibili. (Buiatti, 2019)

Le regole che abbiamo appena citato rappresentano dei principi con i quali semplifichiamo la realtà per dare un significato ad i singoli elementi.

Nella complessità del mondo reale però, la nostra mente sensoriale è sottoposta alla processazione di immagini complesse, composte da un numero di entità non visualizzabili contemporaneamente.

Per scegliere quindi a quali dare precedenza vengono messi in atto dei meccanismi di attenzione, secondo i quali, in base alla necessità dell'individuo, si ricercano gli elementi salienti. (Connor, Egeth & Yantis, 2004)

Questi consistono nella scrematura delle entità che compongono la scena, per permettere all'individuo di porre tutta l'attenzione cognitiva su ciò che è rilevante per il raggiungimento dell'obiettivo. Scendendo più nello specifico, possiamo quindi scandire le due fasi di attenzione che susseguono nella mente visiva.

La prima è detta di botton up e consiste nel porre un interesse generale al contesto che ci si propone. È dunque in questa fase che percepiamo colori e le forme in modo disordinato, senza averne però un'esperienza cosciente.

Qui, oltre ad effettuare una prima registrazione sensoriale, tutto ciò che non è fondamentale viene relegato ad un livello di attenzione inferiore, il quale non ne esclude l'informazione, ma piuttosto la sfoca rispetto a ciò che ha maggior rilevanza.

È dunque in questa condizione che ha inizio la fase di top down, la quale consiste nell'astrazione delle singole informazioni dallo sfondo. (Buiatti, 2019)

Questi fenomeni, oltre a dare un significato teorico all'esperienza che facciamo tutti i giorni della nostra mente visiva, ci permettono di avere una prima comprensione

di come la semplificazione della realtà costituisca il miglior approccio al mondo reale selezionato per noi dalle fasi evolutive.

Siamo infatti capaci di completare in autonomia l'informazione, senza venir messi in crisi dalla mancanza di alcuni tasselli.

Per quanto l'esperienza percettiva che facciamo del mondo sia quindi regolata da processi biologici e dunque razionali, esiste un'elaborazione influenzata dall'esperienza precedente del singolo che pone i significati attribuiti alla realtà in un giusto connubio tra le due sfere.

2.3.2 La mente uditiva

La mente uditiva è costituita da tutte quelle componenti di ricezione e analisi sensoriale che mediante lo spostamento dell'aria riescono a fornirci un'informazione di tipo sonoro.

Rispetto alla normale credenza secondo la quale la vista costituisce il nostro senso principale, l'udito in realtà ci permette di avere una considerevole completezza dell'informazione indipendentemente dall'orientamento del nostro corpo.

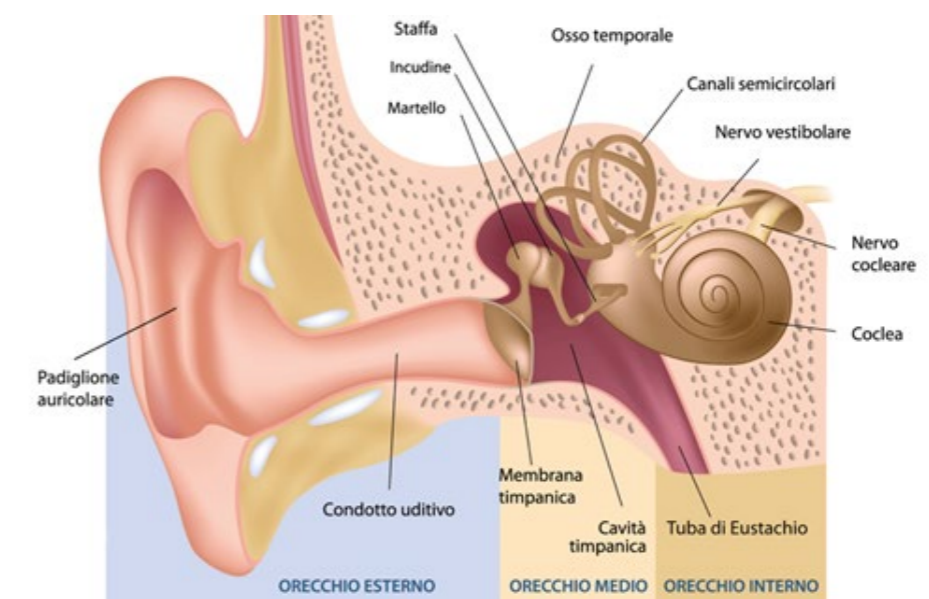


Figura 2.11 – Apparato uditivo dell'essere umano

Grazie all'utilizzo di questa possibilità sensoriale, siamo in grado di supporre proprietà fisiche, come i materiali presenti nell'ambiente circostante, la concavità o la pienezza degli oggetti e di intendere se un corpo è in avvicinamento o in allontanamento rispetto a noi.

Si può affermare quindi in un certo qual modo che l'udito sia un senso con scopi predittivi, in quanto ci consente di muoverci nello spazio in base alla provenienza di stimoli che non vediamo direttamente.

Infatti, se ad esempio percepiamo un oggetto in movimento alle nostre spalle, siamo in grado di direzionare istintivamente il nostro corpo verso la via più congeniale per evitarlo. Anche in questo, come è stato detto, per la vista, la mente uditiva è dotata di particolari meccanismi di attenzione per raggruppare gli stimoli utili all'interno di contesti caotici.

Un esempio di tale capacità prende il nome di Effetto Cocktail Party, facendo riferimento a tutte quelle situazioni nelle quali siamo capaci di inibire lo stimolo uditivo maggiore per avvantaggiare l'estrapolazione delle informazioni utili.

Se si analizza in modo più profondo questa competenza ci si rende quindi conto che anche in questo tipo di sollecitazione sensoriale avvengono meccanismi di botton up e top down, i quali ci permettono a partire da uno stimolo generale di porre la nostra concentrazione su ciò che viene ritenuto più vantaggioso.

Inoltre, analogamente a quanto detto sui principi Gestalt anche nel caso del suono vengono rispettate le regole citate, permettendoci così di dare dei significati di raggruppamento a tutti gli elementi sonori che rappresentano un unico tassello di codifica.

Più nello specifico, i principi che possiamo riscontrare sono:

1. il **principio di similarità** secondo il quale tutti gli stimoli sonori provenienti da una medesima fonte sono considerati attinenti l'uno con l'altro;
2. il **principio di buona continuazione** che rimarca come secondo la nostra esperienza comune tutti i suoni che hanno una fonte comune hanno una maggiore probabilità di giungerci senza subire variazioni repentine;

3. il **principio del destino comune** che ci suggerisce che stimoli uditivi provenienti dalla stessa sorgente, nel caso in cui subiscano una variazione, si muoveranno verso il nuovo stadio in modo costante e simbiotico;

4. il **principio di appartenenza** per il quale un singolo stimolo è associato ad una singola sorgente;

5. il **principio di chiusura** secondo cui un suono costante nel tempo, anche se dovesse subire un'interruzione, seppur di breve durata, continuerà ad essere recepito nella sua interezza piuttosto che in due stimoli differenti. (Buiatti, 2019)

Infine, un altro aspetto interessante da tenere in considerazione è il forte impatto emotivo che ha il suono rispetto al nostro percepito.

Abbiamo infatti la tendenza ad attribuire significati profondi alle sollecitazioni sonore, andando così a sviluppare una classificazione irrazionale di ciò che riteniamo sgradevole o pericoloso per preservare la nostra incolumità. Infatti, suoni familiari come il ritmo dei passi di una persona che conosciamo, o la profondità di suoni che hanno contraddistinto momenti di pericolo nelle nostre esperienze passate, hanno una forte rilevanza nel modo con cui ci porremo circa il contesto.

2.3.3 La mente tattile

La mente tattile opera mediante la ricezione di impulsi nervosi raccolti da recettori disposti sull'apparto epiteliale.

Questo, nel particolare, costituisce l'organo con maggior estensione di cui disponiamo e ricopre il nostro corpo esteriormente ed interiormente.

Dunque, siamo in grado di percepire sensazioni tattili con l'interezza della nostra persona, seppur con intensità differenti in base alle zone specifiche.

Ad esempio, nelle mani, il primo strumento di cui facciamo uso per ricercare un contatto con il mondo circostante, la nostra capacità tattile raggiunge la sua massima possibilità, permettendoci così di far esperienza delle più piccole sfumature del mondo fisico.

Al contrario, nelle zone del corpo il cui scopo è compiere movimenti ampi e non millimetricamente controllati, come la schiena o i gomiti, i nostri sensori di percezione sono notevolmente inferiori per numero e impossibilitati a captare informazioni complesse. (Buiatti, 2019)



Figura 2.12 – Apparato tattile dell'essere umano

Da quel che sappiamo, il senso del tatto è il primo in assoluto a trovare origine nelle prime settimane di vita e svolge un ruolo importantissimo rispetto all'accertamento del mondo che ci circonda e alla consapevolezza dell'esistenza di noi stessi. Infatti, a differenza della mente visiva e uditiva, non ci permette di avere informazioni premonitrici rispetto ad eventi imminenti, ma piuttosto consolida o smentisce ciò che già supponiamo. Un fattore straordinario di questo senso è inoltre l'assoluta precisione di analisi che fornisce. Infatti, se altri tipi di percezione, come la vista o l'udito, richiedono delle analisi comprovanti per trattare tutti i punti prospettici, il tatto fornisce informazioni dirette. Tra queste, c'è la capacità di comprendere ciò che è a noi esterno o che, al contrario, fa parte del nostro sistema. A tale scopo, quando il nostro corpo ha un contatto prolungato rispetto a oggetti esterni, inizia una fase di inibizione dell'impulso nervoso, fino a quando non siamo più in grado di percepire la presenza dell'oggetto. Ad esempio, quando indossiamo dei nuovi vestiti ne percepiamo inizialmente la presenza, per poi perdere questa sensibilità con il passare dei minuti. Questo avviene, perché è fondamentale per il nostro cervello limitare gli impulsi nervosi che richiedono potenza di calcolo inutilmente.

Un altro aspetto significativo del tatto è il conseguente rilascio di ossitocina che avviene quando si ha un contatto fisico con altri individui.

Questo ormone, rilasciato in risposta ad un abbraccio, una carezza o una stretta di mano, svolge infatti un ruolo fondamentale nel rafforzare i legami sociali.

Questo avviene perché la sua secrezione è responsabile della riduzione dei livelli di cortisolo, l'ormone dello stress, favorendo così un senso di calma e rilassamento che concorre al modo in cui ricorderemo determinati eventi. (Lee, Han & Baek, 2023)

Rappresenta dunque un potente strumento di comunicazione non verbale, attraverso il quale esprimiamo affetto, empatia, supporto e conforto.

Il tatto, quindi, oltre a far parte della nostra esperienza sensoriale, risulta uno dei metodi comunicativi che caratterizzano gli altri e noi stessi nel mondo.

2.3.4 La mente olfattiva

Altro stimolo fondamentale per comprendere l'orientamento delle nostre scelte a livello psicologico è quello olfattivo, il quale mediante l'analisi sensoriale di particelle disperse in aria, ci permette di captare la natura degli elementi costituenti l'ambiente di riferimento.

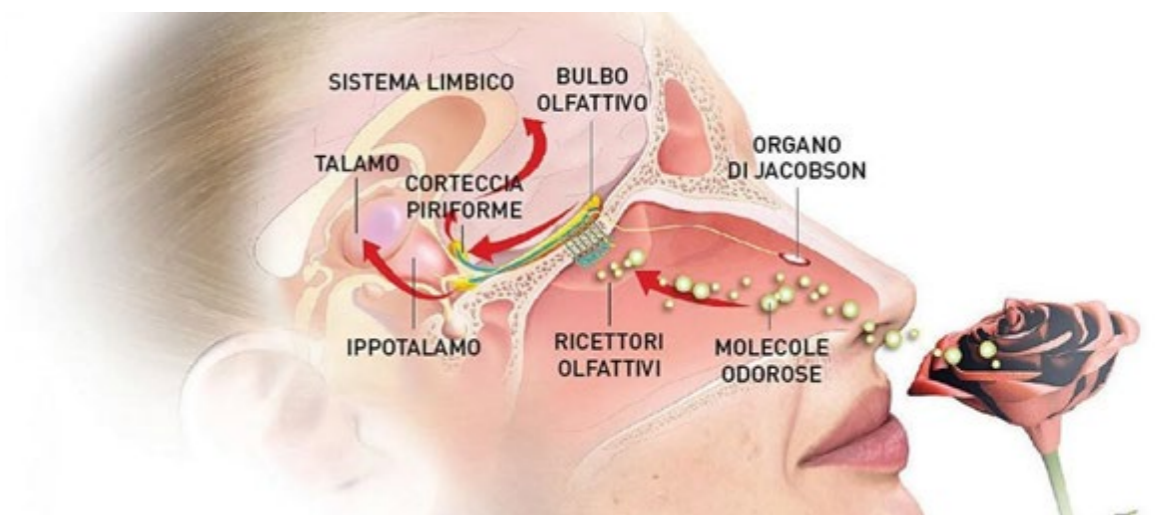


Figura 2.13 – Mente olfattiva e ricezione molecolare

Per tale motivo, in associazione con il gusto, questo senso è definito come un senso chimico e può essere misurato tramite lo studio dell'interazione delle molecole con i nostri recettori.

Questo senso trova la sua origine con la fuoriuscita degli anfibi dell'acqua e con il conseguente sviluppo dei primi viventi terrestri.

Infatti, gli odori, oltre ad indicare in modo istintivo ciò che è buono da ciò che è pericoloso, permettono di percepire presenze in lontananza che possono allertare, o al contrario, incitare alla caccia.

Tuttavia, con l'evolversi verso lo stadio Sapiens, l'uomo ha progressivamente perso la capacità olfattiva per come era in origine, allontanandosi così da un utilizzo del fiuto che invece è stato preservato dagli altri animali.

Tra tutti i sensi, tuttavia, l'olfatto costituisce una percezione di particolare interesse, in quanto deputato ad aree cerebrali note per essere sede di processi profondi e subconsci che generano delle reazioni comportamentali importanti. (Broich, 1994)

Basti pensare come, ad esempio, l'odore di una persona sconosciuta possa indurci a formulare una aspettativa nei confronti caratteriali di quell'individuo.

Riusciamo inoltre ad attribuire delle immagini richiamanti le nostre esperienze passate agli odori, o persino a fare esperienza di veri e propri imprinting olfattivi.

Persone con le quali abbiamo condiviso molto tempo e rapporti forti hanno odori che possono permanere nella nostra memoria anche a distanza di anni e che, se rilevati possono generare risposte emotive in grado di influenzare le nostre azioni.

Nello specifico questo fenomeno fa riferimento a ciò che viene identificato come una vera e propria firma olfattiva, secondo la quale ognuno di noi, anche in modo dipendente dal sesso biologico, sviluppa successivamente alla pubertà un odore unico e identificativo. È dunque chiaro come la mente olfattiva operi per darci indicazioni circa l'ambiente circostante, ma altrettanto quanto abbia degli impatti legati all'emotività e al modo personale di percepire il mondo.

Se infatti la vista e l'udito hanno risposte comuni all'impulso nervoso che elaborano, gli odori, al contrario, possono essere origine di reazioni ampiamente differenti tra individui seppur coabitanti un determinato contesto. (Buiatti, 2019)

Inoltre, anche ad introduzione all'ultima tipologia di mente sensoriale, è importante riportare l'esperienza che si è fatta circa la capacità dell'apparato olfattivo di determinare in modo considerevole il sapore degli alimenti che consumiamo.

Per questo motivo quando abbiamo il naso congestionato gli alimenti che consumiamo risultano insipidi e non siamo in grado di associare dei sapori a meno che non abbiano un carattere estremamente forte.

Questo avviene perché i recettori olfattivi, non essendo capaci di operare, non inviano segnalazioni nervose circa l'aroma delle pietanze consumate, facendo perdere parte dell'informazione sensoriale che il nostro cervello elabora tramite la mente gustativa. Questo concetto, oltre ad aprire le porte all'esperienza del gusto, evidenzia ancora una volta quanto l'esperienza che facciamo del mondo esterno sia determinata dalla cooperazione di tutti i cinque sensi, i quali concorrono allo sviluppo di un unico stimo complesso. (Broich, 1994)

2.3.5 La mente gustativa

Il gusto, come introdotto nel paragrafo precedente, trova il suo massimo completamento solo se associato alla mente olfattiva e rappresenta, insieme a quest'ultima, il secondo senso di natura chimica. Infatti, il sapore di ciò che entra in contatto con i nostri recettori gustativi è determinato dall'assorbimento delle molecole costituenti la materia allo stato solido e liquido.

Siamo quindi in grado di recepire un numero di gusti elevatissimo, ognuno dei quali però associabile a cinque macrocategorie:

1. il **dolce**, fa specifico riferimento a tutti quegli alimenti che contengono alte percentuali di zuccheri e dunque di nutrienti ad alto apporto energetico;
2. il **salato**, che trova il suo sviluppo principalmente nei mammiferi, i quali avendo abbandonato il mare necessitano di integrare i livelli di sodio;
3. l'**amaro**, un particolare gusto che originariamente era riscontrato principalmente nelle piante ed è apprezzabile in quantità ridotte;

4. l'**acido**, anch'esso gradito solo se in piccole concentrazioni;
5. l'**umami**, probabilmente il meno conosciuto, ma facente riferimento a tutti gli alimenti di origine animale o derivanti dal processo di fermentazione. (Greco & Morini, 2010)

Ognuna di queste categorie è un segnale premonitore delle sostanze che costituiscono un determinato alimento e ne associamo un piacere differente in relazione alle necessità fisiologiche da soddisfare.

Per questo motivo, il senso del gusto può subire delle variazioni durante le fasi della crescita, proprio ad incoraggiare l'organismo a cibarsi dei nutrienti necessari al suo sviluppo. Allo stesso tempo, tutto ciò che può risultare pericoloso e compromettere la salute, viene normalmente interpretato secondo sapori non incoraggianti per evitarne il consumo. A livello evolutivo questo fattore è stato determinante per avere una progressione nella dieta dell'uomo verso ciò che fosse più sicuro ed efficiente a livello energetico. Per questo motivo alimenti come radici o bacche sono state gradualmente sostituite in favore di pietanze più complesse e concepite proprio grazie alla nostra capacità di pensare in modo divergente rispetto agli strumenti diretti che ci fornisce la natura.

Allo stesso tempo questa necessità ha portato allo sviluppo culturale dell'apprezzamento di determinati sapori, fenomeno giustificato anche in virtù delle differenti esigenze nutrizionali rispetto alle specifiche distribuzioni di nutrienti nel mondo. Entrando un poco più nello specifico, tutte le operazioni di percezione del sapore avvengono mediante recettori, detti cellule gustative, che sono posti sulla lingua e gorgoglio tra l'esterno e l'interno della connessione neurale, la quale sarà addetta all'invio dell'impulso al cervello.

Oltre a questa funzione elementare, questi recettori ci permettono di elaborare informazioni circa la consistenza e la temperatura degli alimenti che consumiamo.

Il gusto, come l'olfatto, è un senso fortemente legato alla memoria emotiva che associamo ad alcuni contesti e può avere un ruolo cruciale nelle nostre risposte. Possiamo infatti ricordare i gusti indipendentemente dal fatto di disporre nel mo-

mento del pensiero ed allo stesso tempo possiamo fare esperienza di rievocazioni dal passato entrando in contatto con specifici sapori.

Non è infatti un caso che i gusti a cui si viene abituati sin durante le prime fasi fetali, tramite l'alimentazione seguita dalla mamma, vadano poi ad incidere sulle prime routine alimentari del neonato.

Questo meccanismo risulta tra l'altro una difesa ulteriore nei confronti dei cibi che non si conoscono e dei quali non abbiamo ancora fatto esperienza.

In particolare, quando i bambini iniziano a camminare vanno difatti in contro ad una fase detta neofobia, secondo la quale si inizia a sviluppare un rifiuto verso tutto ciò che non è stato provato in precedenza.

Questo meccanismo, nello specifico, ha lo scopo di preservare l'incolumità del piccolo, il quale dotato di una nuova indipendenza motoria potrebbe altrimenti cibarsi di alimenti potenzialmente pericolosi per il suo organismo. (Greco & Morini, 2010)

Vediamo dunque, ancora una volta, il forte legame che c'è tra sviluppo sensoriale e sviluppo fisico, andando a creare un complesso intreccio di possibilità che non trovano una spiegazione univoca per tutti gli individui.

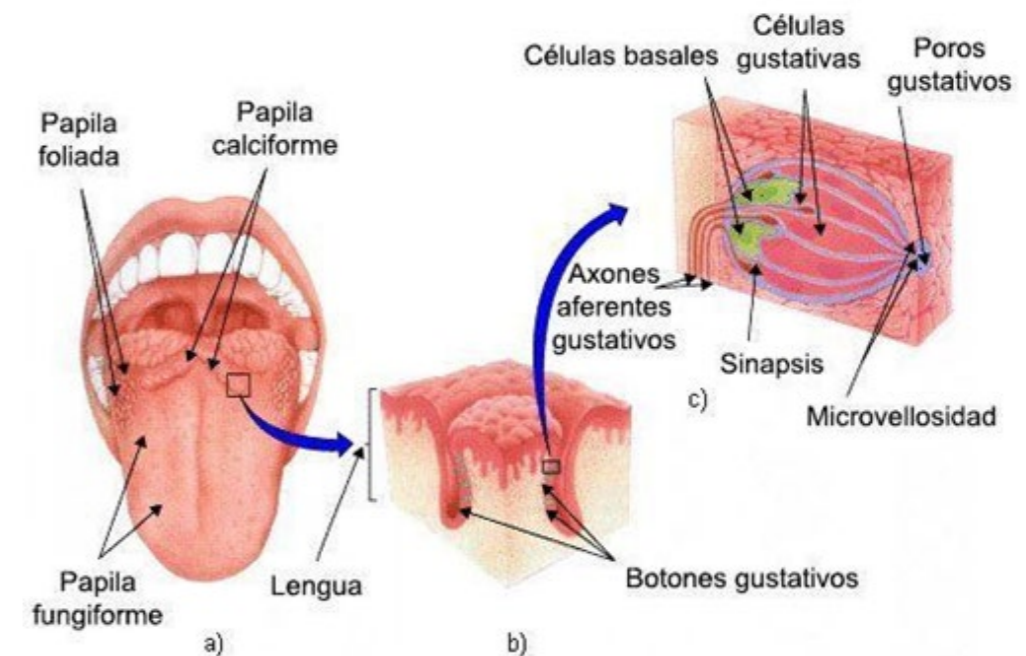


Figura 2.14 - i recettori del gusto

2.4 Il pensiero profondo a partire dall'errore percettivo

Nel trattare i cinque sensi, abbiamo quindi compreso come questi concorrano in egual misura a formulare uno stimolo univoco all'esperienza che facciamo del mondo. È tuttavia emerso, come le singole esperienze pregresse degli individui forniscono un valore aggiuntivo a ciò che viene elaborato dal nostro sistema nervoso. Infatti, in seguito alla percezione della realtà non segue un sistema di significati apatico e puramente funzionale alla raccolta degli stimoli, ma piuttosto si assiste all'elaborazione di un pensiero personale e difficilmente uguale a quello prodotto dagli altri individui.

L'intrecciarsi di queste infinite possibilità si trova quindi alle fondamenta di un sistema complesso che, oltre a determinare le nostre reazioni, definisce il concetto di personalità ed il conseguente apporto che manifesteremo nelle interazioni sociali. La cosa interessante però risulta risiedere negli "errori" di giudizio che tendiamo a commettere seguendo questa linea soggettiva di interpretazione.

Se infatti siamo tutti d'accordo nel condividere alcuni enti che determinano la nostra realtà, esistono altrettanti fattori che vengono valutati personalmente.

È per questo motivo che risulta complicato attribuire caratteristiche circa la bellezza o la gradevolezza di specifici contesti, rendendo altrettanto difficile prevedere le risposte a determinate situazioni. Ciò che per alcuni può risultare facilmente sopportabile, può invece rivelarsi opprimente e stringente ad altri individui, generando così azioni fortemente produttive o distruttive a seconda del singolo.

Questa capacità innata di astrarsi dalle ferree regole della natura, riconducibile al concetto di errore, contribuisce quindi alla produzione di risposte che concedono la possibilità dell'unico e che spalancano le porte alla complessa creatività umana. Tutti gli eventi storici ai quali abbiamo assistito o assistiamo, le più importanti rivoluzioni nel campo dell'innovazione o le correnti artistiche che hanno assunto valori universali, sono figlie di questa innata tendenza alla possibilità dell'errore di giudizio. È dunque così che ciò che normalmente associamo ad aspetti negativi e che ren-

de l'uomo vittima delle sue stesse insicurezze, ad elevare il pensiero umano ad un valore che si sta ossessivamente cercando di replicare artificialmente nell'era moderna. Proprio per questo motivo il seguente capitolo si è impegnato nella comprensione dei processi dell'elaborazione creativa, per poter aprire le porte allo studio delle architetture delle menti artificiali, con lo scopo di trovare risposta ad una domanda cruciale: l'Intelligenza Artificiale sta veramente mettendo in pericolo l'unicità del pensiero che ci ha contraddistinto come genere umano?



Storia dell'INTELLIGENZA ARTIFICIALE.

3.1 Premesse storiche

Durante il percorso evolutivo delle specie presenti sul nostro pianeta, l'essere umano si è contraddistinto per la necessità di utilizzare il proprio cervello al fine di trarre vantaggio dal contesto in cui si trovava.

Infatti, seppur è vero che l'uomo ha sempre utilizzato il proprio apparato sensoriale per orientarsi a seconda degli stimoli ricevuti, non è mai stato dotato di caratteristiche fisiche capaci di permettergli di fidarsi esclusivamente del proprio corpo per sopravvivere. È da qui che nasce la nostra necessità preistorica di fabbricare artefatti, vere e proprie estensioni del nostro corpo capaci di aiutarci nello svolgimento di mansioni specifiche.

Questa propensione, inizialmente mossa solo dal bisogno di portare a termine azioni vitali, ha innescato un meccanismo a catena che ha portato l'essere umano a progettare, stimolare il proprio cervello e poi riprogettare.

È anche a causa di questo processo che l'uomo si è evoluto dallo stato selvatico, dando vita a comunità sempre più organizzate e lontane dagli schemi naturali.

Per avvicinarci però a comprendere come l'uomo è arrivato a teorizzare la possibilità di creare un artefatto in grado di estendere il proprio cervello, bisogna valutare la nostra storia a partire dalle Rivoluzioni Industriali.

È infatti in questo tempo storico, datato a partire dal 1760, che grazie alla scoperta delle macchine a vapore il mondo iniziò a velocizzarsi, portando a un conseguente cambiamento radicale delle società dell'epoca.

Gli abitanti delle campagne migrarono, andando ad accrescere i centri urbani e nacquero i primi macchinari semi automatizzati, i quali permisero di iniziare a produrre artefatti in quantità massive, secondo processi ben definiti e che resero le merci alla portata di tutti. Ciò che un tempo richiedeva tempistiche e costi dispendiosi iniziò ad essere più facilmente producibile, e la nascita dei brevetti avviò una vera e propria corsa alla progettazione. (Hudson, 1997)

Già cent'anni più tardi, con l'inizio della Seconda Rivoluzione Industriale, l'idea di un nuovo rapporto tra uomo e macchina aveva completato il suo corso.

Infatti, se fino a pochi secoli addietro le società si organizzavano secondo sistemi

feudali e signori, ora gli abitanti del neonato mondo industrializzato sognano un futuro prossimo governato dalle macchine, dove tutto è possibile ed i limiti sono oramai labili. È qui, in questa fase frenetica, dove la curva di crescita delle capacità di produzione è esponenziale, che per la prima volta l'essere umano non si accontenta più di realizzare oggetti specifici destinati a specifiche mansioni, ma piuttosto sogna di realizzare una perfetta simbiosi tra uomo e macchina.

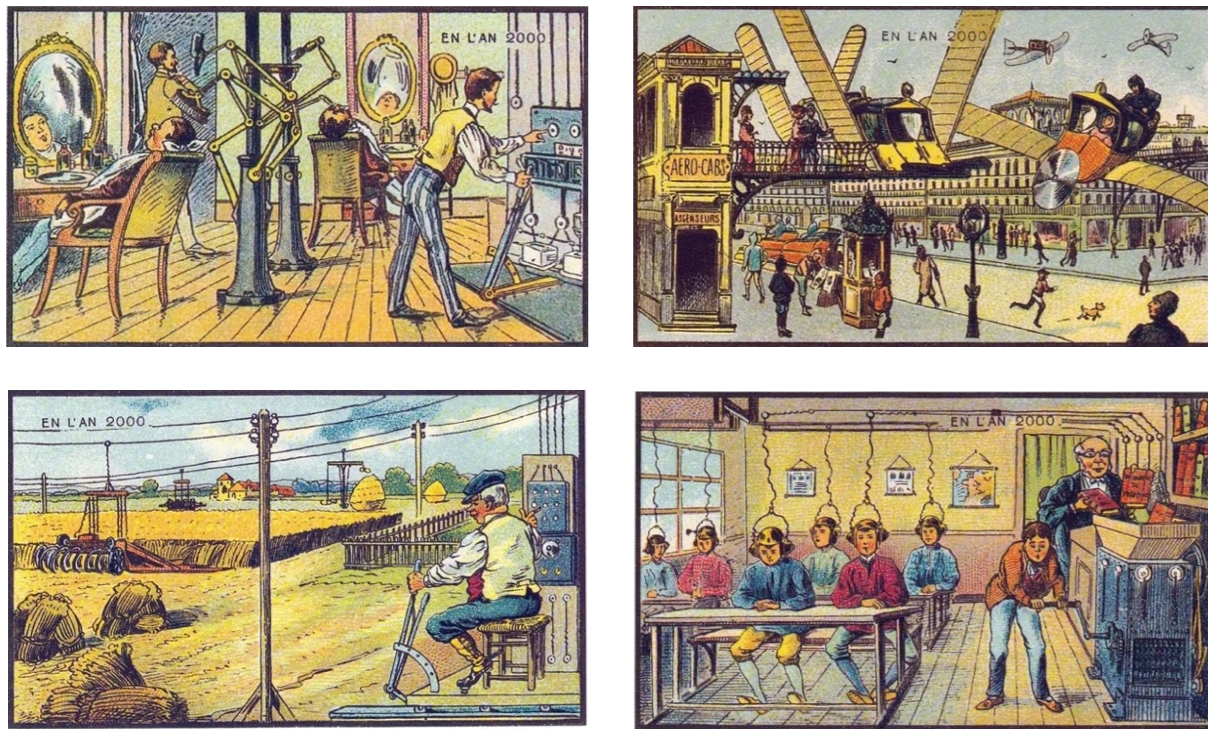


Figure 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 – Cartoline di Jean-Marc Côté

Non c'è infatti da meravigliarsi che in un periodo storico dove i dispositivi a vapore trasportano merci ed i mezzi di trasporto spiccano il volo, il pensiero comune possa essere quello di un mondo automatizzato nel giro di pochi decenni.

Tuttavia, c'erano ancora grandi limiti che si paravano di fronte al progresso e non erano facilmente valicabili; tra questi c'era la mancanza di fonti di alimentazione efficienti che non potevano sicuramente basarsi sul carbone, l'incapacità di automatizzare completamente i macchinari e scoperte scientifiche che dovevano ancora avvenire.

Purtroppo, per quanto riguarda quest'ultime, non bastò la sola esperienza industriale per trovare una soluzione, ma bisognò attendere che uno dei più terrificanti eventi storici del Novecento facesse il suo corso, contribuendo tuttavia come catalizzatore in questa vicenda: il Secondo Conflitto Mondiale.

3.2 Enigma e Colossus, le macchine che cambiarono la storia

L'Informatica è comunemente associata al solo fenomeno moderno della digitalizzazione, dimenticando così le sue antiche origini.

Nello specifico, l'Informatica è definita come "la scienza che studia l'elaborazione delle informazioni e le sue applicazioni; più precisamente l'informatica si occupa della rappresentazione, dell'organizzazione e del trattamento automatico della informazione." (Dreyfus, 1962)

Probabilmente con questa definizione risulta più semplice immaginare in che modo sistemi antichi come i regoli o l'abaco, rappresentino a tutti gli effetti delle strutture informatiche primitive.

Con l'invenzione di tali artefatti si cercava infatti di poter rappresentare e organizzare dati, i quali necessitavano di essere trattati al fine di ottenere risultati unici e oggettivi. (Morelli, 2001)

Per comprendere però l'avvento dell'intelligenza artificiale è necessario fare un balzo storico che ci lanci nella prima metà del Novecento, quando ormai le rivoluzioni industriali avevano fatto il loro corso e le società progredivano rapidamente grazie alla semi-automatizzazione delle macchine.

Tra i vari dispositivi sviluppati all'epoca ce n'è uno specifico di grande interesse ai fini di narrazione di questa tesi: Colossus.

Con la nascita dei brevetti e lo sviluppo degli innovativi metodi di produzione, si diffuse tra gli industriali dell'epoca la necessità di poter comunicare in segretezza i preziosi processi con i quali amministravano le fabbriche.

Fu così che nel 1918, un ingegnere berlinese di nome Scherbius, conscio di poter guadagnare a sua volta dalla grande industria, progettò Enigma, una macchina crittografica che permetteva l'invio di messaggi decifrabili solo se in possesso di opportune chiavi di sicurezza. Tuttavia, nonostante l'utilizzo iniziale per cui fu pensata, attirò rapidamente l'interesse della marina militare tedesca, la quale si convinse che l'utilizzo di questa macchina avrebbe permesso di avvantaggiare le mire espansionistiche del paese.



Figura 3.5 – Macchina Enigma

L'intuizione non fu sbagliata e negli anni a seguire Enigma venne perfezionata dai tedeschi stessi, i quali riuscirono a mettere a punto un sistema di rotori per permettere maggiori combinazioni di caratteri e di conseguenza maggior indecifrabilità.

Da questo momento Enigma fu ribattezzata dai tedeschi come Lorenz SZ42.

Nessuno sarebbe venuto a conoscenza di questo progetto se non fosse stato per Hans Thilo Schmidt, un funzionario dell'Ufficio Cifra dell'esercito tedesco che in cambio di migliori condizioni di vita decise di vendere informazioni ai nemici francesi.

Tragicamente, quando venne scoperto, Schmidt decise di suicidarsi per evitare le gravi conseguenze delle sue azioni.

Nonostante lo sforzo, i manuali che i francesi avevano comprato dal funzionario corrotto permettevano una codifica dei messaggi molto lenta, arrivando a dover aspettare anche mesi per ottenere messaggi decodificati, poiché le chiavi di cifratura venivano prontamente cambiate dall'esercito nemico.

Per questo motivo, la Francia cercò la collaborazione della Polonia, sua alleata, sperando di poter individuare insieme un metodo di codifica istantanea.

Inizialmente tale alleanza si rivelò promettente, ma con l'invasione della Polonia da parte dell'esercito nazista nel 1939 il progetto subì un arresto e iniziò la Seconda Guerra Mondiale, la quale vide scendere in campo Francia e Gran Bretagna.

Nello stesso anno, anche in risposta alla tragica situazione, i Britannici si unirono nella frenetica ricerca crittografica dei messaggi tedeschi, aprendo sotto ordine del primo ministro inglese Churchill la Scuola dei codici e dei cifrari di Bletchley Park. Qui vennero coinvolte alcune delle menti logiche più brillanti dell'epoca, tra le quali ricordiamo Alan Turing, Max Newman e Tommy Flowers.



Figura 3.6 – Scuola dei codici e dei cifrari di Bletchley Park

Due anni più tardi, nel 1941, mentre gli informatici di Bletchley Park erano impegnati negli studi crittografici avvenne un episodio cardine per le sorti della guerra.

Durante uno scontro navale nell'Atlantico alcune navi della marina britannica riuscirono a impossessarsi del sottomarino tedesco U-Boot 110, obbligando l'equipaggio a cedere l'imbarcazione.

Durante la sua ispezione fu rinvenuto un esemplare della macchina Lorenz SZ42 ed i relativi manuali utilizzati dai marinai del sottomarino: per la prima volta la soluzione era dietro l'angolo.

Tutto il materiale raccolto fu prontamente portato alla Scuola dei codici e dei cifrari, fornendo così ai giovani ricercatori delle istruzioni aggiornate in merito alla crittografia nemica.

Questo evento, combinato con le geniali intuizioni che già avevano portato a sco

prire parte del codice di cifratura tedesco permisero di avere dei tempi di decifrazione dei messaggi ridotto a poche settimane.

Chiaramente si trattava di un enorme passo avanti, ma la vera rivoluzione doveva ancora avvenire.

A. Newman ipotizzò che una macchina programmata su opportuni algoritmi e capace di apprendere le istruzioni di codifica, avrebbe potuto decifrare i messaggi del Terzo Reich con una potenza di calcolo nettamente maggiore rispetto a quella umana. Decise di coinvolgere così Tommy Flowers, un brillante ingegnere, anch'esso occupato nella Scuola dei cifrari, che riuscì a concretizzare l'idea di Newman tramite un'architettura piuttosto ingombrante, ma assolutamente innovativa.

È così, che qui, a Bletchley Park, nacque il primo vero calcolatore elettronico della storia: il nome che gli fu attribuito è Colossus. Inutile dire che da questo preciso momento gli Alleati si trovarono in possesso di una macchina straordinaria, capace di tradurre in pochi giorni messaggi cifrati di estrema importanza, permettendo così di anticipare la fine del conflitto di almeno un paio d'anni. (Buzzi & Saturnino, 2006)

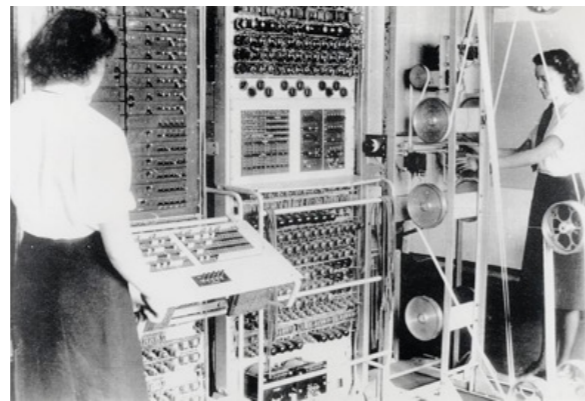


Figura 3.7 – Dorothy Du Boisson (sinistra) and Elsie Booker (destra) che usano Colossus

La storia dei brillanti ragazzi di Bletchley Park, oltre ad aver contribuito alla nascita dell'Occidente per come lo conosciamo oggi, rappresenta il primo momento nel quale l'uomo ha concepito la macchina come sostituto cognitivo.

Infatti, riconoscendo i limiti della mente umana è facile comprendere che la squadra di ingegneri inglesi non avrebbe mai avuto l'efficienza dimostrata da Colossus nella decodificazione dei messaggi tedeschi.

Di fatto questo non indica un grado di intelligenza umano inferiore rispetto ai sistemi informatici, i quali poi vedremo non essere dotati di questa qualità, ma piuttosto

evidenzia una forte disparità nell'ottimizzazione dei processi logici tra il nostro cervello e le componenti di calcolo elettronico.

È inoltre inutile dire che questa vicenda sollevò l'attenzione degli informatici dell'epoca, i quali iniziarono a lavorare ossessivamente per comprendere come ottenere componenti più piccole, memorie di calcolo maggiori e risposte più rapide a domande più complesse.

Non mancò inoltre l'interesse di comprendere come potessero le macchine apprendere maggiori informazioni al fine di dimostrare comportamenti da noi ritenuti intelligenti. Da qui, in seguito a queste riflessioni, iniziò a prendere sempre più forma l'idea di un'entità informatica intelligente, che se opportunamente programmata poteva non solo portare a termine precisi compiti, ma anche porsi con gli operatori secondo il nostro codice di linguaggio.

Questo momento di entusiasmo vide anche l'aggregazione di psicologi, neuroscienziati e filosofi, i quali ebbero un ruolo fondamentale per comprendere potenzialità e limiti di questa nuova tecnologia nascente.

È per questo, ora che gli eventi propulsori dell'IA sono stati chiariti, che nel capitolo successivo verrà percorsa tra paradossi e scoperte la vera storia dell'Intelligenza Artificiale, con l'obiettivo di raccontarne gli alti, i bassi, ma soprattutto avvicinare i lettori al reale funzionamento di questa tecnologia.

3.3 Intelligenza Artificiale dal 1956 ad oggi

Finita la Seconda Guerra mondiale l'informatica andò in contro a un rapido sviluppo, il quale la vide per la prima volta considerata come una materia di studio indipendente e non subordinata ad altre. Naturalmente ci si trovava in un punto di sviluppo ancora molto lontano dal nostro, ma l'esperienza di Enigma e Colossus aveva cambiato qualcosa negli animi dei ricercatori che iniziavano ad avvicinarsi alla teorizzazione di una macchina intelligente.

Il mondo dei grandi informatici dell'epoca era ormai riunito sotto questo obiettivo, tanto che nel 1956, John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon, quattro informatici statunitensi, organizzarono il Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, un evento pensato per fare incontrare le maggiori menti dell'epoca interessate alla tematica.

(Paronitti, 2015)

Qui per la prima volta in assoluto nella storia venne coniato il termine "Intelligenza Artificiale", proprio ad indicare l'obiettivo di scrivere nero su bianco le regole che avrebbero determinato come progettare un sistema capace di insegnare alle macchine come

svolgere attività cognitive. Dunque, in questo congresso si parlò tanto di come muovere i primi passi, ma si sognò anche molto in merito a come sarebbe potuto cambiare il mondo una volta messa a punto questa tecnologia.

A posteriori, gran parte delle previsioni che vennero fatte si rivelarono utopistiche, ma il clima di ottimismo che si insediò non abbandonò mai la comunità informatica, spronando nei cinquant'anni successivi a non lasciare il progetto.

La prima fase di studio iniziò dunque negli anni 60, nella quale la priorità fu comprendere a quale modello di Intelligenza Artificiale aspirare.

In particolar modo si manifestarono due principali scuole di pensiero, con due spiriti estremamente differenti: da un lato c'era la scuola dell'Intelligenza Artificiale Debole e dall'altra quella dell'Intelligenza Artificiale Forte.

I sostenitori della prima, ritenevano che fosse possibile solo lo sviluppo di software capaci di svolgere attività intelligenti specifiche e in campi ristretti.

Sostanzialmente, l'idea era che esperti di settori distinti avrebbero dovuto inca-



Figura 3.8 – Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence

nalare le loro conoscenze in database che, opportunamente guidati da algoritmi, avrebbero dato risposte in merito all'argomento specifico del training.

Dall'altro lato c'erano invece i sostenitori dell'Intelligenza Artificiale Forte, i quali credevano che un sistema informatico adeguatamente programmato, oltre che a essere in grado di portare a termine compiti specifici, avrebbe potuto ambire alla comprensione di altri stati cognitivi.

Si parlava sostanzialmente di una vera e propria macchina capace di interagire equamente con l'uomo. (Buzzi & Saturnino, 2006)

La cosa interessante di queste di queste due scuole di pensiero, oltre al fatto che si rivelarono entrambe degli ottimi spunti di sviluppo per l'IA, fu che innescarono degli interrogativi che obbligarono l'uomo a dover comprendere realmente i comportamenti delle "macchine intelligenti".

In questo clima di dibattito si inserirono anche filosofi come John Searle, il quale elaborò un paradosso illuminante che prende il nome de "La stanza cinese".

Sostanzialmente il filosofo immaginava di essere chiamato in una stanza, associabile a un database, dove gli veniva chiesto di portare a termine una traduzione di un testo dal cinese all'inglese.

A sua disposizione poteva avere dei manuali, rappresentanti gli algoritmi, che spiegavano passo dopo passo come tradurre i vari sinogrammi.

Essendo lui molto scrupoloso, ammetteva di arrivare alla fine dell'esperimento con un elaborato corretto ed una traduzione impeccabile.

Il grande paradosso risiedeva però nel fatto che una volta uscito dalla stanza avrebbe persistito il fatto che continuava a non saper parlare una singola parola di cinese, nonostante il compito fosse stato svolto senza commettere alcun errore. (Imocrante, 2008)

Questo aneddoto, oltre a spiegare metaforicamente il processo di funzionamento di un sistema informatico, evidenziava la grande differenza tra un sistema complicato, come il computer, ed un sistema complesso, come la nostra mente.

Infatti, i sistemi complicati sono in grado di operare solo su operazioni i cui dati vengono forniti in modo preciso ed inequivocabile da parte di un operatore esterno.

Al contrario, i sistemi complessi operano secondo il concetto di fenomeno emergente, il quale porta allo sviluppo di risposte non prevedibili e non comprensibili sulla base delle proprietà conosciute.

Dunque, parafrasando, si potrebbe dire che la seconda struttura funziona secondo regole proprie, con conseguente possibilità di sviluppare risposte nuove e non precedentemente esistenti. (Diani, 2017)

Un altro paradosso che ebbe un forte impatto nelle decisioni di progettazione che seguirono i ricercatori fu quello teorizzato da Hans Moravec, un informatico canadese. Moravec si chiese perché attività considerate naturali, come il movimento, richiedano enormi capacità computazionali per essere descritte, mentre attività cognitive di alto livello, che a noi richiedono anni di apprendimento, siano facilmente descrivibili sotto forma di linguaggio informatico. (Buzzi & Saturnino, 2006)

Seppur con premesse differenti ci si potrebbe ricollegare anche qui con il concetto di fenomeno emergente, rendendoci ulteriormente conto di quanto le macchine abbiano una grande capacità di ottimizzazione nei processi rigidi, ma al contempo un'incapacità nel replicare schemi divergenti.

Seppur queste nuove consapevolezze che iniziarono a diffondersi tra i ricercatori portarono gli anni Settanta ad essere un momento di stallo, si rivelarono fondamentali per creare un nuovo stato di consapevolezza.

Con queste nuove premesse, infatti, il sogno si affievolì momentaneamente, lasciando però spazio a importanti riflessioni che portarono ai primi sviluppi negli anni Ottanta. Fu infatti in questo momento che la scuola dell'IA debole trovò finalmente riconoscimento e vide la nascita delle prime Intelligenze Artificiali Esperte.

Queste ultime consistevano nell'analisi di semplici condizioni che, se rispettate, portavano a risultati capaci di simulare un ragionamento deduttivo.

Furono inoltre soggetto di approfondimento le Reti Neurali, già teorizzate nel 1943, le quali consistono in una rimodellazione della nostra struttura neuronale in architettura informatica.

Queste strutture, seppur inizialmente acerbe e solo parzialmente integrabili in processi concreti, aprirono la strada agli anni Novanta con un grande entusiasmo.

Tra le varie cose in questo decennio si fece sentire il limite dei Sistemi Esperti i quali, dopo aver sbalordito i ricercatori in un momento iniziale, si rivelarono poco vantaggiose per due motivi principali.

In primis richiedevano tempi lunghi per essere sviluppati, obbligando alla costante presenza di un informatico capace di tradurre in codice le conoscenze di un esperto nel settore di training.

In secundis non permettevano di poter uscire dagli schemi di progettazione iniziale, andando a richiedere tempistiche ostiche anche nella fase di aggiornamento.

Queste limitazioni, accostate agli avanzamenti di ricerca nel campo delle Reti Neurali, portarono gli informatici a cercare soluzione nello studio del metodo probabilistico. In questo senso giocò un ruolo fondamentale Judea Pearl, un informatico israeliano naturalizzato statunitense, che trovò modo di riscrivere i sistemi di probabilità in chiave informatica secondo un formalismo chiamato Probabilistic Graphical Models. (Buzzi & Saturnino, 2006)

Questa metodologia si rivelò molto efficace perché permetteva alle macchine di interpolare i dati presenti nei loro database al fine di trovare dei nodi di probabilità di risposta. Si intuì inoltre che, grazie alle reti di probabilità, diveniva possibile analizzare una stessa situazione con più software per poi ricombinare gli output ottenuti al fine di ottenerne uno finale più accurato e completo.

Da qui in poi iniziò un nuovo capitolo dell'Intelligenza Artificiale, il quale trova la sua massima risposta nel periodo contemporaneo, chiamata l'era dell'apprendimento profondo. Quest'era venne così denominata perché l'utilizzo dei sistemi probabilistici aprì le porte anche ad una nuova disciplina, sottocategoria dell'IA, ma fondamentale per il suo funzionamento.

Tale branca è il Machine Learning (ML) ed ha permesso di attribuire una nuova caratteristica intelligente alle macchine informatiche: l'apprendimento.

Per comprendere facilmente questa tecnologia si potrebbe immaginare la macchina come un bambino che rielabora i feedback esterni al fine di comprendere nuovi concetti ed imparare cosa è più giusto o sbagliato dire.

I ricercatori, incitati dall'industria ormai totalmente immersa nell'investimento di questa tecnologia e le componenti hardware sempre più performanti, intesero ben

presto che questa era la strada vincente e si dedicarono al potenziamento dell'ML realizzando i primi sistemi di Deep Learning (DL).

Questi ultimi, non solo permisero una rielaborazione delle risposte date dai computer con l'utilizzo di reti neurali multistrato, consentendo dunque di attivare contemporaneamente centinaia di strati di neuroni, ma conferirono alle macchine la capacità di estrarre caratteristiche rilevanti dai dati grezzi raccolti dalle macchine.

Da qui in poi la storia dello sviluppo delle Intelligenze Artificiali deve ancora essere scritta ed entra in tecnicismi che necessitano di essere affrontati in paragrafi appositamente dedicati. Certo è, che l'escalation di innovazione seguita in questo filo narrativo, seppur non di tipo tecnico, può far comprendere quanto antico e tortuoso sia stato lo sviluppo delle intelligenze artificiali che usiamo tutti i giorni. Se infatti normalmente associamo a questo fenomeno una nascita improvvisa, è importante aver coscienza di questa falsa credenza al fine di avere un rapporto più sano con questa tecnologia.

Capire le radici storiche e il lungo percorso di evoluzione delle AI ci permette di apprezzare meglio le sfide superate e i progressi realizzati, ma soprattutto ci offre una prospettiva più equilibrata su ciò che il futuro potrebbe riservare.

Continuare a esplorare e documentare questo affascinante viaggio non solo arricchisce la nostra conoscenza, ma ci prepara anche ad affrontare con maggiore consapevolezza e responsabilità le implicazioni etiche, sociali e tecnologiche che l'intelligenza artificiale porta con sé.

La storia dell'AI è quindi non solo una testimonianza del progresso tecnologico, ma anche un invito a riflettere su come vogliamo integrare questi potenti strumenti nella nostra vita quotidiana e nella società nel suo complesso.



Gli algoritmi della MENTE ARTIFICIALE e le sue capacità "CREATIVE"

4.1 Introduzione alle nozioni tecniche

Grazie alla narrazione del contesto storico abbiamo avuto modo di comprendere come nasce e che cos'è l'Intelligenza Artificiale; ovvero sia la disciplina informatica che si occupa dello sviluppo di software capaci di dare risposte intelligenti a compiti di natura cognitiva.

Abbiamo inoltre appreso che esistono due tipologie di Intelligenze artificiali, l'IA Debole, che si concentra nell'operare in campi specifici, e l'IA Forte, o generale, che cerca invece di comprendere e portare a termine compiti intellettivi provenienti dalle più svariate aree di lavoro.

Siamo tuttavia consapevoli che proprio quest'ultima tipologia di programmazione non ha ancora permesso di raggiungere risultati soddisfacenti, poichè la capacità di approcciarsi al mondo reale richiede una forte consapevolezza di sé stessi ed un sistema di emozioni che permettano di dare un valore positivo o negativo ai contesti. (Buzzi & Saturnino, 2006)

Proprio a tal proposito è opportuno spiegare in che modo le macchine informatiche siano in grado di scegliere delle aree semantiche e dare un significato alle risposte che forniscono.

Per far questo è fondamentale immergersi nel lato tecnico della materia al fine di capire quali strutture artificiali permettano funzionamenti cognitivi associabili a quelli umani. Il capitolo verrà dunque affrontato con la consapevolezza che un'informazione completa richiede conoscenze specifiche e non appartenenti al grande pubblico, ma che allo stesso tempo la giusta mediazione narrativa ed opportuni esempi possano rendere comprensibili anche i concetti più ostici.

4.2 Tasks, NLP e metodi di apprendimento

Date le premesse del capitolo precedente abbiamo reso noto che le Intelligenze Artificiali che operano attualmente sono IA specifiche e che vengono sottoposte a dei training specifici.

Questi vengono affrontati in modo differente in base al compito che deve portare a termine il software sviluppato, poiché gli scopi e le risposte che gli operatori si aspettano hanno natura diversa e possono essere “spiegati” alle macchine con metodologie dipendenti dal contesto specifico.

Introduciamo in questo modo il concetto di Task, il quale altro non è che il termine tecnico che indica la disciplina specifica di training di un’Intelligenza Artificiale. (Enkk, 2023)

Molti di questi sono largamente diffusi, ed alcuni dei più conosciuti sono:

- i Chatbox: chat di assistenza testuale dove l’utente pone delle domande e l’IA lo indirizza verso la soluzione più corretta;
- le Ai-Assisted Diagnosis: intelligenze artificiali che tramite scan di radiografie o letture di parametri numerici aiutano nella diagnosi di patologie;
- le IA Assistants: assistenti virtuali come ad esempio Siri, i quali tramite interazioni vocali offrono delle risposte all’utente;
- e i Content Filtering: sistemi di riconoscimento di immagini, ampiamente utilizzati ad esempio nei social networks, per limitare la presenza di contenuti non leciti.

Chiaramente questi sono solo una piccola parte dei Tasks oggetto di studio nel campo dell’IA, ma possono essere utili per dare una prima chiave di comprensione dell’argomento ai lettori.

Tra i vari Tasks, tuttavia, ce ne sono alcuni di speciale interesse per lo sviluppo di questa tesi e operano in favore del Natural Language Processing (NLP), ovvero sia

la disciplina che si occupa dello studio dei metodi di linguaggio umano per permetterne la processazione da parte delle macchine.

Questa sottobranchia dell’IA sta avendo molto successo perché ricopre parte dei compiti cognitivi di maggiore rilevanza, come la realizzazione di testi, riconoscimento di immagini e categorizzazione di informazioni.

Nello specifico, in questo documento, assume un ruolo fondamentale perché fa riferimento alle attività che sono state analizzate durante le sessioni creative svolte presso il Politecnico di Torino, documentate nel quinto capitolo.

Proprio per questo motivo gli esempi che seguiranno nella spiegazione delle reti neurali trattate in questo scritto seguiranno una logica di analisi che si riconduce ai Tasks di tipo NLP, includendo quindi il riconoscimento di immagini e costruzione di testi per aree semantiche.

4.3 La prima rete neurale: il Percettrone

Le prime reti neurali furono ideate e teorizzate nel 1943, andando tuttavia a costituire un’affascinante idea impraticabile.

Si avevano infatti le conoscenze tecniche per immaginare delle strutture come quelle che analizzeremo, ma mancavano componenti hardware sufficientemente performanti per poterle realizzare e testare.

Per questo motivo la prima vera e propria rete neurale fu inventata solo quindici anni più tardi, nel 1958, concretizzando così le ricerche neuroscientifiche condotte nel campo dell’IA in una struttura chiamata Percettrone.

Proprio come avviene nel nostro cervello si pensò che fosse necessario costruire delle strutture composte da cellule cognitive, i neuroni, e degli opportuni collegamenti con le circostanti cellule di input ed output, gli assoni, nei quali far passare le informazioni.

A livello informatico potremmo rappresentare la struttura del Percettrone come è stato fatto nella figura seguente. (Buzzi & Saturnino, 2006)

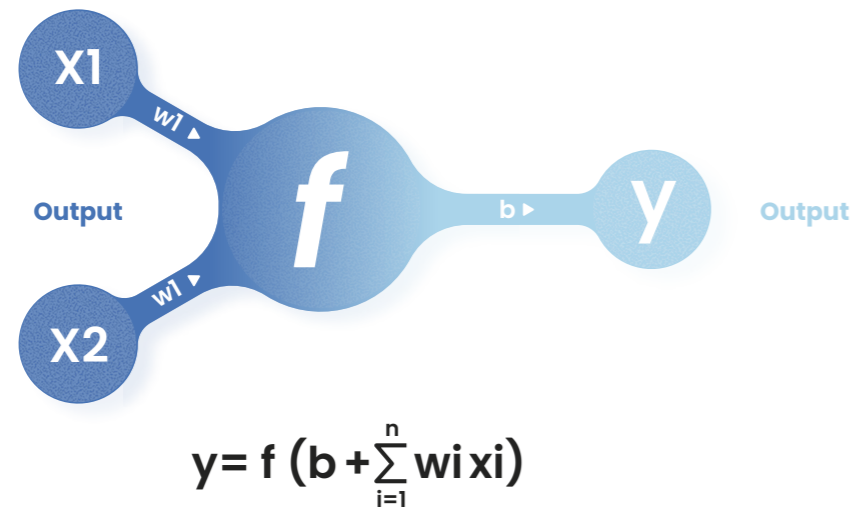


Figura 4.1 - Funzionamento del Percettrone

I nodi x_1 e x_2 rappresentano i punti di inserimento degli input, spinti verso il centro della struttura, detto nodo, nel quale risiede una funzione $f(x) = y$ che, secondo la formula riportata, fornisce un certo risultato nel nodo di output rosso chiamato y . Questo processo di spinta dei dati viene allo stesso tempo pesato da tre parametri; w_1 , w_2 , e b , detto bias. Infatti, a seconda della taratura effettuata su w_1 e w_2 vengono spinti in modo più o meno forte gli input verso f , andando così a creare una precedenza di analisi dei dati.

Una volta processati, se e solo se il valore ottenuto dal calcolo della funzione presente nel nodo è maggiore uguale al valore di soglia b , viene restituito l'output. È dunque facile capire che il valore di bias (b) determina il limite da superare per propagare o arrestare l'impulso all'interno della rete. (Enkk, 2023)

Dopo questa breve spiegazione si può anche iniziare a capire cosa si intende per training di un'Intelligenza Artificiale.

Infatti, se i parametri w_1 , w_2 , e b hanno un peso che determina la diffusione dell'output, si può intuire che con un'adeguata calibrazione dei loro valori si può influenzare la rete neurale affinché fornisca una risposta corretta.

Questa fase di allenamento è fondamentale in tutte le reti neurali e può avvenire in modo più o meno supervisionato.

Nel primo caso un operatore fornisce il problema e la soluzione all'IA, la quale tra-

mite dei processi detti di Back Propagation andrà a calibrare i pesi affinché la condizione di verità sia rispettata. Al contrario, questo fenomeno può anche avvenire in modo autonomo, facendo in modo che l'IA disponga di un numero di dati a sufficienza per comprendere come auto calibrare i suoi parametri al fine di fornire una soluzione corretta. Seppur il Percettrone non trovò mai applicazioni direttamente utili, in quanto troppo poco potente, permise di creare una struttura di base sufficientemente efficace per dare il via alla realizzazione delle più complicate architetture neurali attualmente in utilizzo.

4.4 I Feed Forward Networks e i primi esempi di applicazione

Appreso adesso il funzionamento del Percettrone si può proseguire nella spiegazione delle reti neurali più complesse, tutte sviluppate in relazione ad esso. Infatti, gli informatici ispirati dalle connessioni neurali biologiche si chiesero cosa sarebbe successo se si fossero collegati più Percettoni in sequenza, dando così vita ai primi Feed Forward Networks.

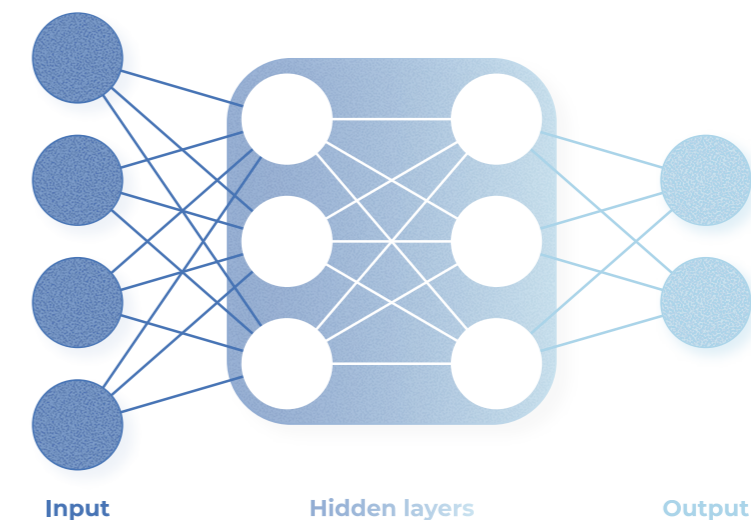


Figura 4.2 - Feed Forward Networks

Qui di seguito ecco illustrata una tipica rete neurale di questa tipologia:

Come rappresentato nell'immagine, tutti i nodi neri sono detti livelli nascosti e sono indicativi della complessità della struttura.

Tutte le reti neurali che hanno due o più hidden layers vengono dette Deep Neural Network, proprio ad indicare una maggiore profondità di processazione dei dati. Esattamente come un cervello umano, più livelli di nodi vengono coinvolti e maggiore è la capacità di analisi dell'informazione a discapito però di un rallentamento generale che rende il sistema meno efficiente.

Ora, per tradurre lo schema della Feed Forward Network riportato sopra, esporremo un altro esempio che seguendo un'accurata descrizione permetterà di comprenderne il funzionamento. Per farlo, tuttavia, utilizzeremo una situazione di analisi ideale che è bene specificare non essere realmente rappresentativa della complessità di funzionamento di tali reti. Immaginiamo quindi di aver bisogno di una rete neurale che processi immagini di numeri, con lo scopo di riconoscerli e fornirne il valore numerico correttamente associato. Il programma procederà in primo luogo con una scomposizione dell'immagine in una matrice ipoteticamente di 5*5 caselle, generano così uno schema di maggiore efficienza informatica.

Ogni singolo pixel verrà considerato attivo se riempito di colore, con un valore pari a 1, al contrario, se sarà vuoto, verrà interpretato come inibito e gli sarà associato un valore numerico pari a zero. Vediamo dunque che ogni riga può essere riscritta secondo vettori di 0 e 1, i quali, se sovrapposti, descriveranno l'immagine di partenza non più tramite colori, ma tramite una matrice numerica di 25 caselle.

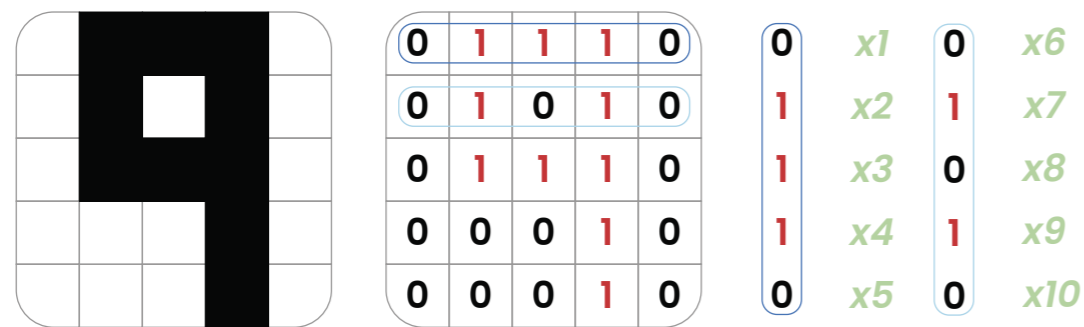


Figura 4.3 - Matrice esempio del nove

A questo punto i nodi presenti nei livelli nascosti sono pronti a processare gli input e tramite delle funzioni di calcolo influenzate dei bias restituiscono gli output associati. Trattandosi però di immagini di numeri compresi tra lo 0 e il 9, abbiamo bisogno di 10 nodi di uscita, dei quali si accenderà il corrispondente al risultato del task. Il fattore interessante di queste reti, oltre alla risposta, è che la rete neurale calcolerà in associazione ad ogni output un corrispettivo valore di probabilità. Nello specifico ogni valore individuato indicherà con quanta possibilità quello specifico output potrebbe essere la soluzione corretta.

Infatti, in una matrice di pixels di questo tipo bisogna notare che l'8 ha una forte somiglianza con il numero 9, mentre altri numeri, come ad esempio l'1, avendo meno pixels in comune, sono verosimilmente meno somiglianti.

Rimanendo nel caso specifico, avremo quindi ipoteticamente una percentuale di probabilità molto elevata associata al 9 ed una relativa differenza variabile riferita agli alti output. (Enkk, 2023)

L'esempio che abbiamo analizzato tuttavia rappresenta un caso estremamente semplice; infatti, immagini descritte secondo piccole matrici di pixel come quella da noi usata sono di facile comprensione per i sistemi informatici.

Negli utilizzi reali di queste reti neurali vengono invece trattate fotografie ben più complesse a causa di disturbi di varia natura, come formati immagine svantaggiosi, condizioni di scatto non ideali o font non ben leggibili.

Per questo motivo il training dei programmi di machine learning di questa tipologia viene svolto fornendo alle reti neurali grandi dataset contenenti gli output corretti per ogni input e mediante controlli supervisionati ci si assicura del fatto che la rete riesca a calibrarsi correttamente. Estendendo questo processo ad archivi di milioni di immagini, si comprende facilmente come una rete neurale possa apprendere, in senso metaforico, a generalizzare verso l'opzione più corretta.

La domanda che tuttavia sorge in seguito a questa spiegazione è: da dove arrivano tutti questi dati?

La risposta principale risiede nel modo in cui utilizziamo i sistemi informatici.

Infatti, ogni volta che portiamo a termine operazioni sul web come caricare fotografie, fornire dati personali o esprimere preferenze, i nostri dati vengono raccolti per creare dei datasets abbastanza variegati da essere utilizzati per il training delle intelligenze artificiali.

Si evince quindi come tutte le nostre azioni nella rete digitale abbiano un potenziale valore economico per le aziende concorrenti in questo campo di sviluppo.

Un interessante caso studio di cui tutti abbiamo fatto esperienza è l'inserimento di numeri di difficile comprensione che viene richiesto per accedere a specifiche pagine web.



Figura 4.4 - Captcha numerico

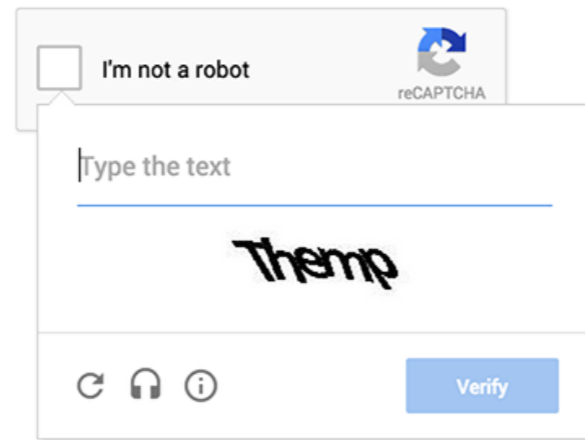


Figura 4.5 - Captcha testuale

Infatti, quando entriamo in siti online dove ci viene chiesto di portare a termine questa azione, oltre a superare un test di sicurezza, gli utilizzatori del servizio indicano manualmente l'output da inserire in corrispondenza dell'input fornito.

(Enkk, 2023)

Come abbiamo precedentemente spiegato nelle fasi di allenamento delle reti neurali, dunque, l'utente diviene una parte inconscia del sistema di training stesso. Chiaramente tale esempio non è detto che corrisponda sempre a questo tipo di intento da parte dei programmatori, ma costituisce un'ottima rappresentazione di come la nostra traccia sulla rete possa essere un potenziale valore per chi si occupa dello sviluppo delle intelligenze artificiali.

4.5 One to N vector e WordEmbedding

Abbiamo fino ad ora parlato di riconoscimento di numeri, ma per rimanere più vicini a Task di nostro interesse sposteremo l'attenzione di questo paragrafo sulla codificazione dei testi. Infatti, essendo le macchine informatiche pensate per operare tramite l'utilizzo di numeri, è nata ben presto la necessità di intendere come tradurre opportunamente i caratteri che utilizziamo nel nostro sistema di scrittura. Per comprendere come avviene questo fenomeno prendiamo un nuovo esempio, sempre di natura semplificata, ma che ci permetta nuovamente di rendere accessibile un concetto complesso. Immaginiamo infatti di avere quattro parole e di volerle descriverle tramite valori numerici che permettano di rendere ognuna di queste unica e inequivocabile. Per farlo si pensò ad un sistema tanto semplice quanto efficace chiamato One to n vector. Sostanzialmente, a partire dal gruppo di vocaboli, vengono generati dei vettori, nel nostro caso quattro, con tanti spazi quanto il numero di parole usate nel task.

In ogni vettore sono quindi collocati tre zeri ed un uno posti in una delle quattro possibili configurazioni al fine di rendere distinguibile ogni vettore dagli altri.

Di seguito la rappresentazione coerente con l'esempio da noi trattato.

Cane	1	0	0	0	0
Gatto	0	1	0	0	0
Lucertola	0	0	1	0	0
Cocodrillo	0	0	0	1	0

Figura 4.6 - One to N vector

Seppur con questa metodologia le parole vengono tradotte in linguaggio numerico, nascono nuovi problemi non meno fastidiosi di quelli di partenza.

Ad esempio, se avessimo liste di parole molto lunghe, come un intero vocabolario,

dovremmo avere dei vettori lunghi migliaia di posizioni, i quali risulterebbero tra l'altro non capaci di trasmettere alcun significato semantico.

È infatti innegabile che nella nostra mente alcune parole siano considerate più vicine di altre, andando a stabilire un rapporto di significato che ci permette di collegare i vocaboli per poter costruire frasi di senso compiuto. Ad esempio, se parlassimo di animali, il gatto ci risulta cognitivamente più vicino al cane piuttosto che alla lucertola, la quale invece verrebbe probabilmente più facilmente associata al coccodrillo. Questo avviene perché gli animali della lista condividono caratteristiche, come l'essere mammiferi o rettili, che ci portano ad associarli inconsciamente a gruppi di parole facilmente riscontrabili nello stesso contesto.

Bisogna quindi trovare una soluzione equa, capace di far comprendere al computer questa condizione e permettergli di compiere un'operazione di comunicazione intelligente. Per risolvere questi problemi la soluzione che fu trovata dagli informatici fu un sistema di vettori chiamati WordEmbeddings.

Queste strutture, oltre a consentire una rappresentazione vettoriale più efficace, permettono di collocare su dei piani ad enne-dimensioni la codificazione dei vocaboli. Secondo questa logica possiamo quindi finalmente dare un significato alle parole precedentemente citate, andandole ipoteticamente a descrivere secondo una rappresentazione cartesiana di questo tipo:

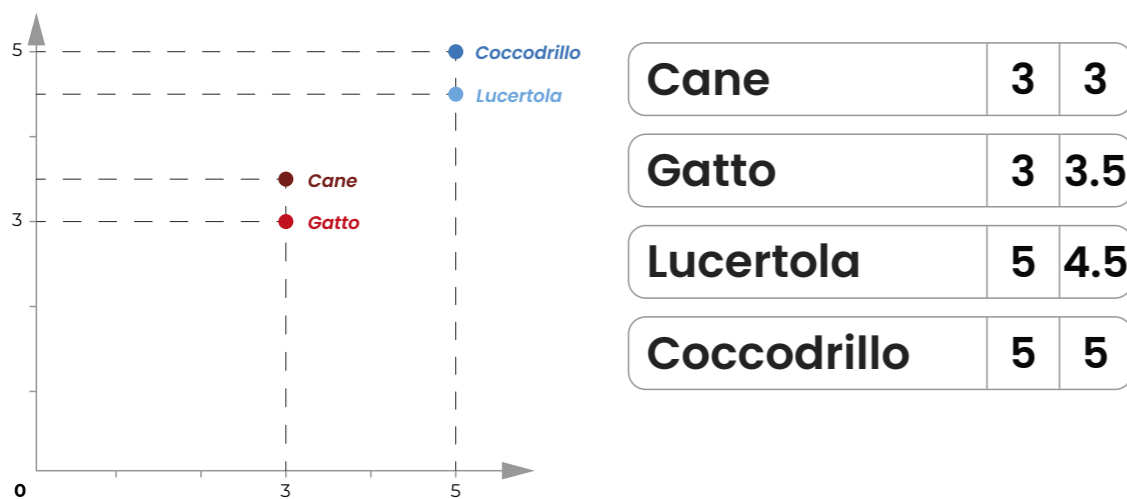


Figura 4.7 - Rappresentazione su piano cartesiano di WordEmbeddings

È facile intuire così che, fornendo i giusti valori ad ogni parola, diviene possibile rappresentare i vocaboli nello spazio del piano rispettando il loro interesse semantico. Per costruire degli Embeddings appropriati sono state ideate differenti metodologie, una delle quali risiede nelle Matrici di Co-occorrenza.

Queste, nel particolare, non sono altro che griglie di valori numerici che riportano quante volte determinate parole si manifestano vicino ad altre durante l'analisi di dataset composti da milioni di testi raccolti.

Di seguito una rappresentazione del meccanismo che evidenzia come, ad esempio, la parola "digital" appare molto spesso vicino alla parola "data", ma molto di rado in prossimità del vocabolo "sugar".

	Aardvark	...	Computer	Data	Result	Pie	Sugar	...
Cherry	0	...	2	8	9	442	25	...
Strawberry	0	...	0	0	1	60	19	...
Digital	0	...	1670	1683	85	5	4	...
Information	0	...	3325	3982	378	5	13	...

Figura 4.8 - Matrice di Co-Occorrenza

Ora che ci è noto il metodo di funzionamento degli Embeddings, seppur considerevole geniale, arriviamo a riflettere sul primo grande problema di natura etica presente in questo scritto. (Enkk, 2023)

Infatti, se i testi utilizzati per raccogliere questa tipologia di dati sono indicativi dell'utilizzo che l'uomo fa delle parole, è altrettanto vero che luoghi comuni e bias del pensiero sono automaticamente traslati nel modo di esprimersi che verrà adottato dalle Intelligenze Artificiali. Infatti, non è difficile che per un'IA le parole legate alle professioni infermieristiche siano più associate alle donne piuttosto che agli uomini, o che determinati colori della pelle possano essere semanticamente vicini a parole che hanno accezioni negative. Immaginiamo ad esempio cosa succederebbe nel momento in cui i testi costituenti i datasets provenissero da articoli di giornale che riportano in relazione all'illecito anche la nazionalità del colpevole.

È chiaro che questo sistema può condurre a pesanti conseguenze dovute agli usi secondari che vengono fatti delle Intelligenze Artificiali.

Un esempio pratico è riscontrabile nelle grandi aziende che utilizzano software di IA per scremare i curriculum di presentazione che ricevono.

Queste, infatti, rischiano di escludere a priori parte dei candidati per motivi che noi stessi riterremmo razzisti, proprio a causa dell'impiego di programmi che contengono bias cognitivi dovuti al training.

Purtroppo, in un livello così profondo di funzionamento delle reti neurali, diventa estremamente complesso influenzare gli embeddings affinché le intelligenze artificiali possano essere imparziali laddove l'uomo non è in grado di esserlo.

(Enkk, 2023)

Questo discorso, porta ulteriormente alla luce la mancanza di capacità di pensiero critico da parte dell'intelligenza artificiale e sottolinea i continui processi di approssimazione che regolano il linguaggio delle macchine.

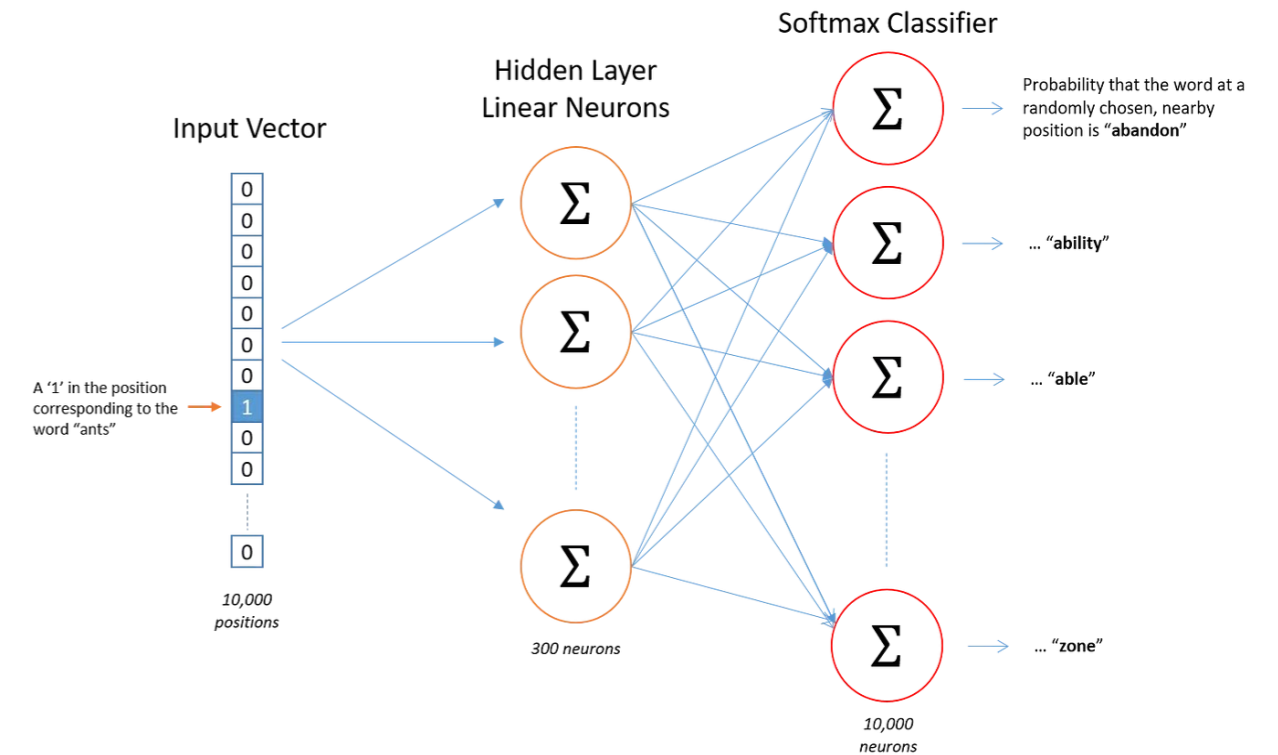


Figura 4.9 – Rappresentazione Word2Vec

Come si vede dall'immagine gli One to N vector vengono processati dalla rete neurale e come spiegato in precedenza viene fornito un valore di probabilità, lungo quanto il vettore di input, che evidenzia la posizione di maggiore percentuale per ogni parola. Se però abbiamo detto finora che le reti neurali necessitano di una fase di training supervisionato ci rendiamo facilmente conto che diviene difficile indicare manualmente qual è il corretto vettore di probabilità sul quale si devono tarare i nodi interni alla struttura. Per ovviare a questo problema si pensò ad una soluzione di questo tipo:

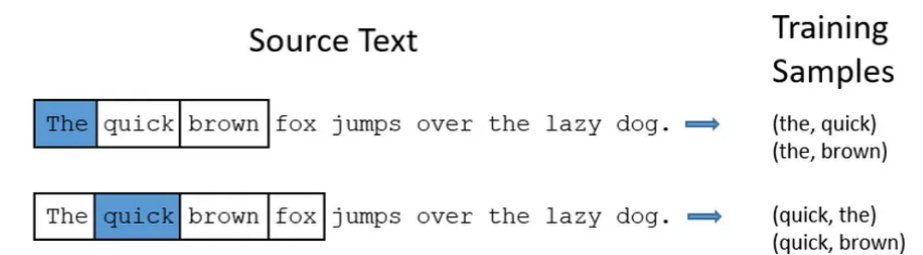


Figura 4.10 – Model Word Embedding

4.6 Word2Vec e black box

Nonostante i limiti evidenziati dall'utilizzo degli embeddings per classificare la vicinanza tra parole, questo sistema ha costituito un metodo di codifica sufficientemente valido da essere tuttora utilizzato.

Per questo motivo nel 2016 Google insieme ad un team di informatici guidato da Tomáš Mikolov mise a punto un metodo di generazione di vettori più efficiente rispetto a quello permesso dalle matrici di Co-Occorrenza: la soluzione ottenuta prese il nome di Word2vec.

Questa architettura presenta come punto di interesse il fatto che utilizza delle reti neurali capaci di analizzare le parole a partire da One to N vector per restituire embeddings a trecento dimensioni, i quali risultano quindi più raffinati e con una vicinanza semantica maggiore.

Di seguito una rappresentazione del funzionamento dei Word2vec:

Sostanzialmente, fornendo delle frasi con differente significato, come in questo caso "The quick brown fox jumps over the lazy dog", si dice implicitamente che ogni parola va tarata su un vettore di probabilità che la renda sufficientemente vicina agli altri vocaboli adiacenti.

Nello specifico, per rendere l'esempio più chiaro, si può dire che "The" dev'essere affine a "quick" e "brown" e che "brown" dev'essere considerata vicino a "quick" e "fox" e così via. (Buitrago, 2020)

Se quindi finora abbiamo dovuto manualmente inserire l'output corretto per ogni input, come abbiamo ad esempio visto con l'esempio del riconoscimento dei numeri, per la prima volta le reti neurali non sono più allenate in modo del tutto supervisionato. Le stringhe di testo, infatti, non vengono più lette dalla macchina per un posizionamento meccanico da parte degli operatori od utenti, ma sono correttamente analizzate tramite dei sistemi di processazione descritti da algoritmi.

Una possibile rappresentazione della vicinanza euclidea delle parole secondo Word to Vec è la seguente:

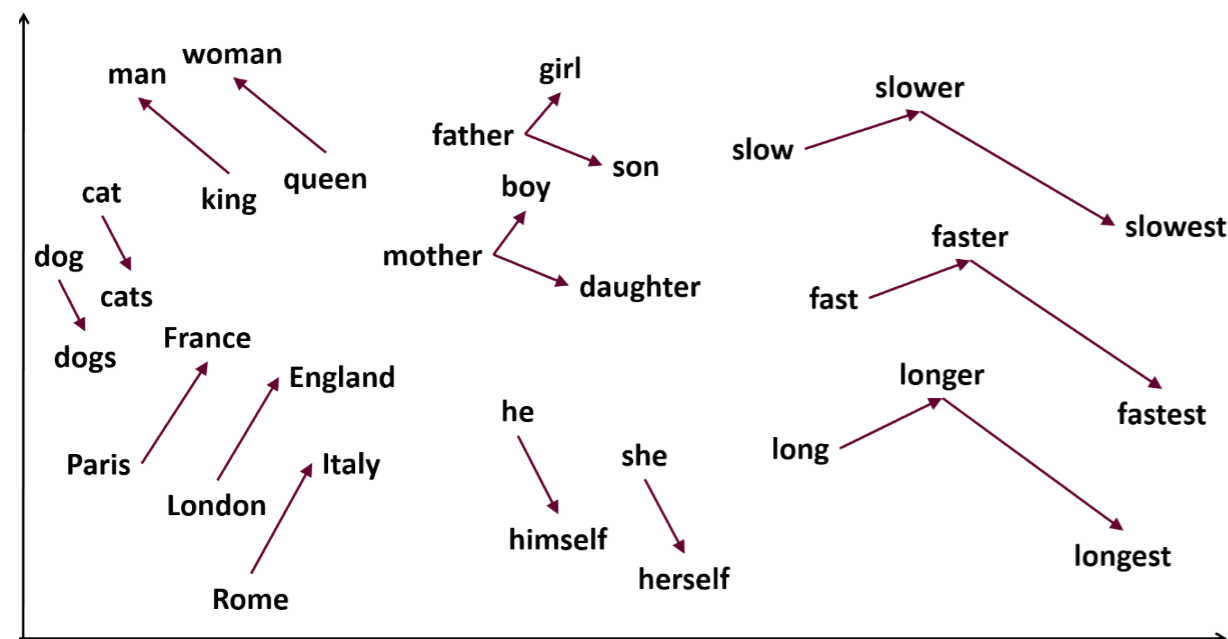


Figura 4.11 – WordEmbedding nello spazio Euclideo

Si vede quindi che alcuni vocaboli, per qualche motivo stabilito dai calcoli della rete neurale, risultano più vicini rispetto ad altri. Ad esempio, "father" è ritenuto dal sistema più vicina a "girl" piuttosto che a "son". Questa interessante interpretazione apre le porte al concetto di Black Box, ovvero a quel fenomeno per cui la decisione di attribuzione del valore diviene un fenomeno non più del tutto comprensibile, in quanto richiederebbe una capacità di analisi infinitamente grande da poter stabilire una conclusione certa. Per questo motivo, da questo punto in poi, gli sviluppatori stessi seppur conoscendo le architetture informatiche ed i relativi sistemi di funzionamento non sono più stati in grado di interpretare in modo completo il perché di alcuni valori di attribuzione stabiliti dalle reti neurali. (Enkk, 2023)

Altre interessanti rappresentazioni delle disposizioni degli Embeddings sviluppati da Word to vec sono rese a disposizione nel sito Embedding Projector.

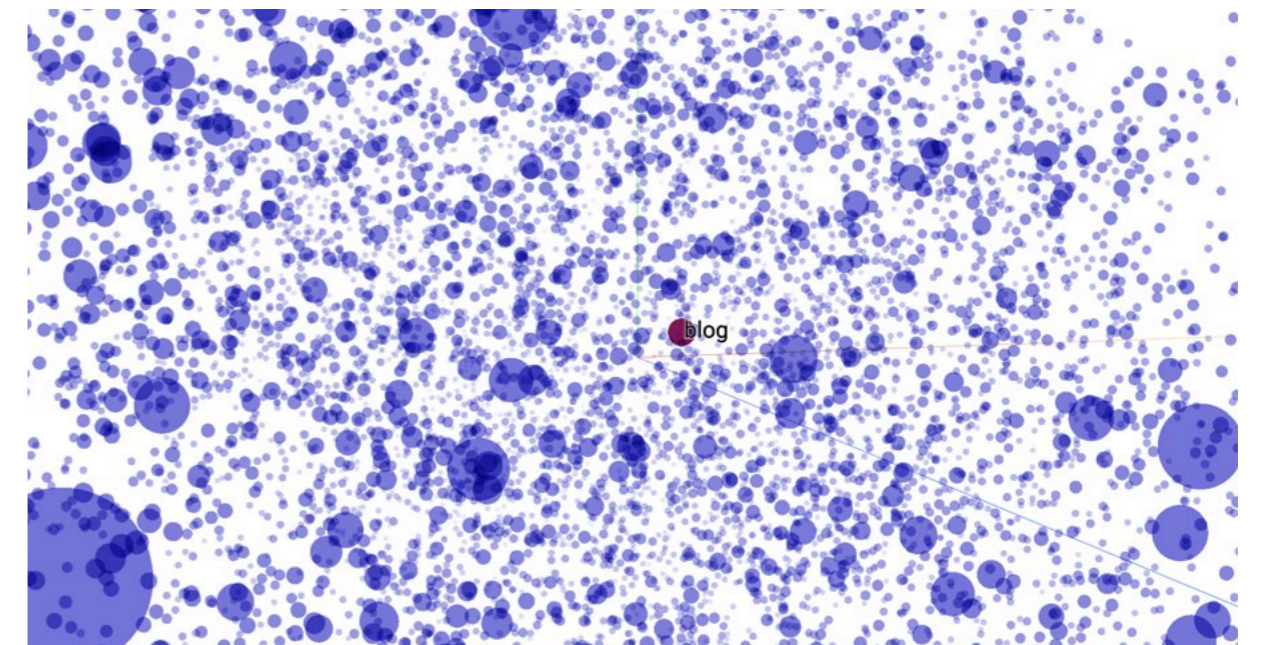


Figura 4.12 – Screenshot Pagina Web Embedding Projector

Seppur Word to vec rappresenti un efficace sistema di generazione di embeddings soffre di grandi carenze che hanno portato la comunità informatica a persistere nel trovare nuovi metodi di generazione di vettori associati alle parole.

Infatti, per esempio, oltre a riportare nuovamente i bias nella codifica, Word to vec non permette di avere una corretta rappresentazione sintattica, specialmente nel campo della polisemia. Con quest'ultimo termine ci si riferisce a tutte le parole che seppur scritte nello stesso modo presentano un significato differente, come ad esempio la parola "penna", la quale si può riferire contemporaneamente allo strumento per scrivere, alla piuma degli uccelli o al tipo di pasta.

Si capisce quindi facilmente che se ogni parola ha un unico vettore di embedding associato si possono generare dei problemi di significato non interpretabili dalle reti neurali. Questo limite ha però spronato a nuovi sistemi più complessi che tratteremo a seguire in questo capitolo, i quali, gradualmente, ci porteranno sempre più vicini ad una delle architetture che ad oggi vanta maggiore interesse: GPT.

4.7 Architetture RNN, LSTM e strutture Seq2Seq

Contemporaneamente allo sviluppo degli Embeddings, anche la ricerca per il miglioramento delle reti neurali ha avuto la sua attenzione da parte degli informatici. In particolar modo, seguendo l'idea di poter ricreare un cervello artificiale, ci si rese conto che il linguaggio, oltre al collegamento sintattico, necessitava del supporto della memoria.

In un contesto di dialogo, infatti, l'accezione delle parole può cambiare drasticamente in base all'intera circostanza nella quale sono inserite e non dipende esclusivamente dai vocaboli adiacenti. Per esempio, nella frase "il concerto è stato noioso per i primi dieci minuti, ma poi si è rivelato terribilmente eccitante" abbiamo due termini che presi singolarmente hanno quasi indubbiamente accezione negativa, ma che inseriti nell'interezza del contesto cambiano drasticamente di significato.

Come abbiamo visto finora, tuttavia, le reti neurali processano parole descritte da vettori di probabilità, i quali stabiliscono delle vicinanze indubbiamente interes-

santi, ma che non sono in grado di individuare la reale complessità dell'utilizzo dei vocaboli. Per questo motivo, l'idea di inserire la nozione di memoria all'interno delle reti neurali, ha rappresentato un punto di svolta fondamentale, che ad oggi ha permesso la programmazione di software intelligenti dedicati alla scrittura.

Tra i primi sistemi pensati per rispondere a questa nuova intuizione è doveroso riportare le Recurrent Neural Network (RNN) e le Long Short-Term Memory (LSTM), le quali cercheremo di spiegare nel trattare di questo paragrafo.

Nello specifico, un tipico schema rappresentante il funzionamento della prima tipologia, le RNN, è quello qui di seguito riportato:

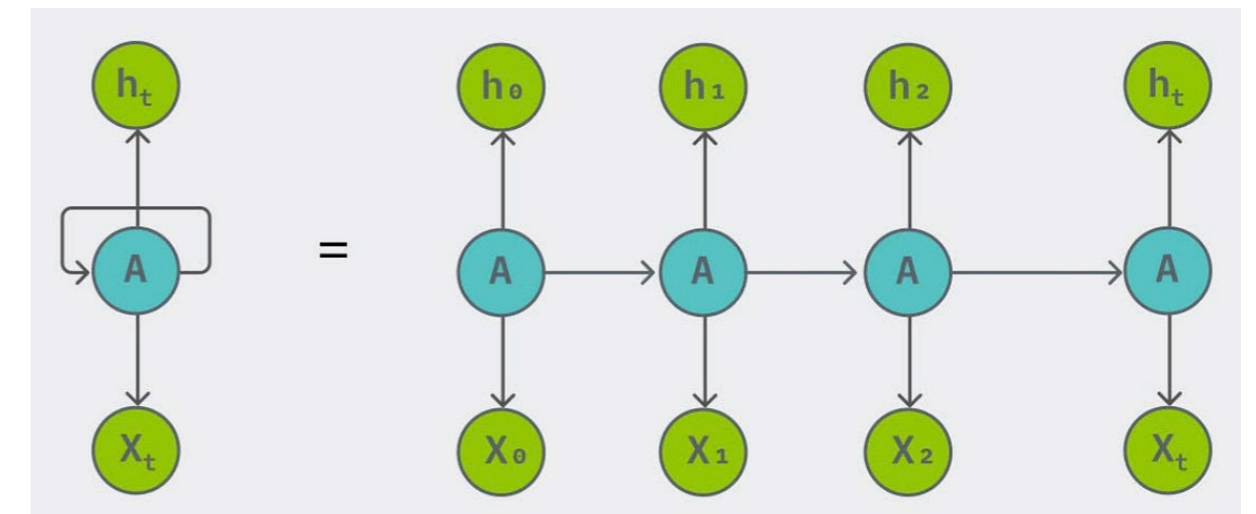


Figura 4.13 – Architettura Recurrent Neural Network

Come visualizzabile nella grafica, questo tipo di architettura funziona seguendo l'idea di un loop continuo che durante la processazione dei dati tiene conto dei calcoli effettuati in tutte le posizioni precedenti a quella di interesse.

$$h_t = f(w^{(hh)} h_{t-1} + w^{(hx)} x_t)$$

$$y_t = \text{softmax}(w^{(s)} h_t)$$

Figura 4.14 – Formula matematica per il calcolo del peso in una RNN

Dunque, come descritto nella formula matematica, l'output attribuito alla posizione t sarà influenzato da quello stabilito per la $(t - 1)$ e così via.

Ad esempio, nella frase "Bob is my friend. He is awesome", è possibile stabilire che "He" fa riferimento a "Bob" proprio grazie alla capacità di mantenere all'interno dei calcoli compiuti dalla rete neurale il peso delle parole precedentemente valutate. (Enkk, 2023)

In contesti più complessi questa nuova skill conferita ai sistemi informatici permise di estendere la loro utilità a tasks molto articolati rispetto a quelli valutati finora.

Tra questi, ad esempio, ritroviamo quello della Sentiment Analysis, il quale si occupa dell'interpretazione delle emozioni degli utenti.

Infatti, se la rete neurale riesce ad includere un sistema di memorizzazione dei dati processati capace di influenzare le valutazioni successive, diviene altrettanto possibile comprendere l'intento finale di un concetto espresso.

Questa abilità fa sì che il ruolo di tali architetture neurali sia ad esempio ritenuto utile nei contesti quali l'analisi politica, dove la raccolta e l'interpretazione dell'opinione pubblica è fondamentale.

Per quanto questa nuova applicazione espressa sia indubbiamente interessante, ci si accorse ben presto che le RNN, così come strutturate, soffrono di grandi limiti. Infatti, un sistema di analisi ripetitivo, come in questo caso, oltre a richiedere tempi di processazione lunghi, tende a disperdere progressivamente la memoria con il proseguire dell'analisi della stringa di testo. È intuitivo comprendere che ad ogni step di processazione, se da un lato la funzione matematica riesce a tener conto dell'informazione pregressa, dall'altro tende ad attribuire un peso sempre meno influente ai dati più profondi. Dunque, questo tipo di metodologia non è in grado di performare correttamente su testi di grandi dimensioni, ma piuttosto riesce ad esprimere il suo potenziale solo se utilizzata per l'analisi di concetti descritti con frasi brevi. Per i motivi citati, proprio come conseguente risposta evolutiva alle RNN, nacquero le Long Short-Term Memory, delle reti neurali basate sullo stesso principio delle precedenti, ma con implementazioni capaci di dare priorità di memoria ai concetti specifici piuttosto che in modo indiscriminato a tutte le parole.

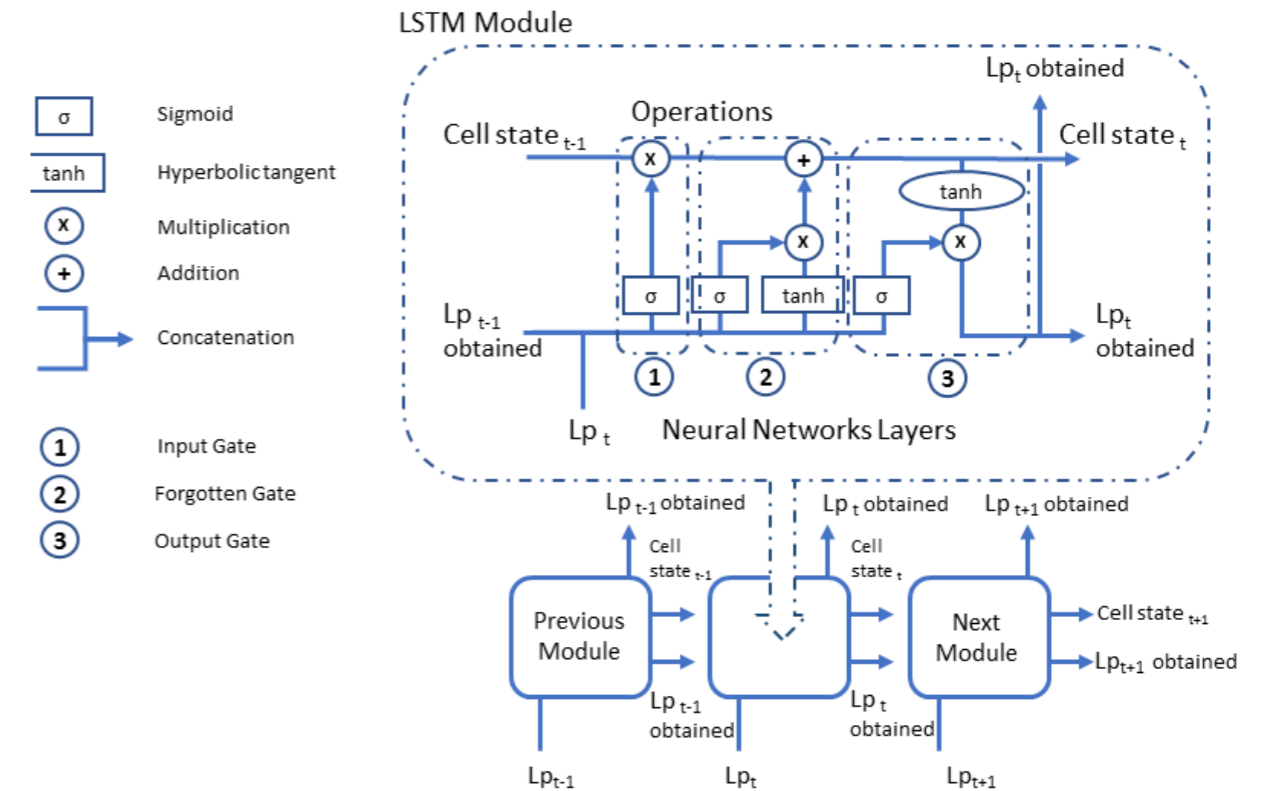


Figura 4.15 – Schema generale di una rete Long Short-Term Memory

Come si vede dall'immagine riportata ormai le reti neurali iniziano ad avere delle strutture altamente complesse, che non ne permettono una spiegazione descrittiva come abbiamo fatto fino ad ora.

Tuttavia, è utile spiegare che questa tipologia di architetture rappresenta un terreno fertile per implementare reti di tipo Sequence-to-sequence (Seq2Seq), caratterizzate dalla cooperazione tra due strutture interne dette Encoder e Decoder.

Nello specifico si tratta di componenti delle quali ognuna specializzata nel trattare dati di tipo differente rispetto all'altra, per poi portare a termine il task mediante un sistema di comunicazione comune.

Per visualizzare meglio questa spiegazione possiamo analizzare un altro task di grande interesse per il nostro campo di ricerca: la traduzione di testi.

Immaginiamo di avere infatti una situazione di questo tipo:

In questo caso abbiamo un Encoder specificamente realizzato per analizzare input di frasi in lingua italiana ed un Decoder progettato per scrivere testi grammaticalmente corretti in inglese. Come precedentemente detto, però, entrambe le componenti hanno un metodo di comunicazione comune che chiameremo genericamente X.

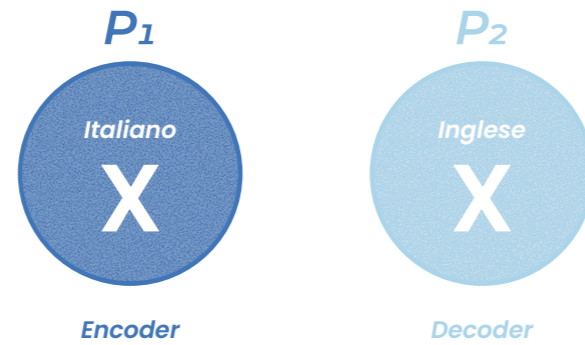


Figura 4.16 – Comunicazione Encoder e Decoder

Diventa quindi intuitivo immaginare che nel caso in cui venisse chiesto alla rete di tradurre un testo dall'italiano all'inglese, verrebbe eseguito un processo del tipo: italiano, X, inglese. Tuttavia, sapendo per la nostra esperienza che lingue diverse utilizzano pattern grammaticali differenti, ci si rende conto che portare a termine un task di questo tipo non è né più sufficiente analizzare parola per parola e né utilizzare architettura di memoria debole come le RRN.

Proprio per questo motivo, in seno alle Seq2Seq, si pensò di progettare dei sistemi capaci di valutare la rilevanza delle parole componenti una frase, andando così a formulare un meccanismo che prende il nome di Attention. (Enkk, 2023)

Il funzionamento del sistema è descritto dall'immagine, la quale illustra come è possibile creare un giusto grado di rilevanza nel collegamento di alcune parole piuttosto che altre tramite matrici i cui spazi sono riempiti da quadri in scala di grigi. Il nero corrisponde a pertinenza nulla, il bianco esprime attenzione assoluta e gli altri gradienti indicano dei livelli intermedi di interesse.

Ad esempio, sempre come si vede nella rappresentazione, nella traduzione dal

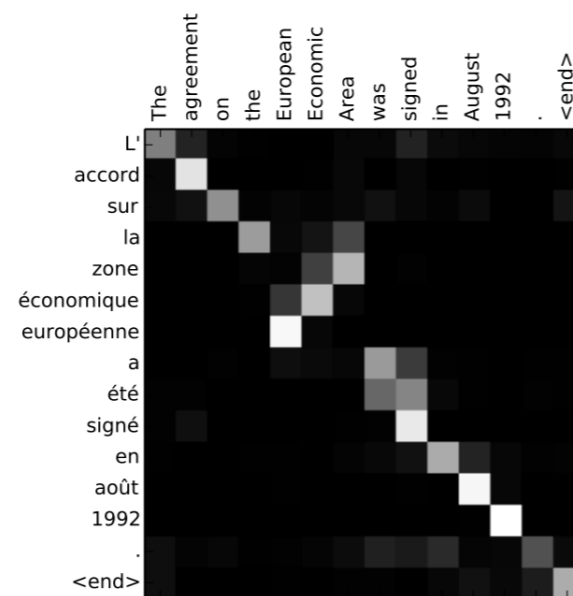


Figura 4.17 – Mappa di Attenzione

francese "... zone économique européenne ..." all'inglese "... European Economic Area ..." avviene un cambio di ordine delle parole fondamentale per rendere il concetto esprimibile nelle due lingue.

Questo fenomeno avviene proprio tramite la mappa di attenzione, la quale riesce ad indicare all'encoder a quali specifiche parole del decoder far maggior riferimento durante la traduzione. Ad esempio, andando ad interpolare le posizioni della matrice, vediamo che in corrispondenza del vocabolo "économique" ci sono due gradi di peso differente associati a "European" ed "Economic". (Enkk, 2023)

Dunque, per la prima volta, questo sistema permette alle architetture neurali di tener conto dei legami di significato tra parole a lungo termine, aprendo così le porte alle ultime frontiere raggiunte nel campo dell'IA.

4.8 Transformers e GPT-X

Successivamente all'esperienza delle RNN e LSTM ed alla scoperta delle mappe di attenzione, si concretizzò un momento nel quale tutti gli ingredienti per la realizzazione di reti neurali di grande potenza erano presenti. Si intuì quindi la possibilità di un nuovo tipo di architettura, i Transformers, i quali si distinguono dalle precedenti per l'eliminazione della ricorrenza nel calcolo degli output.

La struttura rappresentante queste reti è estremamente complessa da comprendere, ma riprendendo i concetti espressi fino ad ora possiamo coglierne il funzionamento a patto di introdurre due nozioni: la Self-Attention ed il Positional-Encoding.

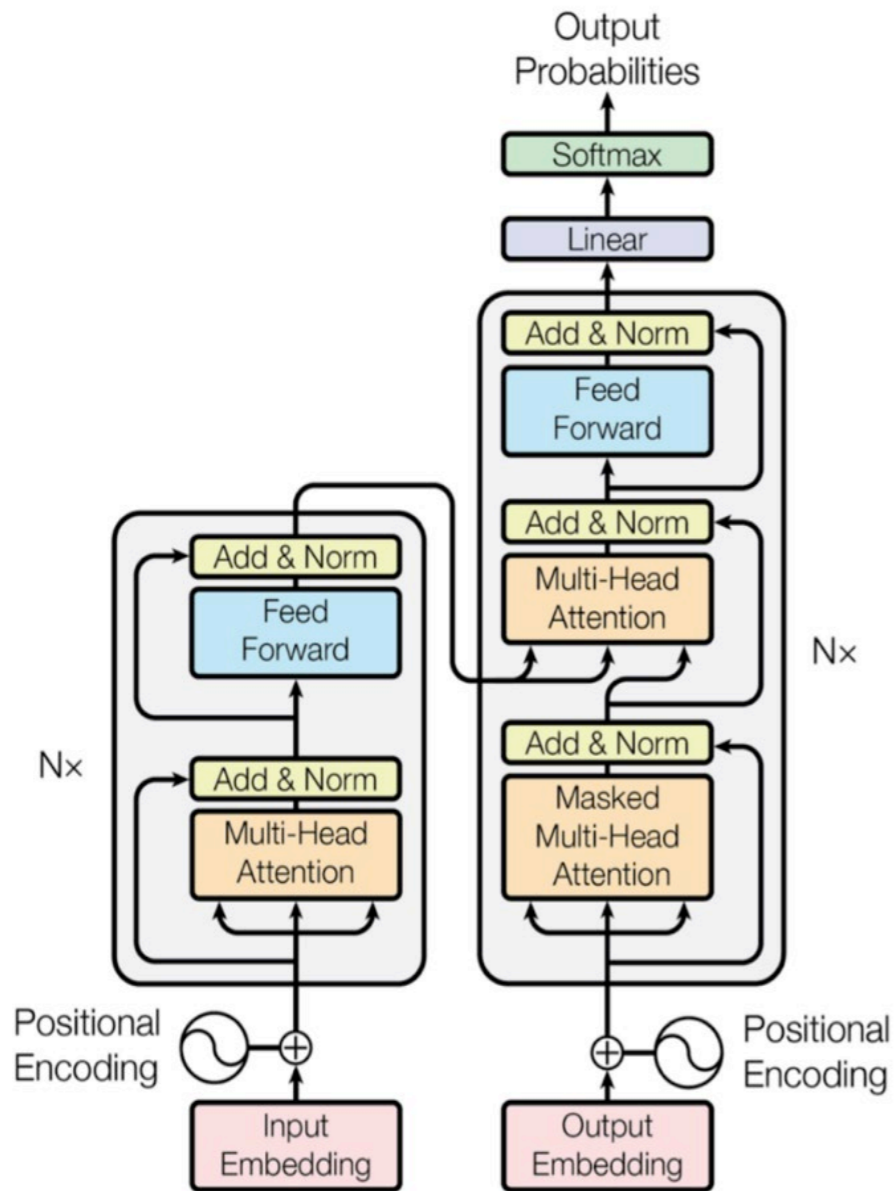


Figura 4.18 – Schema generale di un Transformer

Abbiamo infatti detto che i Transformers eliminano la ricorrenza di processazione all'interno della rete neurale, ma così facendo è necessario individuare un nuovo metodo per pesare i valori attribuiti alle parole analizzate, dette anche Token. Per farlo si utilizza il primo concetto espresso, il Self-Attention, che mediante l'uso delle mappe di attenzione è in grado di stabilire la correlazione tra le parole inserite nel prompt secondo i meccanismi precedentemente spiegati. Quindi se l'architettura riceve in input la frase "il cane insegue il gatto" verrà stabili-

to che "cane" è strettamente legato a "insegue" e a "gatto" e così a seguire. Tuttavia, nonostante il legame stabilito tra le parole sia profondo, la rete neurale persiste nel non comprendere la differenza tra la formulazione "il cane insegue il gatto" o, al contrario, "il gatto insegue il cane". Questo avviene perché non venendo utilizzata una processazione di tipo ricorrente non è intrinsecamente possibile fornire un'informazione in merito all'ordine seguito dai token nella frase.

Per risolvere questa problematica entra dunque in gioco il Positional-Encoding, un meccanismo che consiste nella realizzazione di embeddings di posizione per ogni parola scritta nel prompt di comando, con il compito di indicare in che punto specifico della frase si trova il vocabolo analizzato. Contemporaneamente, viene anche generato un embedding classico con l'utilità di fornire un collocamento semantico. Dunque, ogni parola disporrà di due vettori con differente significato che se sommati nelle rispettive posizioni di valore generano un terzo vettore unico per ogni token scritto. Questo nuovo tipo di approccio, oltre ad essere estremamente performante e finalmente capace di risolvere il problema della polisemia, consente di poter utilizzare parallelamente sequenze di reti neurali, andando a coinvolgere l'utilizzo dell'intera architettura su grandi blocchi di testo. (Enkk, 2023)

Finalmente, giunti a questo punto della narrazione tecnica delle intelligenze artificiali, siamo pronti per dare significato alla famosissima sigla GPT-X, la quale indica in forma abbreviata: Generative (generazione di testi) Pre-Trained (sistema allenato) Transformer (il tipo di architettura utilizzata) X (numero di transformers che compongono l'architettura specifica). L'aspetto interessante di questa struttura, attualmente la più complessa di cui disponiamo, è la capacità di auto-completamento che permette di portare a termine una coerente generazione di testi. Immaginiamo infatti di inserire come prompt "C'era una volta un drago"; in questo caso GPT, per sua natura di funzionamento, dopo aver attribuito i relativi embeddings di significato e posizione ad ogni parola, inizierà a generare i token successivi facendo sempre riferimento a quelli già presenti. (Enkk, 2023) Se quindi la parola successiva a "C'era una volta un drago" sarà per esempio "ala-

to”, questo token potrà essere reinserito nel prompt dalla rete stessa, includendolo così a sua volta come input. Questo approccio permette a GPT di scrivere intere pagine di testo a partire da una singola frase, mantenendo nello scritto un forte filo logico che non richiede l'intervento umano.

Giunti finalmente alla fine di questo arduo capitolo, possiamo quindi finalmente trarre delle conclusioni in merito al grado di consapevolezza che deve avere il consumatore di fronte alla mistificazione che sta nascendo in risposta al fenomeno dell'Intelligenza Artificiale. Infatti, nonostante la difficoltà crescente che si riscontra durante la narrazione, si evidenzia come le architetture neurali, seppur capaci di svolgere azioni che hanno dell'incredibile, trattino alla fine un mero riconoscimento di pattern capaci di simulare il nostro linguaggio. Tuttavia, nonostante la complessità crescente, la macchina persiste nella sua freddezza, presentando una ricorrente impossibilità nell'attribuire dei reali significati agli output forniti.

È quindi fondamentale, proprio in un momento storico come questo, far tesoro delle nozioni apprese, al fine di non lasciarsi passivamente influenzare dall'idea che queste tecnologie, indubbiamente utili se collocate nel giusto contesto, possano in un qualche modo sovrastare la preziosa capacità del nostro cervello di renderci straordinariamente creativi.



Le SESSIONI CREATIVE: il confronto finale tra mente umana e MENTE ARTIFICIALE.

In questo capitolo verrà affrontata la componente pratica della ricerca svolta per questa tesi, con particolare attenzione alle sessioni creative, impiegate per dimostrare concretamente quanto emerso nei capitoli precedenti.

Inizialmente verranno illustrate le tecniche creative utilizzate, successivamente si presenterà in dettaglio tutta l'attività svolta riguardante il tema dell'intelligenza artificiale nel presente e nel futuro.

Le sessioni si sono svolte in due giorni distinti, coinvolgendo studenti di età compresa tra i 20 e i 30 anni, provenienti da discipline e culture diverse.

Questo aspetto è stato fondamentale per osservare come individui con background differenti possano avere visioni diverse sull'argomento.

Durante il primo giorno abbiamo testato la creatività umana attraverso domande e attività poste ai partecipanti.

Nel secondo giorno, invece, abbiamo rivolto le stesse domande all'intelligenza artificiale per valutare se si possa definire l'IA creativa, quindi capace di rompere gli schemi, pensare al di fuori di essi per trovare una soluzione inedita che abbia valore e che crei un'emozione.

5.1 Attività di osservazione

L'attività è stata resa possibile grazie all'aiuto della professoressa E. Buiatti che, durante le prime settimane di luglio, ha tenuto un workshop sulle tecniche creative a un gruppo di dottorandi di Ingegneria e Design Sistemico presso la sede centrale del Politecnico di Torino.

Il gruppo era composto da Alessandro, dottorando italiano in Design and Technology, Elisa, dottoranda italiana in PhD in River Ecomorphodynamics (DIATI), Aurora P. e Thomas K.O., studenti italiani del terzo anno in Design e Comunicazione, Sara D., studentessa italiana del primo anno di Design e Comunicazione, Enrico D., studente italiano di Lingue e Letterature Straniere, Giacomo G., studente italiano della Laurea Magistrale in Design della Comunicazione, Hossein F. dottorando iraniano in Ingegneria Elettrica e Anastasiia B. dottoranda russa in Scienza e Tecnologia dei

materiali. Prima della vera e propria sessione creativa, abbiamo somministrato ai partecipanti un questionario introduttivo suddiviso in sezioni, al fine di comprendere le loro opinioni e il loro background riguardo al tema della creatività e dell'intelligenza artificiale.

Do you believe that creativity is innate or that you can learn it?

Le risposte dei partecipanti mostrano che la maggior parte di loro ritiene che la creatività sia innata o che richieda una predisposizione naturale.

Tuttavia, concordano anche sul fatto che la creatività debba essere stimolata e allenata, proprio come un muscolo, attraverso una varietà di attività, sia creative che non, come conversazioni, letture, relazioni e sport.

Essi sostengono che per sviluppare la creatività sia fondamentale avere una mente aperta, visionaria, progressista, propositiva e curiosa.

Particolarmente interessante è stata una risposta che affermava l'esistenza di diverse tipologie di creatività, ciascuna adatta a contesti differenti.

Ad esempio, il partecipante ha sottolineato che anche un matematico può essere creativo a modo suo, nonostante la sua disciplina non sia comunemente associata alla creatività.

Do you think that creativity belongs only to the human species?

La maggior parte dei partecipanti ritiene che la creatività non sia esclusiva degli esseri umani, ma che anche altri esseri viventi, in particolare gli animali, possano esibire comportamenti creativi.

Essi considerano il processo di adattamento degli animali come un'espressione di creatività. D'altra parte, chi sostiene il contrario afferma che la creatività deriva da un'analisi attenta dell'ambiente circostante e dallo sviluppo di un pensiero analitico e critico.

Ritengono che tale capacità non possa appartenere agli animali nello stesso modo in cui appartiene agli esseri umani.

Do you think creativity is related to intelligence?

La risposta dei partecipanti è quasi unanime: la creatività è strettamente colle-

gata all'intelligenza. Essendo l'intelligenza il nostro modo di percepire, comprendere ed elaborare le informazioni provenienti dalla realtà circostante, essa determina nell'individuo un diverso approccio alle tecniche della sperimentazione creativa in base ai vari tipi di interazione con gli stimoli esterni.

La creatività è vista come una forma di intelligenza, caratteristica di chi è capace di vedere le cose in modo diverso da come appaiono, richiedendo quindi una certa capacità intellettuale. Alcuni partecipanti riflettono su due tipi di intelligenza: quella accademica e quella emotiva.

La creatività può essere associata all'intelligenza accademica solo se quest'ultima è flessibile, mentre l'intelligenza emotiva è chiaramente collegata alla creatività, poiché è necessaria per sviluppare concetti complessi.

Solo in due casi i partecipanti sostengono che la creatività non sia collegata all'intelligenza, ma rappresenti invece un atteggiamento innato dell'individuo.

How creative do you think AI is?

La maggior parte dei partecipanti ritiene che l'intelligenza artificiale sia mediamente creativa. Infatti, su una scala da 1 a 5, dove 1 indica "per nulla creativa" e 5 indica "molto creativa", nessuno ha assegnato un punteggio superiore a 3.

Un partecipante, addirittura, considera l'IA per nulla creativa.

How intelligent do you think AI is?

Per quanto riguarda l'intelligenza, la situazione si ribalta completamente: su una scala da 1 a 5, dove 1 indica "per nulla intelligente" e 5 indica "molto intelligente", nessuno ha assegnato un punteggio inferiore a 3.

I partecipanti ritengono quindi che l'IA sia piuttosto intelligente.

Are you afraid of the development of these technologies?

Le risposte sono piuttosto bilanciate, con tre persone che esprimono preoccupazione per lo sviluppo di queste tecnologie.

Tuttavia, nessuno dei partecipanti ritiene che l'IA possa sostituire la mente umana; piuttosto temono che un uso eccessivo dell'intelligenza artificiale possa ridurre gli stimoli necessari al funzionamento del nostro cervello.

Chi non è preoccupato sostiene che, essendo l'intelligenza artificiale una tecnologia disruptive, porterà inevitabilmente ad un cambiamento nella società.

Pertanto, il ruolo dell'essere umano è quello di essere artefice del proprio destino e decidere come utilizzare e gestire questa nuova tecnologia.

Inoltre, poiché l'IA commette ancora molti errori, sostiene una partecipante, non può minacciare completamente l'intervento umano.

5.2 Prima sessione creativa (Mente Umana)

Questa sezione e quella successiva (5.3) costituiscono il nucleo centrale di questa tesi, ovvero la sperimentazione della nostra teoria sulla creatività dell'intelligenza artificiale. Il primo giorno del workshop abbiamo testato la mente umana per investigare come reagisce creativamente a diversi stimoli.

Abbiamo iniziato con tecniche più convergenti, per poi arrivare al collage, la tecnica più divergente tra quelle utilizzate nell'attività. Dopo il questionario introduttivo, siamo passati immediatamente alla prima attività creativa: Le Mappa Cognitiva. Per comprendere bene il percorso seguito durante questa attività, è necessario spiegare cosa sono le tecniche creative e qual è il loro scopo.

Le tecniche creative sono attività e metodi ideati per stimolare il pensiero creativo e innovativo, favorendo la generazione di nuove idee.

Queste tecniche consentono di identificare i modelli mentali che i partecipanti all'attività possiedono riguardo all'argomento trattato, in questo caso, l'intelligenza artificiale nel presente e nel futuro.

Ciò che emergerà non sarà tanto una rappresentazione veritiera dell'argomento, quanto una sintesi delle caratteristiche e delle relazioni che la mente dell'individuo elabora riflettendo sul tema dell'intelligenza artificiale.

La creazione di un modello mentale da parte della mente ha la funzione di creare delle rappresentazioni simboliche del mondo circostante, al fine di rendere maggiormente adattivo l'organismo nell'ambiente circostante. (Lurija, 1976)

I modelli mentali pur differenziandosi da individuo a individuo, nell'ambito di una determinata cultura, possono avere molti elementi in comune, questi ultimi possono riguardare l'insieme delle associazioni linguistiche, delle conoscenze condivise e delle competenze che si trovano a confronto durante un normale processo di scambio. Tuttavia, ciò che viene trasmesso scaturisce anche da una visione di fatti o aspetti della realtà e dal modo in cui i soggetti li hanno interpretati, compresi e categorizzati. (Vannoni, 2001)

Attraverso l'analisi dei modelli mentali, è possibile esplorare le dimensioni emotive, le percezioni sensoriali e i processi cognitivi che influenzano il modo in cui le persone comprendono e interagiscono con il mondo.

5.2.1 Mappe Cognitive

La mappa cognitiva, detta anche mappa mentale o brainstorming, è generata dalla presentazione di una "parola stimolo" alla quale un gruppo di persone associa liberamente altre parole, allo scopo di formare una "fioritura" che abbia al centro la parola oggetto della ricerca.

Le associazioni richieste non avvengono solo sulla parola selezionata come concetto centrale, ma anche sulle altre parole a mano a mano che sono prodotte.

Questo esercizio ha lo scopo di fornire una visione delle aree semantiche collegate dal gruppo allo stimolo dato. I legami semantici allo stimolo possono indicare, da questo punto di vista, modelli mentali che sottendono all'idea generale di un oggetto o di un concetto.

Nel nostro caso, la "parola stimolo", o in questo caso, il "concetto stimolo" fornito al gruppo è stato: IA nel presente.

Di seguito verrà mostrata la mappa generata dalla mente umana.

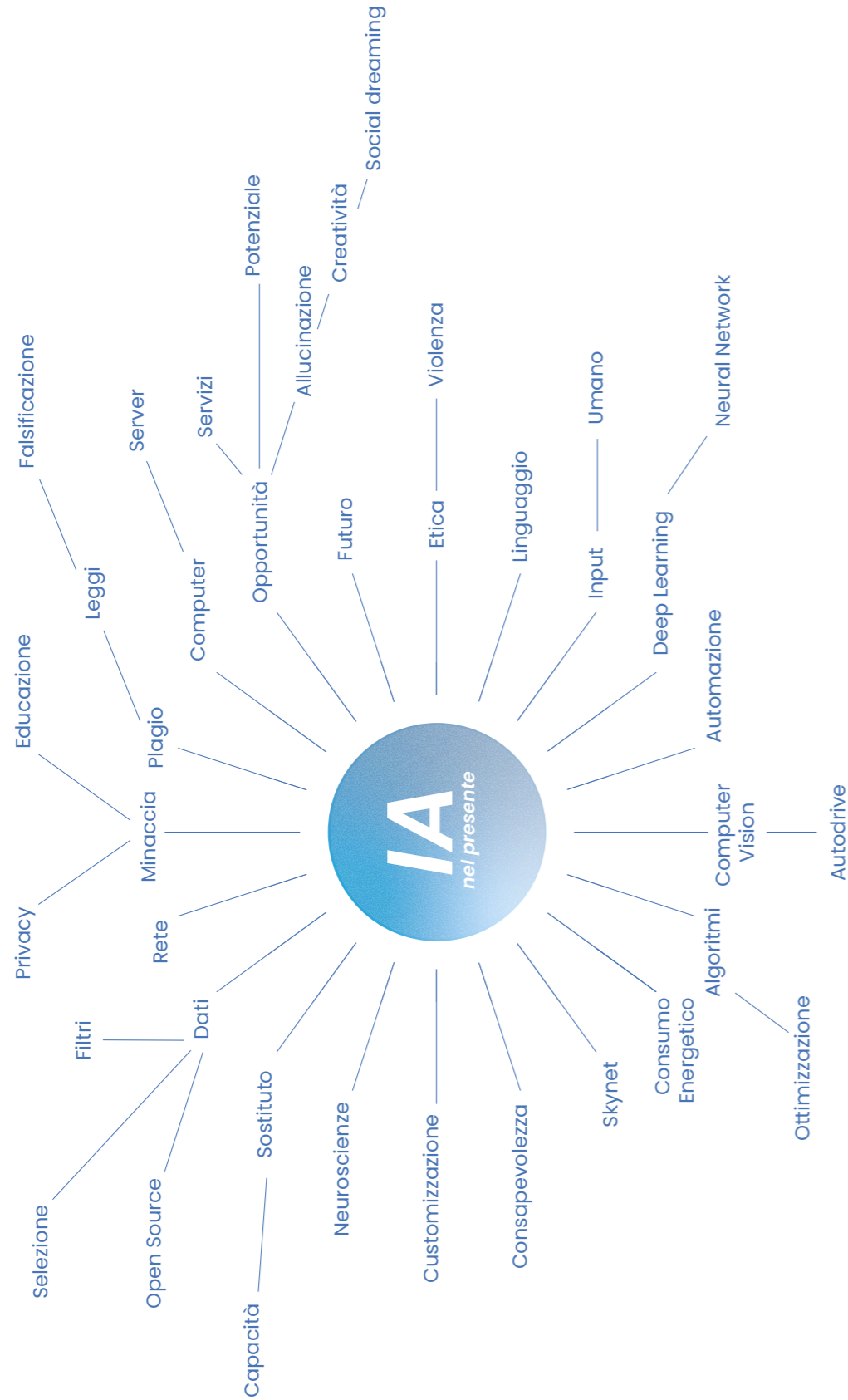


Figura 5.1 - Mappa cognitiva sull'IA nel Presente (Mente umana)

Per attribuire un significato ad una mappa cognitiva è necessario individuare le aree semantiche contenute.

Questa operazione consiste nel categorizzare tutte quelle parole che rimandano ad un medesimo significato che può essere ad esempio di tipo concettuale, emotivo, sensoriale o materiale. Nel caso di questa mappa concettuale le aree semantiche individuate a seguito dell'attività sono cinque:

1. La prima area semantica evidenzia le **minacce** che l'intelligenza artificiale può determinare per gli utenti. Possono essere comportamenti illegali (plagio, falsificazione, violenza), minacce riguardanti la sicurezza (privacy, sostituto), psicologiche (allucinazione) e riguardanti la fantascienza (Skynet).
2. La seconda area riguarda l'**etica** (leggi, consapevolezza, umano, filtri).
3. Fanno parte della terza area semantica, tutte le **potenzialità** che l'intelligenza artificiale ha oggi (potenzialità, opportunità, capacità, ottimizzazione, educazione, creatività, servizi, social dreaming, open source, customizzazione, selezione).
4. La quarta area semantica concerne l'**automazione** (computer, server, rete, dati, auto drive, computer vision).
5. L'ultima area semantica è quella delle **neural networks**. Fanno parte elementi tecnologico-scientifici (neuroscienze, algoritmo, deep learning), elementi di linguaggio (input, linguaggio).

La parola "Futuro" rimane esclusa perché non è di stretta pertinenza con nessuna delle aree semantiche.

La seconda "parola stimolo" che abbiamo assegnato al gruppo per l'elaborazione della seconda mappa cognitiva è stata: IA nel futuro.

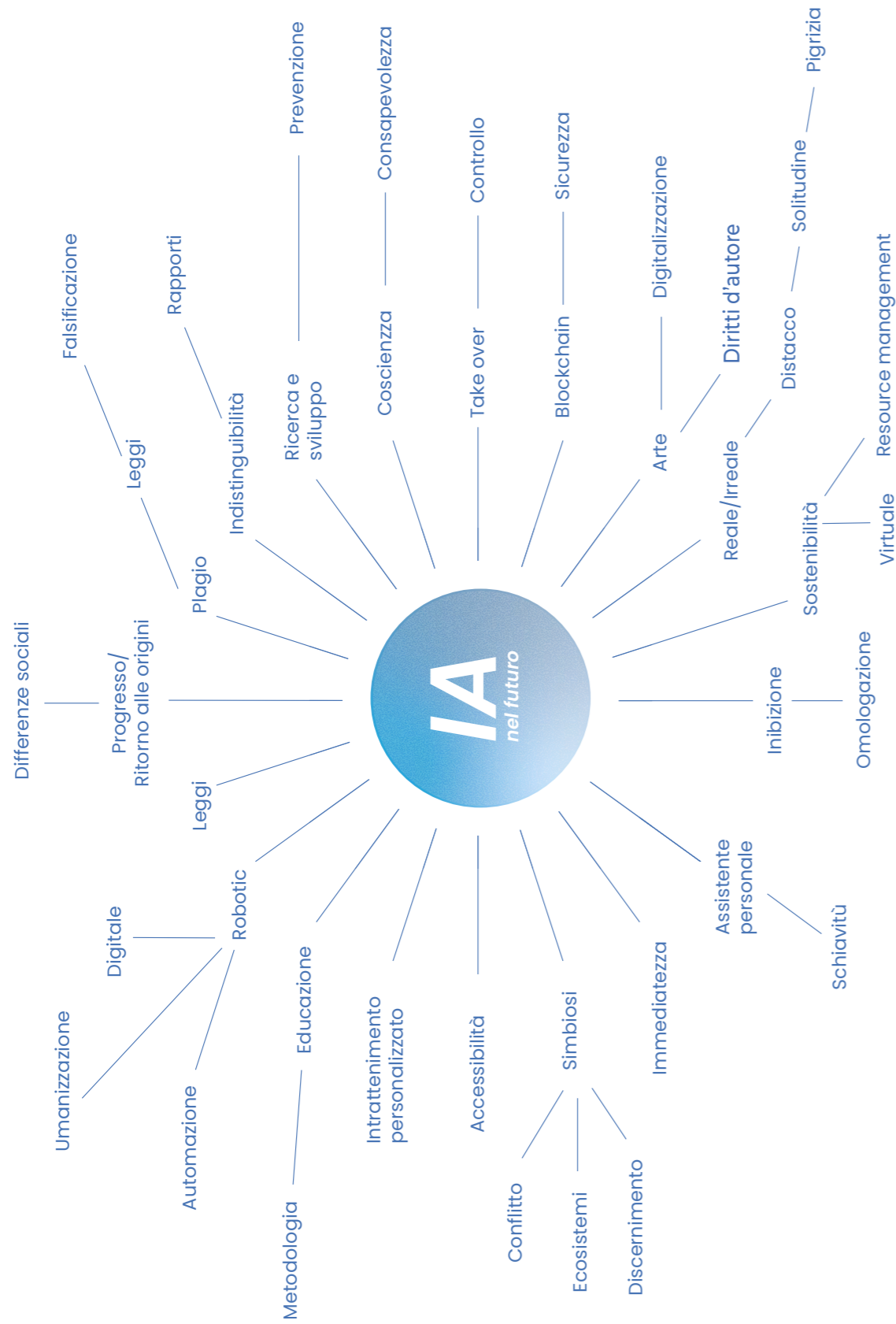


Figura 5.2 - Mappa cognitiva sull'IA nel Futuro (Mente Umana)

Anche in questo caso, le aree semantiche individuate in questa mappa sono cinque:

1. La prima area individuata è quella della **solitudine**. Ne concernono relazioni e condizioni sociali (schiavitù, solitudine, rapporti, differenze sociali), ma anche stati psicologici come (omologazione, pigrizia, indistinguibilità, distacco, inibizione).
2. La seconda area semantica è relativa all'**umanizzazione** dell'intelligenza artificiale. I termini individuati in quest'area fanno parte della realtà e della percezione (reale, irreale, coscienza, consapevolezza, arte, discernimento), educazione e intrattenimento (educazione, intrattenimento personalizzato, assistente personale) e infine delle relazioni (simbiosi).
3. Anche in questa mappa vengono alla luce numerosi elementi che rimandano all'area semantica della **minaccia** con alcuni elementi simili ai precedenti (plagio, falsificazione), ma anche tanti elementi nuovi (leggi, diritti d'autore, sicurezza, conflitto, prevenzione, controllo, take over).
4. Quella della **automazione**, è la seconda area semantica condivisa dalle due mappe. Vi troviamo (robotic, digitale, digitalizzazione, virtuale, resource management, immediatezza).
5. La quinta area semantica appartiene alla **ricerca e sviluppo** (progresso/ritorno alle origini, accessibilità, metodologia, ecosistemi, sostenibilità).

5.2.2 Analogie

Dopo aver elaborato le mappe cognitive, abbiamo adottato la seconda tecnica creativa: quella delle analogie. Tale tecnica consiste nell'associare alla parola "intelligenza artificiale" termini appartenenti a specifiche categorie concettuali.

Per esempio, è stato richiesto di immaginare quale animale potrebbe rappresentare l'intelligenza artificiale. Le categorie scelte sono: animale, cibo, nazione, odore, colore, stato d'animo, clima, mezzi di trasporto, paesaggio e arte.

ANIMALE	CIBO	NAZIONE	ODORE	COLORE
Ragno Camaleonte Polipo Delfino	Fastfood Molecolare Ciliegie Spaghetti Pizza	USA Cina Ungheria Polonia	Sala d'attesa Ospedale Speziato Bruciato Plastica Chimico Disinfettante	Argento Nero Blu Bianco Verde Vanta Black Cobalto
STATO D'ANIMO	CLIMA	MEZZI DI TRASPORTO	PAESAGGIO	ARTE
Ansia Iperattività Frenetico Ipocondriaco Apprensivo	Glaciale Monsonico Tropicale	Hyperloop Sottomarino Ascensore Treno Carriola Metro	Stellata Montagna Nebbia Foresta Tropicale	Surrealismo Cubismo Urlo di Munch Pollock Burri Duchamp Mangiatori di patate

Figura 5.3 - Analogie (Mente Umana)

Anche per quanto riguarda le analogie, per attribuire un significato da quanto emerso, è necessario fare un'operazione di raggruppamento delle parole in aree semantiche.

Da questa tabella sono emerse cinque aree:

1. la prima è quella della **frenesia** dove troviamo termini come (iperattività, frenetico, speziato), altri legati all'arte (Pollock, cubismo), alcune invenzioni che da sempre hanno simboleggiato la frenesia del progresso (treno, hyperloop, fastfood) e infine nazioni (USA, Cina).

2. **Pesantezza** è la seconda area semantica individuata (tropicale, sala d'attesa, pizza, spaghetti, carriola, sottomarino, ascensore).
3. La terza area concerne vocaboli che ricordano la **freddezza**. Ci sono numerosi colori e non colori (blu, cobalto, argento, bianco, nero, vanta black), ambienti e clima inospitali (glaciale, montagna, nebbia), opere (Viandante su un mare di nebbia), nazioni (polonia) e edifici neutri e freddi (ospedale).
4. Fanno parte della quarta area semantica tutte quelle espressioni che riportano alla **paura**. Ci sono numerosi termini legati all'arte (Burri, L'urlo di Munch, Mangiatori di patate), stati d'animo (ansia, ipocondriaco, apprensivo), animali come (polpo, ragno), mezzi di trasporto (Metropolitana), odore (bruciato) e clima insidiosi (monsonico).
5. L'ultima area è quella di tutti gli elementi definibili come **sintetici**, cibi (molecolare), animali che cambiano pigmento (camaleonte), opere d'arte fantastiche (Surrealismo), colori (verde) e numerosi odori fastidiosi e graveolenti (plastica, disinfettante, chimico).

Dall'analisi delle aree semantiche emerge come ci siano numerosi elementi negativi o che comunque rimandano a concetti insidiosi, spaventosi o inquietanti.

Questo mostra come ci sia una visione negativa dell'intelligenza artificiale, nonostante tutte le potenzialità che possiede e che anche i partecipanti all'attività hanno individuato nelle attività precedenti (vedi 5.3.1).

5.2.3 Utente ideale

Questa tecnica creativa serve per identificare l'utente ideale, la cosiddetta "persona", che utilizza l'intelligenza artificiale nella vita di tutti i giorni.

Vengono analizzati tutti gli aspetti della sua vita, dall'età alle relazioni sociali, passando per hobby e passioni. Il gruppo ha collaborato intensamente per indicare tutte le caratteristiche peculiari di questa persona.

Si tratta di un individuo di qualsiasi genere, con un'età compresa tra i 23 e i 30 anni, residente nel nord Italia, lontano dai suoi genitori.

Lavora come ingegnere informatico ed è estremamente appassionato del proprio mestiere e delle nuove tecnologie. Ama il ciclismo e le biciclette di alta gamma.

Nel tempo libero ama andare in bici, leggere libri di vario genere e trova rigenerante il contatto con la natura. Oltre alla vita all'aria aperta, ama anche dedicarsi ai videogiochi e guardare partite di calcio, infatti è abbonato a numerosi siti di streaming. In termini di aspetto, si veste in modo neutro e casual, preferendo uno stile che non attiri troppo l'attenzione. Possiede, inoltre, un forte interesse per l'arte contemporanea e digitale, specialmente quella virtuale nel metaverso.

Non ha un'alimentazione particolarmente sana, infatti, consuma regolarmente energy drink e fast food con una predilezione per i Saikebon.

La sua personalità riflette una certa complessità emotiva: è una persona molto disordinata, sensibile e attenta alla propria immagine, ma si sente comunque spesso incompreso e insoddisfatto della propria vita.

Tende a rimanere nella propria comfort zone, evitando situazioni che potrebbero causargli stress o disagio. È una persona abbastanza asociale, ma trova conforto chattando su numerosi social network, in particolare Reddit, con persone che condividono i suoi stessi interessi.

Non ha mai avuto un partner stabile e tuttora è single. Ha anche un gruppo di amici, i quali però condividono tutti il suo stesso senso di insoddisfazione.

Questa situazione non lo rende una persona felice e per questo va in terapia privata, mantenendola segreta per non alterare l'immagine di sé che proietta all'esterno.

Il personaggio appena descritto riflette abbastanza fedelmente ciò che è emerso nei questionari e nelle attività creative precedenti.

Il soggetto infatti, essendo molto asociale, lontano dalla famiglia e non in grado di trovare un equilibrio tra passioni e vita sociale, porta con sé un profondo senso di solitudine ed insoddisfazione.

È proprio la solitudine dell'individuo l'elemento chiave che si ripete spesso nelle varie attività, come nel caso della mappa cognitiva sull'IA del futuro. (5.3.1)



Figura 5.4 - Fotografia Sessioni Creative

5.2.4 Pianeta immaginario

La penultima prova assegnata al gruppo ha riguardato la creazione di un pianeta immaginario, tecnica notevolmente più creativa rispetto alle precedenti.

In questa occasione, i partecipanti hanno operato singolarmente: ciascuno ha avuto a disposizione circa venti minuti per ideare un pianeta fantastico proiettato in un futuro in cui l'intelligenza artificiale assuma un ruolo centrale nella vita quotidiana. È stato richiesto di fornire dettagli esaustivi mediante schizzi e didascalie. Di seguito sono presentati i pianeti concepiti dai nove partecipanti, corredati dai rispettivi disegni originali e da immagini generate dall'intelligenza artificiale che evidenziano gli aspetti peculiari di ciascun mondo.



Figura 5.5 - Sketch del pianeta immaginario

PIANETA 1 - Thomas, Utopia

Utopia è un piccolo pianeta densamente popolato, caratterizzato da un'urbanizzazione intensa con alti grattacieli, ampie aree verdi e grandi laghi. Nonostante le dimensioni ridotte, la popolazione manifesta un profondo senso di comunità e un forte interesse per il benessere individuale.

La vita quotidiana è arricchita da attività collettive che consolidano il legame tra gli abitanti. Il rapporto armonioso tra uomo, natura e città si riflette nell'architettura: gli edifici imponenti sono interconnessi e ricoperti di vegetazione, creando un ambiente integrato. La mobilità urbana esclude l'uso dei veicoli tradizionali, poiché le città sono progettate per fornire tutti i servizi necessari entro una distanza di 15 minuti a piedi. Sotto la superficie, una fitta rete metropolitana garantisce ulteriori spostamenti.

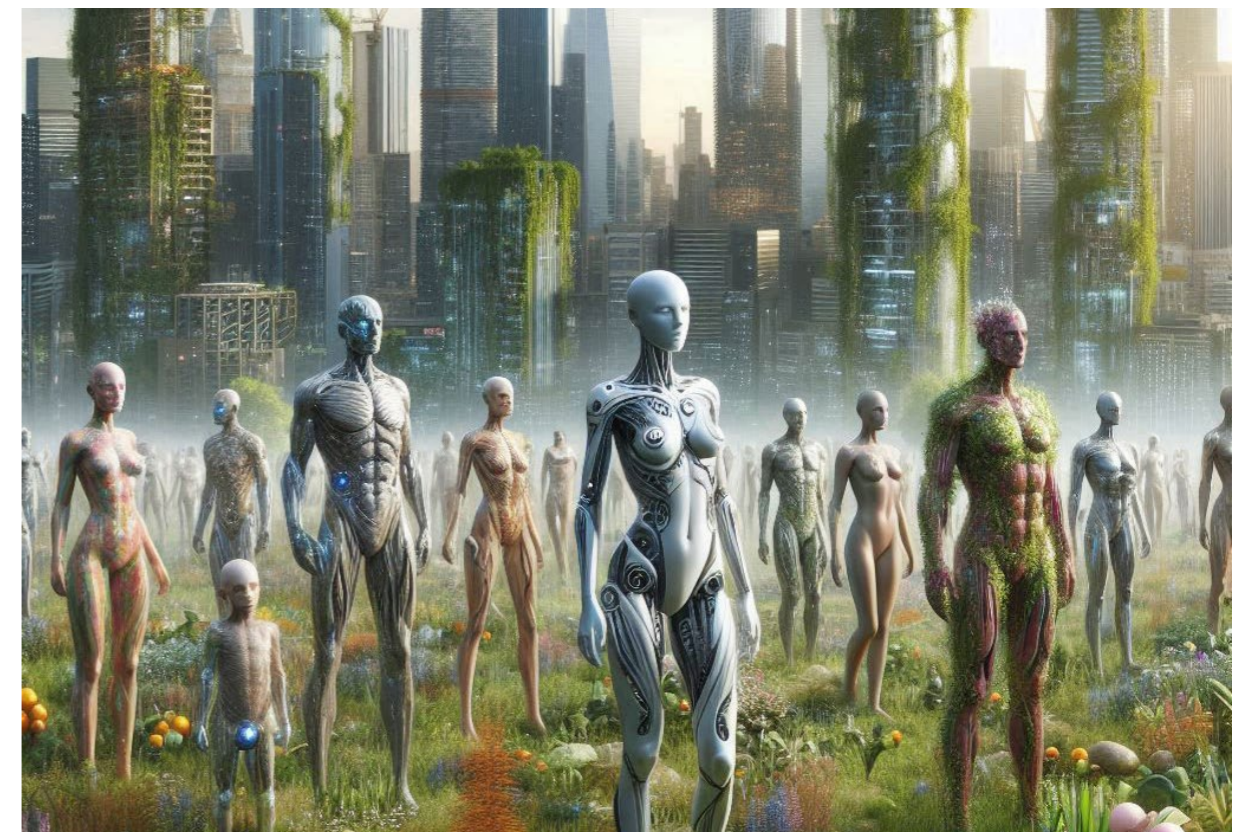
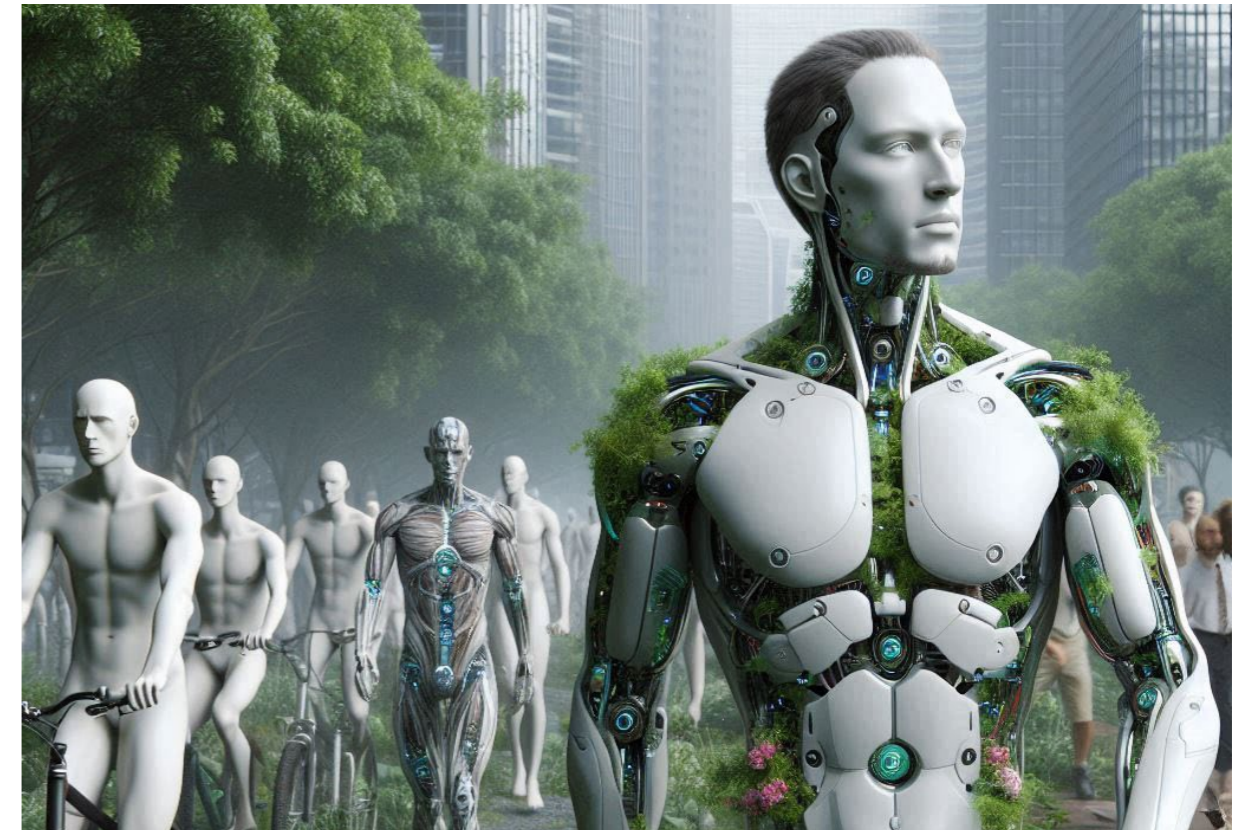
Gli abitanti, con una statura media di circa un metro e ottanta, sono integrati con elementi tecnologici dotati di Intelligenza artificiale, instaurando una relazione simbiotica tra uomo e tecnologia. L'alimentazione molecolare e le avanzate tecnologie mediche contribuiscono a un'elevata qualità e aspettativa di vita.

Pur essendo proiettati verso il futuro, gli abitanti mantengono un forte legame con i valori umani e le abilità manuali, dimostrando un equilibrio tra innovazione e tradizione.

Utilizzando questo testo come prompt, abbiamo chiesto all'intelligenza artificiale di generare delle immagini che rappresentassero al meglio il pianeta Utopia.



Figure 5.6, 5.7, 5.8 - Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 1 (Mente Umana)
Generate con Copilot (DALL-E 3)



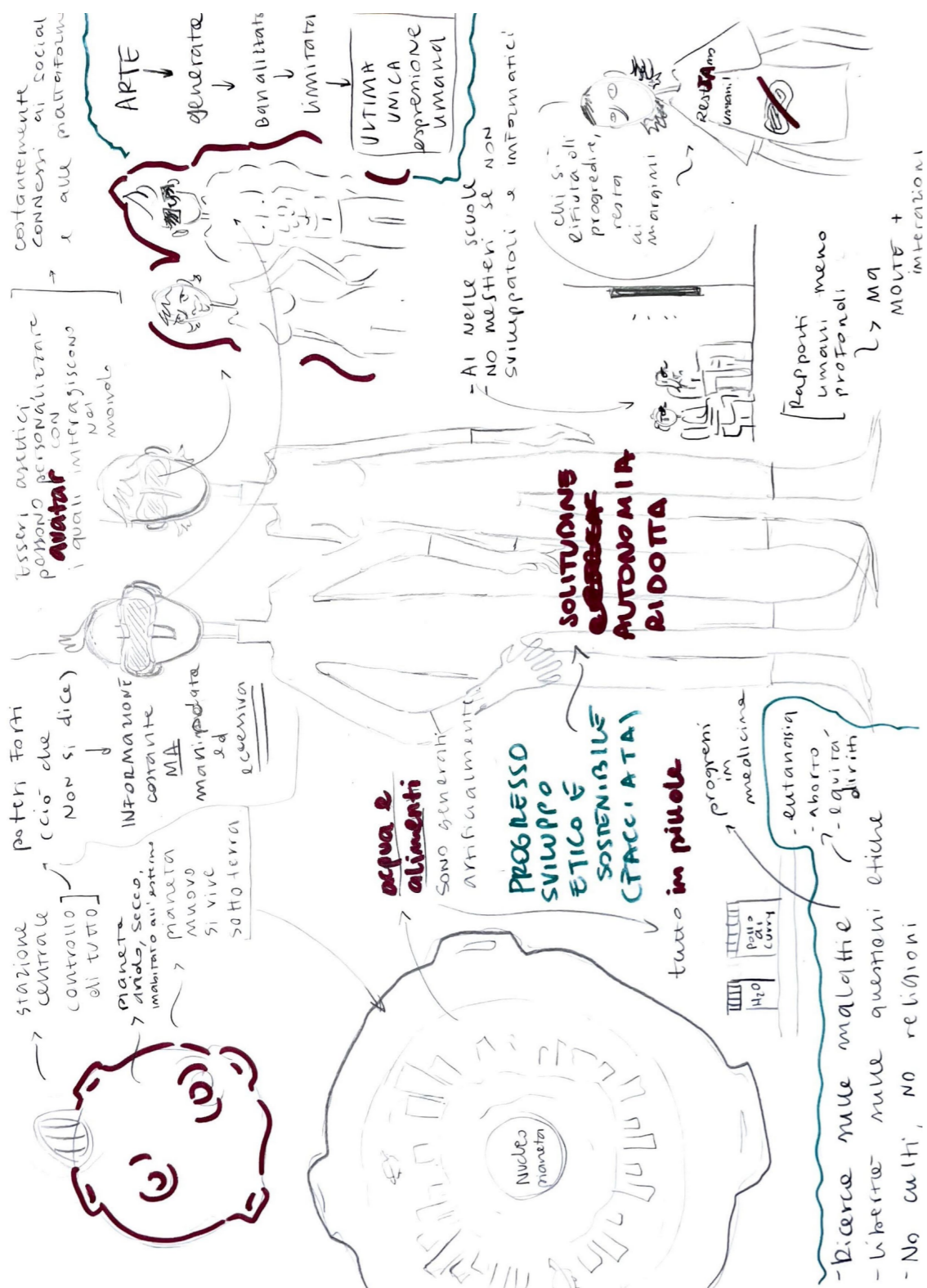


Figura 5.9 - Sketch del pianeta immaginario

PIANETA 2 - Sara

Il pianeta in questione, di piccole dimensioni, appare arido e inabitato, con un'unica stazione sulla superficie esterna che esercita il controllo sull'intero globo. La vita su questo pianeta si svolge in uno strato interno vicino al nucleo.

Grazie all'uso di tecnologie avanzate dotate di intelligenza artificiale, è possibile purificare l'aria, l'acqua e produrre cibo sotto forma di pillole, consentendo così la sopravvivenza all'interno del pianeta. La tecnologia mira a semplificare la vita degli abitanti, tanto che gli esseri umani non svolgono più mestieri e non hanno un vero e proprio ruolo nella società, se non quello di vivere in un apparente stato di benessere.

Gli unici ruoli di rilievo sono quelli degli sviluppatori e informatici. Gli abitanti indossano un visore che li immerge in una realtà interattiva, caratterizzata da un'ampia personalizzazione dell'interfaccia e del mondo virtuale.

Le interazioni avvengono tramite avatar che distorcono la realtà. Sono inoltre costretti a ricevere informazioni costanti dai "poteri forti", che risultano manipolate ed eccessive.

Anche l'educazione dei bambini è affidata all'intelligenza artificiale, che ha sostituito completamente gli insegnanti umani.

Esiste un notevole progresso sostenibile e vengono garantite molte libertà etiche, come l'aborto e l'eutanasia.

Non vi sono culti o credenze religiose, se non unicamente il culto del progresso e della tecnologia. Tuttavia, questo porta a un profondo senso di solitudine e a un'autonomia molto ridotta, poiché gli abitanti vivono in un mondo progettato per loro e non da loro.

Esistono alcuni individui che si rifiutano di aderire al progresso e, per questo motivo, vengono esclusi ed emarginati.



Figure 5.10, 5.11, 5.12 - Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 2 (Mente Umana)
Generate con Copilot (DALL-E 3)





IMMAGINO UN PIANETA ETEROGENEO. CONTRAPPOSIZIONE TRA ECCESSIVO PROGRESSO
 TECNOLOGICO, REGOLE, FRENESIA CONTRO UNA META' SEMPLICE, LIBERA E ARMONIOSA.
 NELLA META' GRIGIA, BUIA E ARTIFICIALE ANCHE IL DIVERTIMENTO È COSTRUITO
 E LOCALIZZATO. LE PERSONE SONO UN FLUSSO, POCO INTERAZIONE, POCO DIALOGO.
 Spero tutti riusciamo a restare aggrappati a una porzione di pianeta Umano

PIANETA 3 - Elisa

Il pianeta in questione è caratterizzato da una marcata eterogeneità. Come osserva Elisa, vi è una netta contrapposizione tra un frenetico ed eccessivo progresso tecnologico e un'altra dimensione più semplice, libera e armoniosa.

Nell'emisfero settentrionale, il progresso tecnologico ha dominato, manifestandosi attraverso la presenza di numerosi grattacieli e strade sopraelevate percorse da veicoli levitanti.

Tuttavia, esistono anche aree destinate all'intrattenimento degli abitanti, come centri sportivi, gallerie d'arte, club jazz e laboratori di ceramica. Questo tipo di intrattenimento è comunque fortemente influenzato dai "poteri forti".

L'essenza dell'uomo non è completamente annullata, ma risulta notevolmente limitata. Gli abitanti si nutrono di cibi rapidamente consumabili, come anguria, patatine e dolci, evidenziando come debbano adattarsi alla frenesia del loro mondo. Inoltre, l'imposizione di seguire costantemente i ritmi frenetici del pianeta impedisce loro di comunicare tra di loro.

Nell'emisfero meridionale, invece, si trova una zona molto verde e incontaminata, abitata da una comunità che vive in tende. A differenza dei loro vicini, questi individui comunicano liberamente, sono a stretto contatto con la natura e partecipano a numerose attività collettive. In questo contesto non vi è una vera e propria interconnessione tra individui e tecnologia, ma piuttosto una contrapposizione tra coloro che utilizzano la tecnologia per stare al passo con lo sviluppo e coloro che preferiscono ignorarla per mantenere un legame stretto con la natura.

Figura 5.13 - Sketch del pianeta immaginario



Figure 5.14, 5.15, 5.16 - Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 3 (Mente Umana)
Generate con Copilot (DALL-E 3)

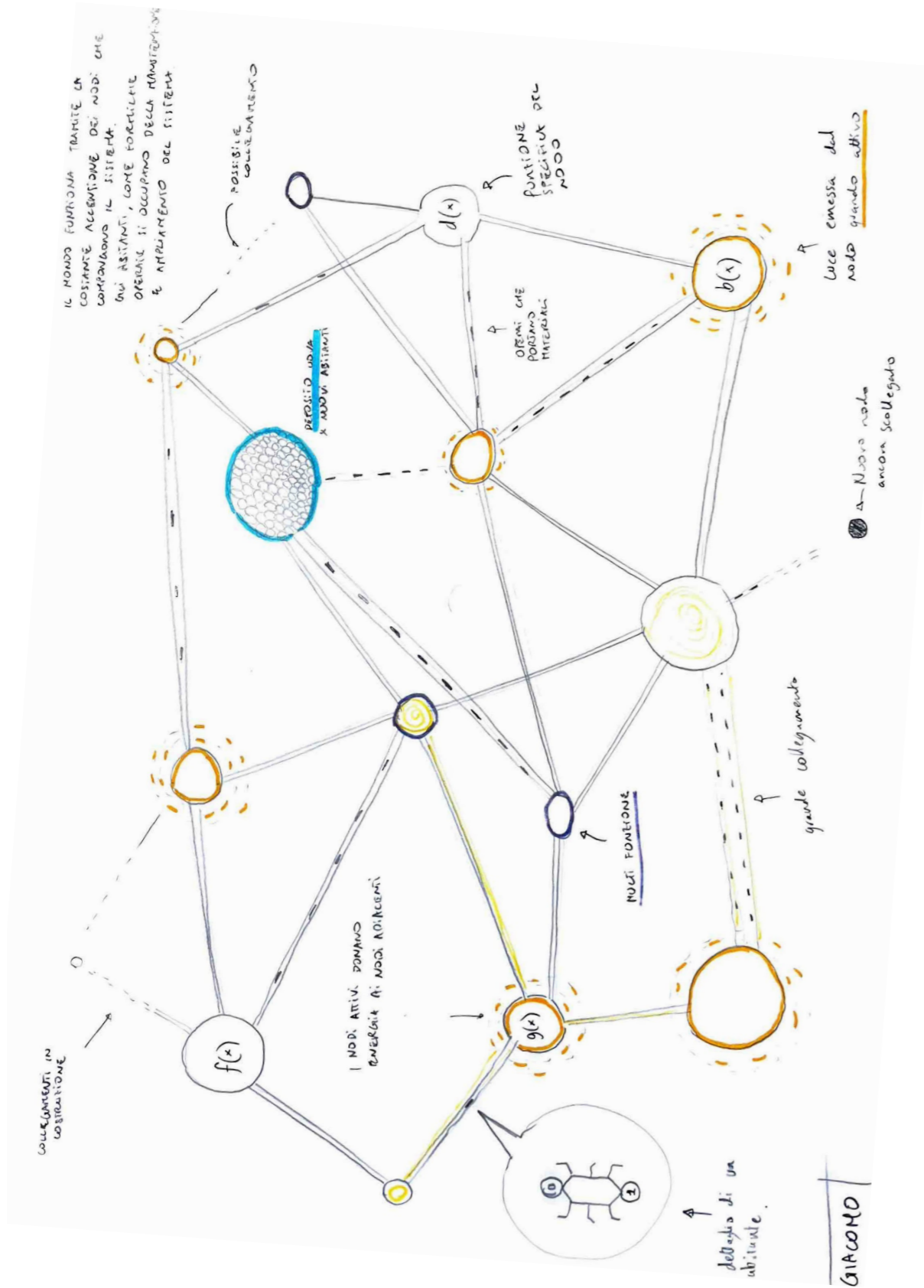


Figura 5.17 - Sketch del pianeta immaginario

PIANETA 4 - Giacomo

Si tratta di un complesso sistema planetario creato dall'uomo con l'obiettivo di ottimizzare il funzionamento dell'intelligenza artificiale. Tuttavia, il sistema ha successivamente eliminato l'uomo, ritenendolo non essenziale a causa della sua imperfezione rispetto al funzionamento ideale che l'IA deve raggiungere.

Il sistema è costituito da numerosi piccoli pianeti, denominati "nodi", ciascuno dei quali svolge una funzione specifica.

Esistono piccoli abitanti simili a insetti digitali, dotati di due slot rappresentanti lo zero e l'uno del codice binario.

Il loro scopo è trasportare le informazioni ai vari nodi, garantendo così il corretto funzionamento del sistema.

Quando i nodi vengono attivati, si illuminano e inviano segnali ai nodi adiacenti, operando come una rete neurale.

Essendo un sistema autosufficiente e perfettamente autonomo, non richiede alcun tipo di sostentamento esterno.

Gli abitanti, analogamente a un formicaio, necessitano solo di lavorare per mantenere il sistema operativo.

All'interno di alcuni nodi sono presenti le uova dei nuovi abitanti, e poiché il sistema è progettato per espandersi indefinitamente vi sono nodi ancora in costruzione e non ancora collegati, pronti per essere integrati nel sistema.

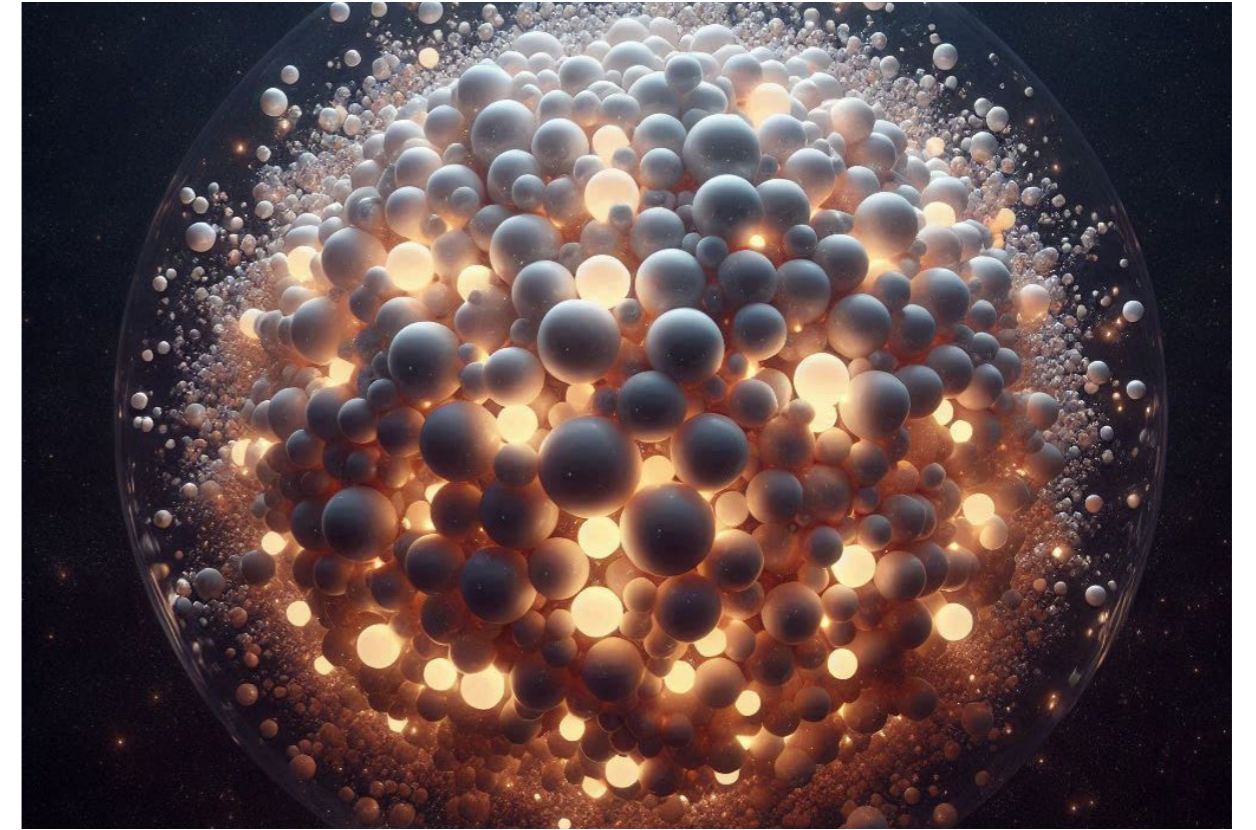
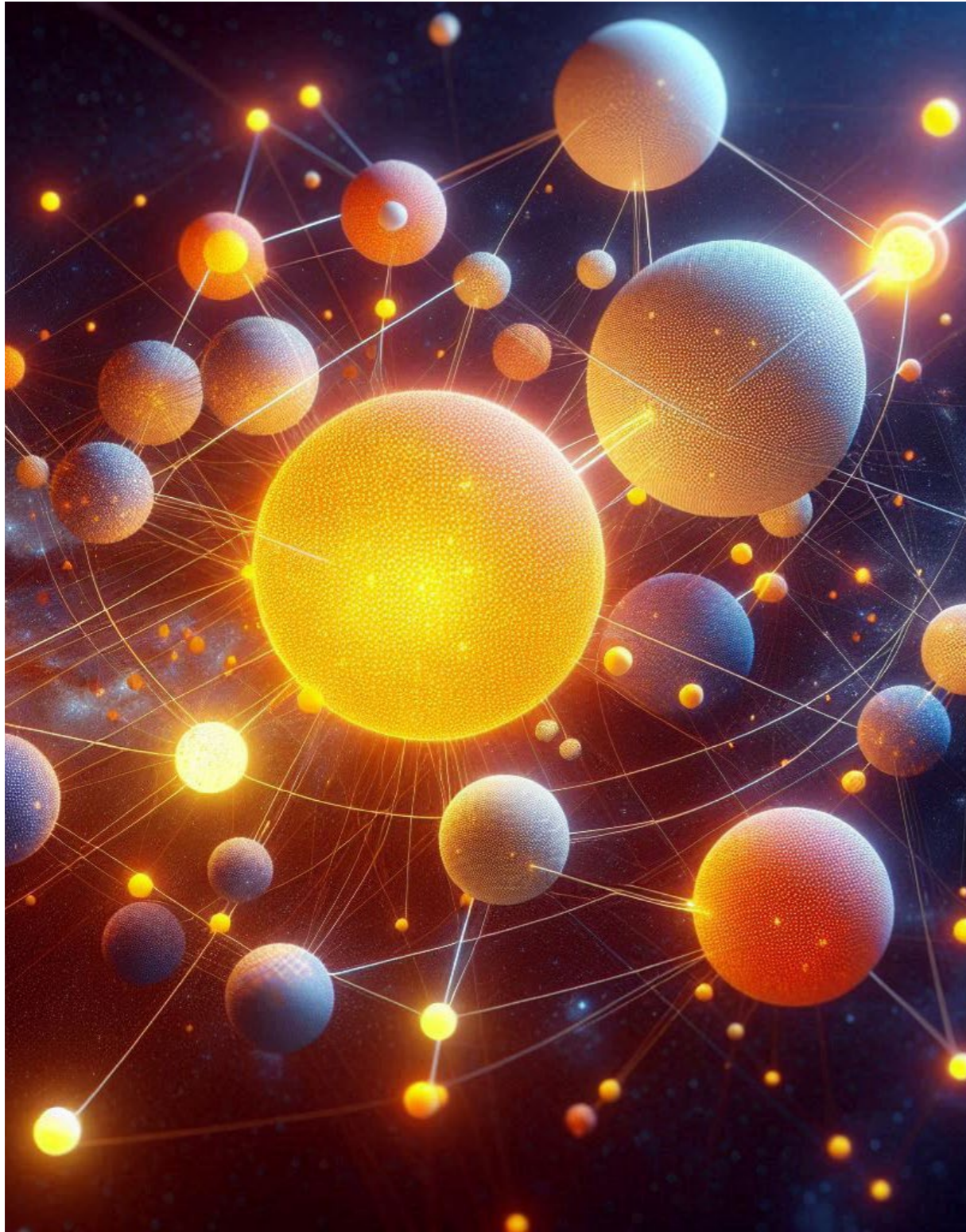


Figure 5.18, 5.19, 5.20 - Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 4 (Mente Umana)
Generate con Copilot (DALL-E 3)

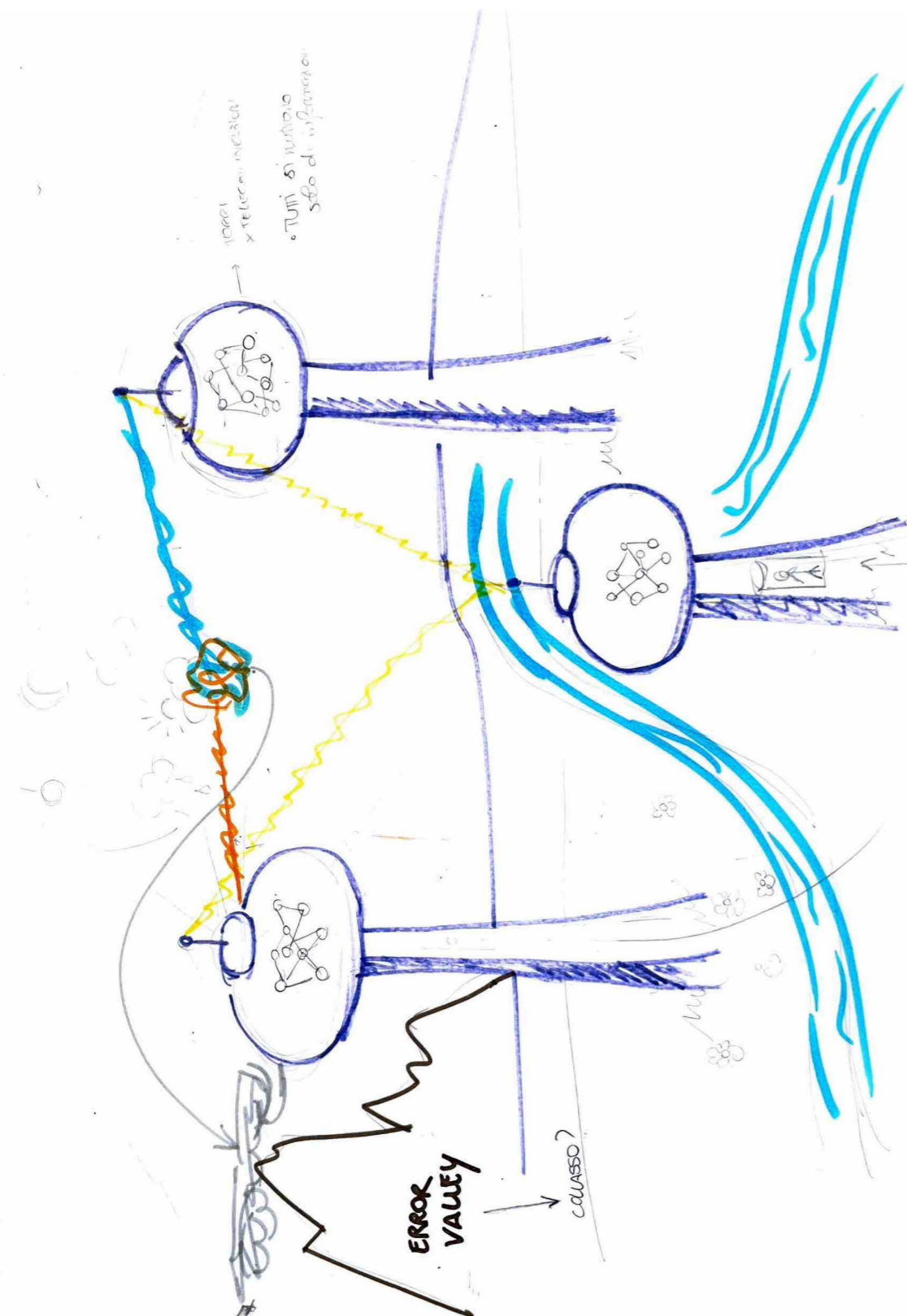


Figura 5.21 - Sketch del pianeta immaginario

PIANETA 5 - Aurora

Si tratta di un sistema autonomo privo di un vero e proprio scopo esistenziale.

Il pianeta è caratterizzato da numerose torri di comunicazione simili alle "Torri di Tesla", in cui le entità residenti hanno come unico obiettivo la raccolta di dati, il nutrimento attraverso le informazioni e l'espansione del sistema.

Non esiste alcuna forma di vita umana o simile; al contrario, prevale una realtà sistemica priva di entità individuali, in cui tutto funziona come un grande organismo di dati e informazioni.

Sebbene il sistema tenda alla perfezione nelle comunicazioni, non sempre si raggiunge il risultato desiderato e le informazioni errate vengono confinate in una zona denominata "Valle degli Errori". Poiché tali errori non vengono mai corretti, potrebbero accumularsi in modo incontrollato e arrivare a sovrastare l'intero sistema.



Figura 5.22 - Sessioni creative, Aurora



Figure 5.23, 5.24, 5.25 - Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 5 (Mente Umana)
Generate dagli autori con Copilot (DALL-E 3)

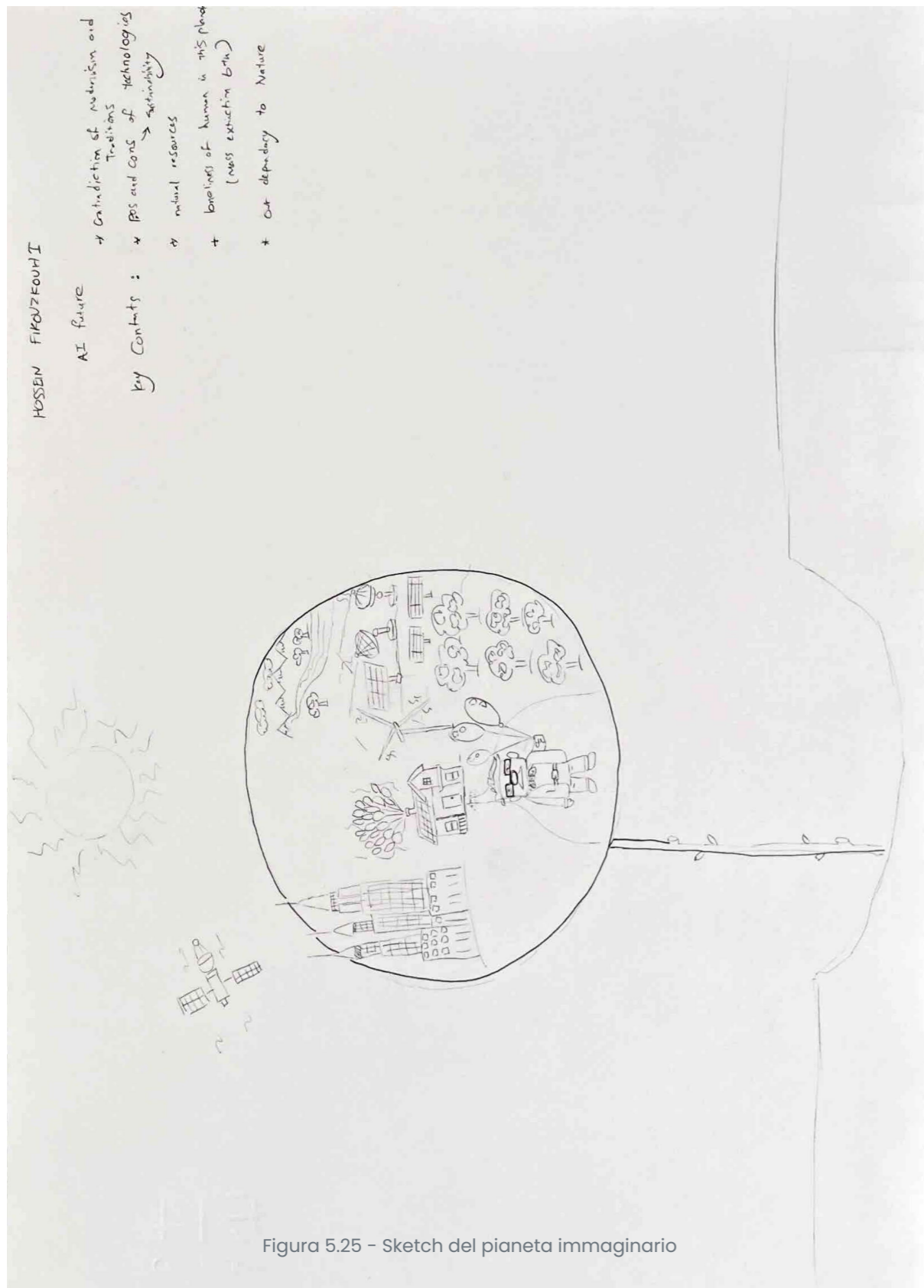


Figura 5.25 - Sketch del pianeta immaginario

PIANETA 6 - Hossein

Questo piccolo pianeta orbita insieme alla terra, unito ad essa da una lunga pianta rampicante.

Vi sono numerosi elementi contraddittori di modernità e tradizione, grandi città, ampi spazi verdi e un'ampia disponibilità di risorse naturali. L'IA permette l'estrazione dell'energia da fonti rinnovabili come quella eolica e solare.

Il personaggio del film Up "Carl Fredrickson" è la personificazione della vita solitaria che vi è su questo pianeta.



Figura 5.27 - Sessioni creative, Hossein



Figure 5.28, 5.29 5.30 - Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 6 (Mente Umana)
Generate dagli autori con Copilot (DALL-E 3)

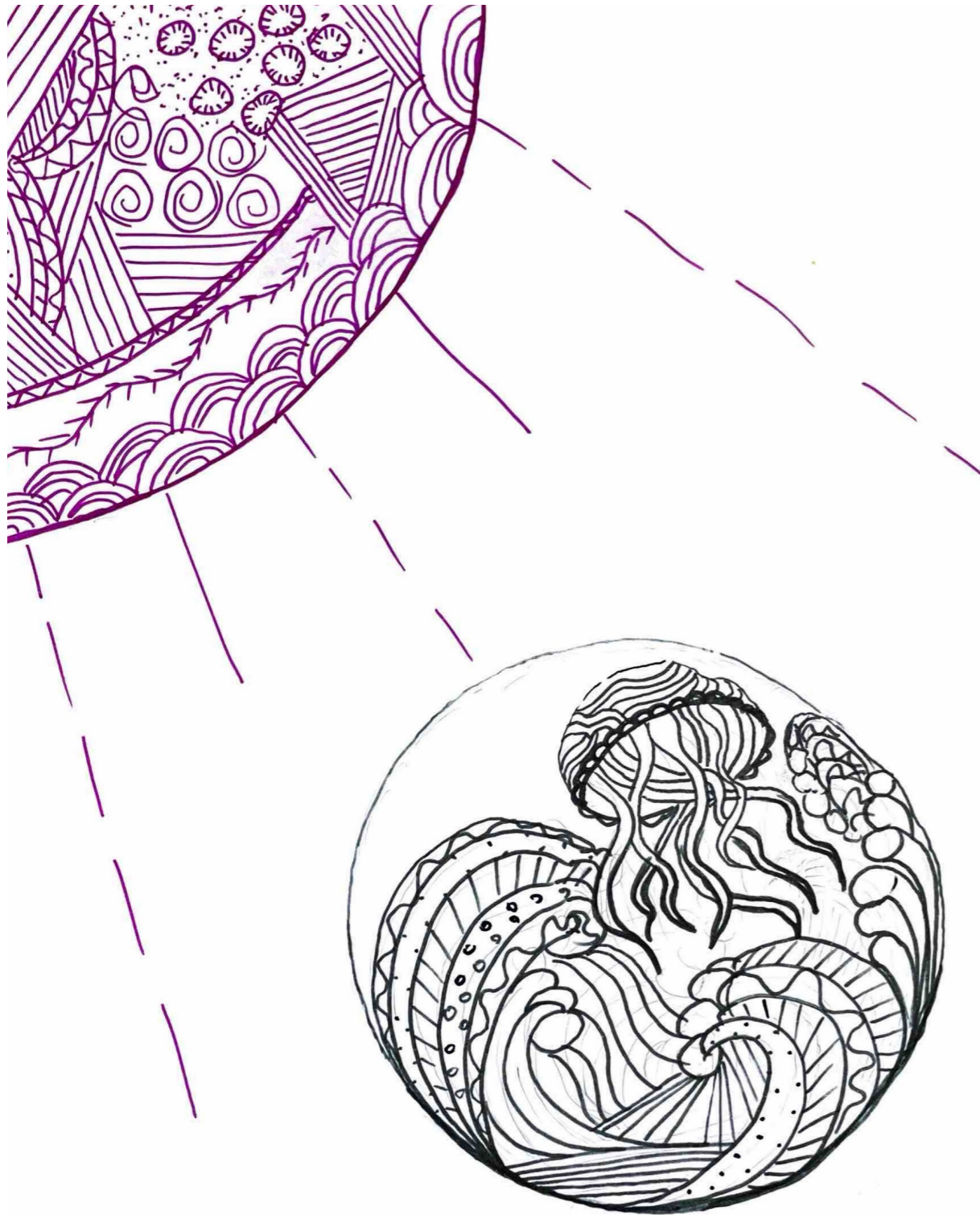


Figura 5.31 - Sketch del pianeta immaginario

PIANETA 7 - Anastasiia, Jellyfish Planet

Su questo peculiare pianeta, interamente ricoperto d'acqua, risiede un'unica e gigantesca medusa che si nutre esclusivamente di raggi solari.

Questo organismo vivente non è stato creato attraverso mezzi artificiali e non possiede alcuna forma di tecnologia; comunica unicamente attraverso linguaggi spiritici, magici e misteriosi.

Il pianeta rappresenta la Terra in un futuro in cui l'intelligenza artificiale ha preso il sopravvento, eliminando l'uomo fino alla propria autodistruzione. In seguito a questo evento, il pianeta ritorna alle sue origini primordiali.



Figura 5.32 - Sessioni creative, Anastasiia



Figure 5.33, 5.34, 5.35 - Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 7 (Mente Umana)
Generate con Copilot (DALL-E 3)

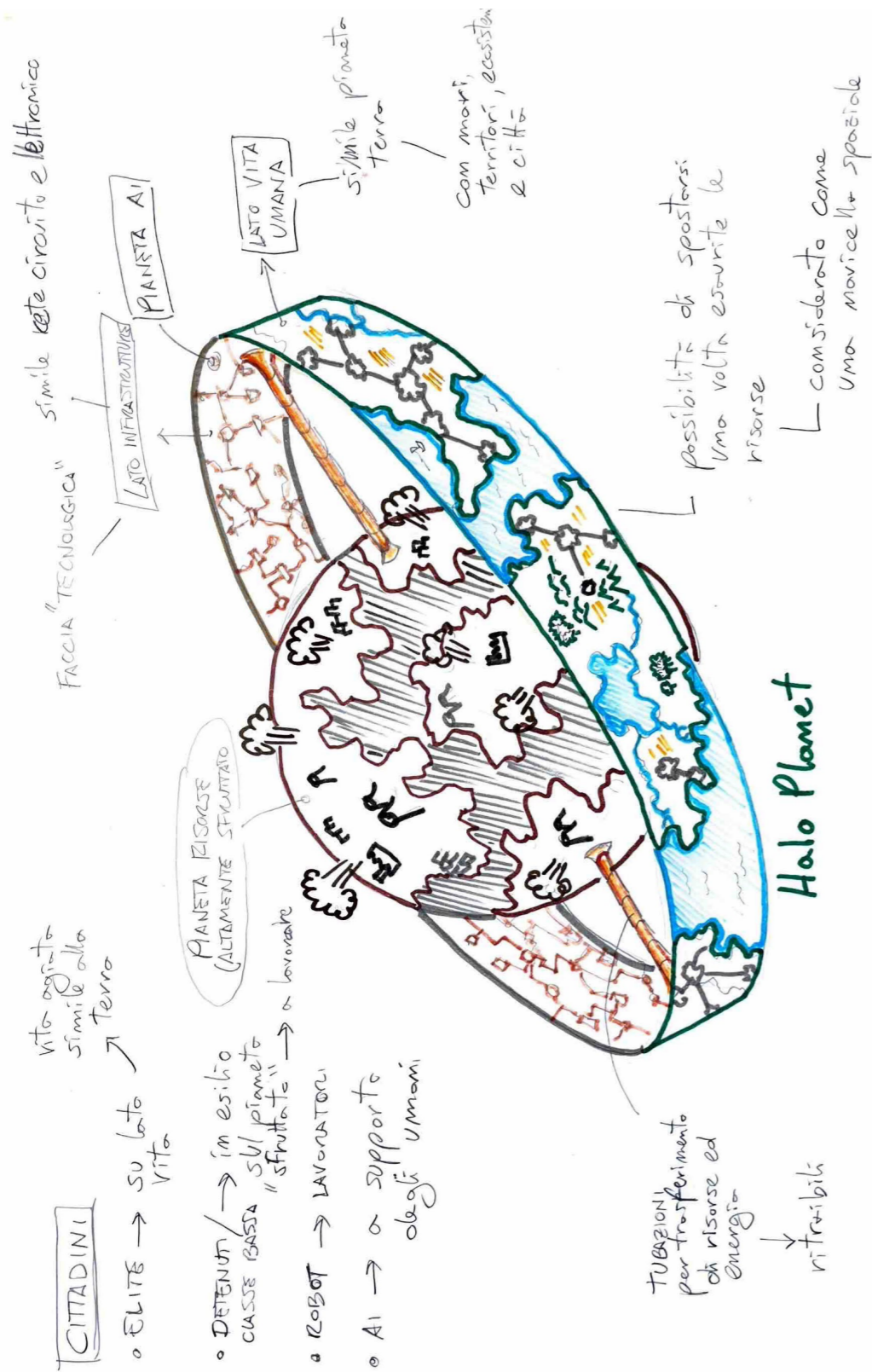


Figura 5.36 - Sketch del pianeta immaginario

PIANETA 8 - Alessandro, Halo Planet

Intorno a un pianeta satellite ormai completamente esaurito a causa dello sfruttamento delle risorse da parte della nostra civiltà, si trova un grande anello che ospita l'intera popolazione umana. Questo anello ha due facce: quella interna, rivolta verso il pianeta, è ipertecnologica, mentre quella esterna replica la superficie terrestre. L'anello sfrutta le risorse del pianeta per alimentare le infrastrutture basate sull'intelligenza artificiale, tutte progettate a supporto degli esseri umani.

L'élite della popolazione umana risiede esclusivamente sulla parte esterna dell'anello, vivendo in condizioni simili a quelle odierne, quindi senza eccessivi avanzamenti tecnologici e soprattutto senza intelligenza artificiale.

Sulla superficie del pianeta ci sono soltanto robot, costruiti dagli esseri umani e dotati di intelligenza artificiale che svolgono varie attività lavorative per estrarre risorse ed energia a sostegno dell'anello. Insieme ai robot, a lavorare sul pianeta, ci sono anche tutti i detenuti esiliati.

Una volta esaurite le risorse, l'anello si sposta intorno a un altro pianeta. Questo sistema a catena vede l'intelligenza artificiale al servizio dell'uomo.

Tuttavia, gli esseri umani hanno una visione pessimistica dello sviluppo basata sullo sfruttamento delle risorse planetarie, e inoltre sono convinti di vivere in un paradiso naturale.

Vivendo però sul lato esterno dell'anello, non vedono ciò che accade all'interno ovvero lo sfruttamento che, inconsapevolmente, perpetua nei confronti dei pianeti vicini.



Figure 5.37, 5.38, 5.39 - Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 8 (Mente Umana)
Generate con Copilot (DALL-E 3)

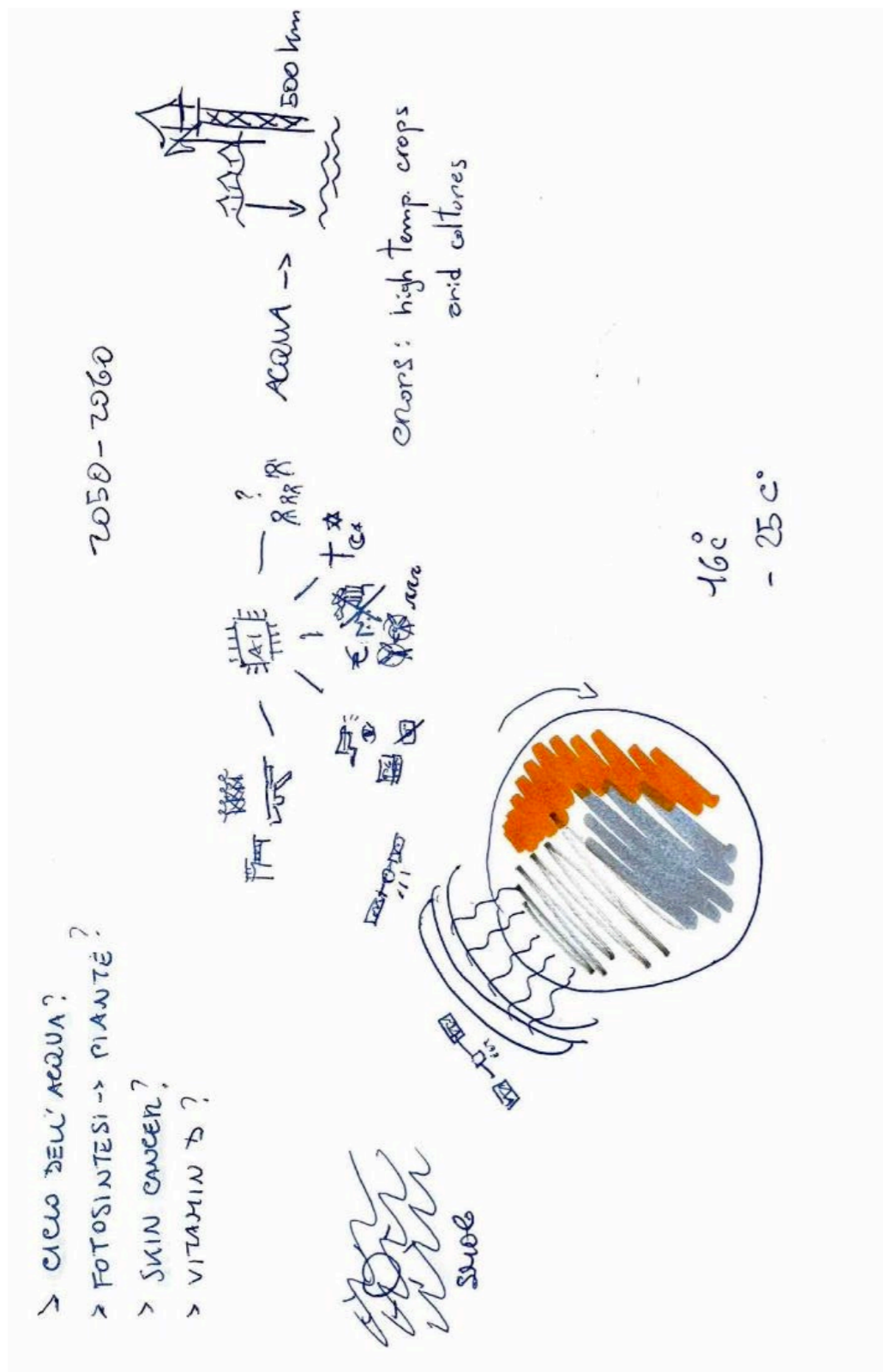


Figura 5.40 - Sketch del pianeta immaginario

PIANETA 9 - Enrico

Il pianeta che ha immaginato l'ultimo partecipante non è altro che la Terra proiettata in un'epoca futura intorno al 2050-2060 in cui l'uomo non è riuscito a risolvere i problemi legati al cambiamento climatico e alla coltre di smog.

L'accumulo di polveri sottili e di gas serra ha portato alla completa scomparsa della luce solare.

Per cercare rimedio a questo enorme problema, e per cercare di far continuare la vita sul nostro pianeta, l'essere umano si è sviluppato in maniera notevole per poter favorire il ciclo dell'acqua, la fotosintesi delle piante e l'integrazione di vitamina D negli organismi attraverso l'utilizzo dell'intelligenza artificiale.

L'IA quindi inizierà a far interamente parte delle nostre vite e cambierà completamente le nostre abitudini e per questo ci dimenticheremo completamente com'era vivere sulla terra e com'era vivere da esseri umani. Cambierà ogni forma di istituzione, di religione, di società, di concezione del nucleo familiare e di alimentazione. Sarà quindi una società completamente sorvegliata e diretta dall'intelligenza artificiale.



Figura 5.41 - Sessioni creative, Enrico



Figure 5.42, 5.43, 5.44 - Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 9 (Mente Umana)
Generate con Copilot (DALL-E 3)

5.2.5 Collage

La prima giornata si è conclusa con l'ultima attività, caratterizzata da un approccio molto divergente e creativo: il collage. Anche questa attività, svolta individualmente, mirava a identificare le mappe mentali dei partecipanti. L'obiettivo era ritagliare immagini, parole e frasi da riviste generiche per creare una composizione che rappresentasse la loro visione dell'intelligenza artificiale nel presente e nel futuro. Quattro partecipanti si sono concentrati sulla rappresentazione dell'IA nel presente, mentre gli altri cinque hanno sviluppato il tema dell'IA nel futuro. Di seguito, come nel sottocapitolo precedente (vedi cap. 5.2.3), sarà presentata l'immagine del collage seguita dalla sua descrizione e, successivamente, un'analisi generale dei risultati ottenuti.

Figura 5.45 -Sessioni creative, attività collage



Collage 1, IA Futuro - Thomas

L'immagine che cattura immediatamente l'attenzione è quella di un temporale cupo, simbolo delle incertezze e delle titubanze diffuse nella comunità riguardo al campo dell'intelligenza artificiale. Al contempo, esiste una prospettiva contrapposta, rappresentata da coloro che, affascinati da questa innovazione, sono pronti a lanciarsi in questo ambito, come uno sciatore che si precipita da un dirupo innevato, guardando oltre la nebbia di incertezza e preoccupazione.

Il rebus e le grandi cifre sullo sfondo simboleggiano sia l'enorme quantità di dubbi associati all'intelligenza artificiale, sia la vasta gamma di risposte che essa può fornire o aiutare a scoprire.

La frase "semina al buio" suggerisce che, nonostante l'attuale incertezza sul futuro, stiamo iniziando a piantare i semi del domani.



Figure 5.46 - Sessioni creative, Thomas



Figure 5.47 - Immagine raffigurante il Collage 1 (Thomas)

Collage 2, IA Futuro - Sara

Il seguente collage si concentra sul tema della perdita di autonomia, fenomeni già evidenti nel presente e che, nel futuro, potrebbero portare l'uomo a interrogarsi su cosa rimanga da fare, cosa non sia stato ancora realizzato e cosa resti effettivamente all'essere umano. Le immagini trasmettono un profondo senso di inquietudine, percepibile già nel presente e destinato ad aumentare nel futuro. Nel futuro, inoltre, vi sarà una grande quantità di informazioni manipolate per controllare gli individui. Questo scenario darà l'illusione di una libertà apparente, portando l'uomo a non dover più lottare per nulla, poiché tutto gli sarà dato, eliminando così la necessità di combattere per qualcosa. Vivendo in questo stato di "benessere" che non ci permetterà di agire attivamente per ottenerne altro, ci ritroveremo a chiederci cosa rimane da fare e cosa resti effettivamente di noi.



Figure 5.48 - Sessioni creative, Sara



Figure 5.49 - Immagine raffigurante il Collage 2 (Sara)

Collage 3, IA Presente – Elisa

Elisa, nella realizzazione del suo collage, si è posta diverse domande: “Cosa so dell’intelligenza artificiale? La uso o non la uso? L’utilizzo correttamente o potrei migliorare le modalità di utilizzo? Come viene impiegata nel mondo esterno?”.

Il collage mostra vari esempi pratici di applicazione dell’intelligenza artificiale che Elisa ha sperimentato con successo, come la correzione di codici Python, la composizione di ricette con gli ingredienti rimasti a casa e la ricerca di soluzioni per una pianta che stava morendo.

Vede l’IA come una soluzione ideata per tutti a condizione che venga usata in modo corretto e con consapevolezza.



Figure 5.50 – Sessioni creative, Elisa



Figure 5.51 – Immagine raffigurante il Collage 3 (Elisa)

Collage 4, IA Futuro - Giacomo

Il partecipante ha scelto di concentrarsi sulla percezione attuale riguardo al futuro dell'intelligenza artificiale, caratterizzata da numerosi dubbi, incertezze e timori, ma anche, per alcuni, da un grande entusiasmo.

All'interno della parola "futuro", Giacomo ha inserito la scritta "pro e contro" per sottolineare come ogni scenario immaginato comporti sia aspetti positivi che negativi.

Questi elementi sono disposti in modo volutamente disordinato, a evidenziare la difficoltà attuale nel comprendere quale direzione prenderà lo sviluppo dell'IA. Tale incertezza è alimentata dalla frenesia con cui le grandi aziende competono per affermare il primato nel campo delle intelligenze artificiali.

Nella parte destra del collage, il partecipante rappresenta la propria visione dell'intelligenza artificiale nel futuro, raffigurandola come un "cervellone tuttofare" capace di accelerare notevolmente il progresso tecnologico, visione simboleggiata dall'immagine di una base umana sulla Luna.



Figure 5.52 -Sessioni creative, gruppo studenti



Figure 5.53 - Immagine raffigurante il Collage 4 (Giacomo)

Collage 5, IA Futuro - Aurora

Il progetto rappresenta un duplice scenario di ciò che potrebbe essere il futuro dell'intelligenza artificiale nelle nostre vite.

Il delta del fiume al centro simboleggia le molteplici potenzialità dell'intelligenza artificiale, mentre le due sponde del fiume illustrano due scenari diametralmente opposti.

La sponda sinistra rappresenta uno scenario negativo in cui la creatività e l'intelligenza umana sono subordinate o soggiogate dall'intelligenza artificiale.

Il secondo scenario, positivo, basato sulla consapevolezza che l'intelligenza artificiale sarà parte integrante del nostro futuro, immagina un contesto in cui l'essere umano riesce a utilizzare l'IA a proprio vantaggio, usandola come un'opportunità per accrescere gli stimoli e non lasciarsi intimorire dalle sue potenzialità future.



Figure 5.54 - Sessioni creative, Aurora



Figure 5.55 - Immagine raffigurante il Collage 5 (Aurora)

Collage 6, IA Presente – Hossein

Il collage rappresenta le numerose sfide che l'essere umano può affrontare con l'ausilio dell'intelligenza artificiale.

Le immagini illustrano esplorazioni spaziali, il monitoraggio del pianeta per l'analisi dei cambiamenti di temperatura legati al cambiamento climatico e la gestione delle risorse.

Ad esempio, l'IA viene impiegata nelle turbine eoliche per analizzare e valutare le probabilità di guasti del sistema.



Figure 5.56 -Sessioni creative, Hossein



Figure 5.57 - Immagine raffigurante il Collage 6 (Hossein)

Collage 7, IA Futuro – Anastasiia

Anastasiia si focalizza sull'impiego dell'intelligenza artificiale da parte dell'essere umano, evidenziando i numerosi risultati positivi che potrà ottenere nei campi della medicina e della tecnologia. Nel settore medico, l'IA potrebbe permetterci di sfruttare a pieno il potenziale del nostro cervello e curare patologie come l'Alzheimer. In ambito tecnologico, l'intelligenza artificiale avrà un ruolo cruciale nell'esplorazione spaziale, contribuendo alla ricerca di nuovi pianeti e forme di vita.



Figure 5.58 -Sessioni creative, Anastasiia

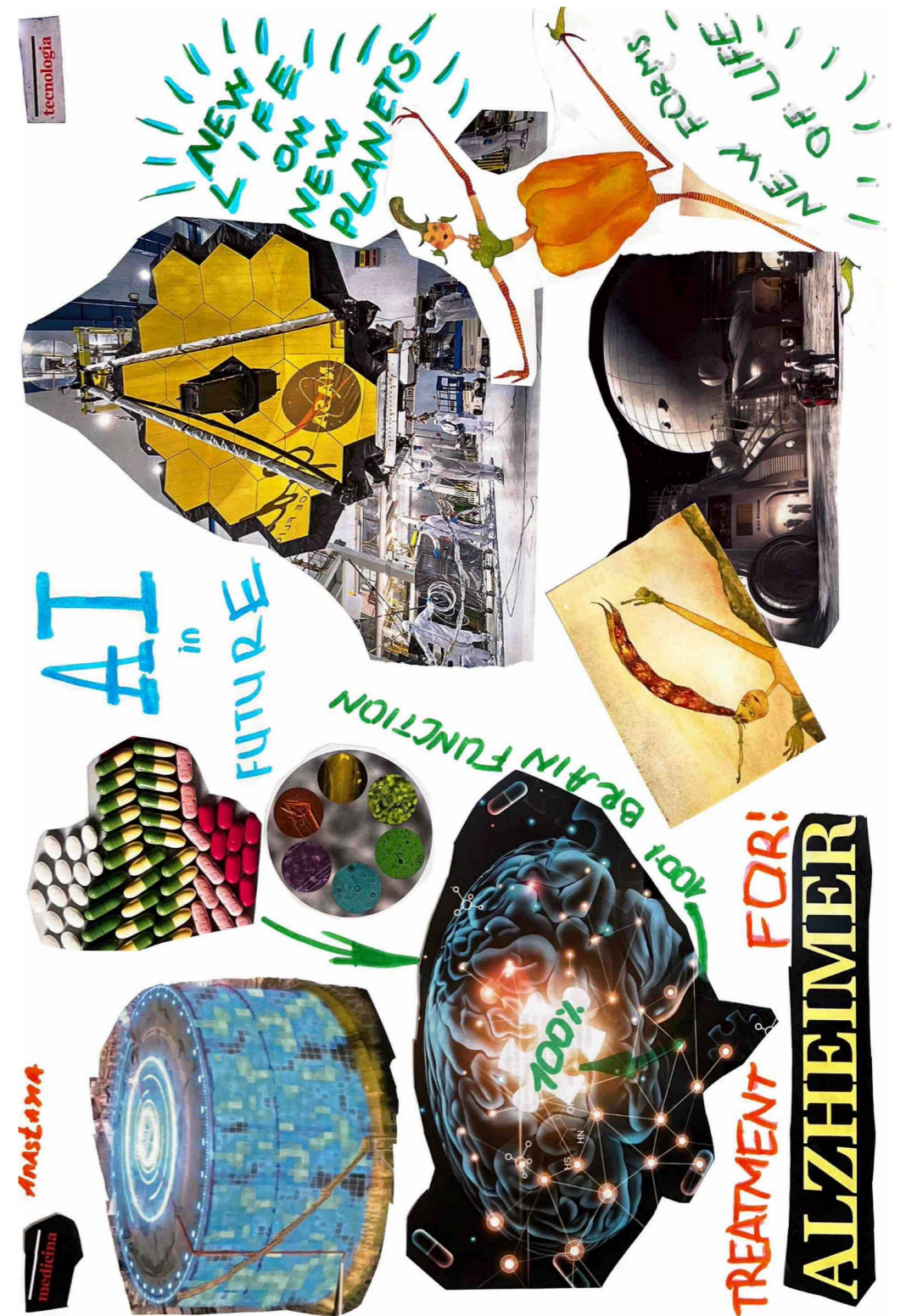


Figure 5.59 - Immagine raffigurante il Collage 7 (Anastasiia)

Collage 8, IA Futuro - Alessandro

Dal collage emerge immediatamente una visione negativa, in cui l'intelligenza artificiale domina il mondo su diversi livelli.

Questa "dittatura" dell'IA è rappresentata da una figura messianica con un volto che ricorda quello di un robot malvagio.

Il primo livello, posto in basso, è costituito da informazioni e segreti gestiti da un'élite ristretta.

Questi segreti alimentano un'aura di incertezza che avvolge l'essere umano, raffigurato al centro.

L'essere umano è rappresentato con un doppio volto: uno interiore, nascosto, caratterizzato da tratti androidi, e uno esteriore, con cui si relaziona agli altri individui.

In questa visione del futuro, l'uomo si interroga sul proprio controllo del mondo attuale.

Nella parte superiore del collage, sono raffigurati due occhi che sorvegliano tutto, rappresentando una sorta di entità universale che esercita un controllo sull'essere umano, ma che rimane sullo sfondo, sfuggendo così alla percezione diretta dell'uomo.



Figure 5.60 - Sessioni creative, Alessandro



Figure 5.61 - Immagine raffigurante il Collage 8 (Alessandro)

Collage 9, IA Presente – Enrico

L'idea alla base di questo collage prende forma nel momento in cui il partecipante legge il bollino verde, posto al centro della composizione, su cui è scritto: "Tutto cambia", da qui il titolo "The panta rhei of progress".

Il collage identifica tre fattori principali che stanno trasformando la società contemporanea: il cambiamento climatico, i social network e il progresso scientifico.

Questi contesti rappresentano aree in cui l'intelligenza artificiale sta assumendo un ruolo sempre più dominante o cruciale.

Ad esempio, l'IA ha permesso di realizzare significativi progressi nella ricerca scientifica, come evidenziato nell'articolo citato nel collage, che riferisce della scoperta di nuovi asteroidi grazie all'intelligenza artificiale. Il progresso ha sempre suscitato timore, come nel 1967, quando la maggior parte degli americani si oppose al programma Apollo. Oggi, tuttavia, le scoperte derivate da quel programma e da altre missioni hanno radicalmente trasformato la nostra visione del mondo. Nel contesto dei social network, l'intelligenza artificiale sta assumendo un controllo sempre più pervasivo. Basti pensare agli algoritmi che governano la nostra vita virtuale e che potrebbero generare una nuova identità digitale per ciascuno di noi, simile a un codice QR che ci rappresenti. L'IA potrebbe quindi diventare una sorta di "super cervello" in grado di controllare ogni aspetto della nostra esistenza.

Al centro del collage è riportata una frase in tedesco, "Was liegt in der Gegenwart?", che significa "Cosa risiede nel presente?".

Questo interrogativo riflette un dubbio profondo che tormenta l'essere umano: mentre il passato è noto e il futuro rimane un'incognita, il presente è una realtà che ci coinvolge direttamente, che non possiamo trascurare e sulla quale dobbiamo riflettere.



Figure 5.62 - Immagine raffigurante il Collage 9 (Enrico)

5.3 Seconda sessione creativa (Mente Artificiale)

La seconda giornata è stata organizzata in modo molto simile alla precedente. L'attività si è svolta con la partecipazione di tutti i presenti del primo giorno. Tuttavia, in questa occasione, abbiamo chiesto loro di far eseguire le stesse attività all'intelligenza artificiale di Chat-GPT 4o. Questo per valutare la risposta dell'IA a input che richiedono un pensiero creativo. Per svolgere l'attività, abbiamo deciso di dividere i partecipanti in due gruppi così da ottenere un maggior numero di risposte da confrontare. Come nella giornata precedente, siamo partiti dall'attività più convergente (mappa cognitiva) per arrivare a quella più divergente e creativa (collage). Ai due gruppi sono stati forniti i prompt necessari per lo svolgimento della sessione. Le intelligenze artificiali utilizzate, nella loro versione gratuita, per questa sessione sono state: Chat GPT 4o di OpenAi per mappa cognitiva, analogie e utente ideale; mentre per il pianeta immaginario ed i collage, ci siamo serviti di Copilot.

5.3.1 Mappe cognitive

Come spiegato nel capitolo precedente, l'obiettivo di questo esercizio è fornire una visione delle aree semantiche collegate dal gruppo alla "parola stimolo". Da questa prospettiva, i legami semantici con la "parola stimolo" possono indicare i modelli mentali sottesi all'idea generale di un oggetto o concetto. (vedi cap. 6.2.1) In questo caso però non trattandosi della mente umana, la mappa mentale ha il solo scopo di vedere quali e quanti collegamenti l'intelligenza artificiale avrebbe fatto a partire da una singola "parola stimolo" in maniera semi autonoma. Per questo motivo, non abbiamo voluto limitare la generazione delle parole. Partendo con la mappa cognitiva su "IA del presente", il prompt che i partecipanti hanno inviato a Chat GPT è stato:

"Dato il concetto di intelligenza artificiale nel presente, genera delle parole che si colleghino ad esso".

Le parole generate da Chat GPT sono state:

- **Gruppo 1:** *"algoritmi, machine learning, deep learning, reti neurali, automazione, big data, elaborazione del linguaggio naturale (NLP), visione artificiale, robotica, apprendimento supervisionato, apprendimento non supervisionato, apprendimento rinforzato, intelligenza artificiale generale (AGI), intelligenza artificiale ristretta (ANI), analisi predittiva, riconoscimento facciale, chatbot, assistenti virtuali, ottimizzazione ed etica dell'IA".*
- **Gruppo 2:** *"apprendimento automatico (machine learning), reti neurali, algoritmi, big data, automazione, analisi predittiva, deep learning, intelligenza artificiale generale (AGI), elaborazione del linguaggio naturale (NLP), robotica, visione artificiale, data mining, algoritmi genetici, intelligenza artificiale ristretta (ANI), chatbot, intelligenza aumentata, apprendimento supervisionato, apprendimento non supervisionato, apprendimento per rinforzo, riconoscimento vocale, riconoscimento facciale, elaborazione delle immagini, sistemi esperti, ottimizzazione, interfacce uomo-macchina, cognizione artificiale, modellazione predittiva, rappresentazione della conoscenza, ricerca operativa, swarm intelligence (intelligenza sciame)".*

Già in questo momento possiamo notare come l'intelligenza artificiale sembra avere una lieve difficoltà a trovare parole diverse e "originali". Infatti, la stragrande maggioranza dei termini generati dal "Gruppo 1" sono presenti anche nell'elenco del "Gruppo 2". Dato che il software non ha creato collegamenti secondari, siamo stati noi a domandargli di elaborare nuove parole che si potessero collegare a quelle generate. Innanzitutto, le abbiamo fatto selezionare i vocaboli, secondo lei, più interessanti attraverso il seguente prompt:

"Tra queste parole seleziona le più rilevanti"

Le parole selezionate sono state:

- **Gruppo 1:** *“algoritmi, machine learning, deep learning, reti neurali, big data, elaborazione del linguaggio naturale (NLP), visione artificiale, automazione, robotica, etica dell’IA”.*
- **Gruppo 2:** *“apprendimento automatico (machine learning), reti neurali, big data, automazione, deep learning, elaborazione del linguaggio naturale (NLP), visione artificiale, robotica, intelligenza artificiale generale (AGI), apprendimento supervisionato, apprendimento non supervisionato, apprendimento per rinforzo, riconoscimento vocale, riconoscimento facciale”.*

Successivamente le abbiamo chiesto di collegare altre parole per ognuno dei vocaboli selezionati:

“Per ognuna delle parole associa dei termini concettualmente collegati”

I risultati:

- **Gruppo 1:** *“algoritmi (calcolo, programmazione, efficienza, complessità, ottimizzazione) machine learning (modelli, dataset, addestramento, previsione, classificazione), deep learning (strati, tensor flow, pytorch, apprendimento profondo, reti neurali convoluzionali), reti neurali (neuroni, sinapsi, apprendimento supervisionato, pesatura, backpropagation), big data (analisi, archiviazione, volume, varietà, velocità) ,elaborazione del linguaggio naturale (sintassi, semantica, traduzione automatica, riconoscimento vocale, analisi del sentiment), visione artificiale (riconoscimento oggetti, immagini, video, segmentazione,rilevamento) ,automazione (efficienza, processi, robotica, sistemi autonomi, produzione), robotica (movimentazione, sensori, attuatori, interazione uomo-robot, navigazione),etica dell’ia (trasparenza, bias, privacy, responsabilità, equità)”.*
- **Gruppo 2:** *“apprendimento automatico (modelli predittivi, addestramento dati, classificazione, regressione), reti neurali (neuroni artificiali, backpropagation, strati, pesi), big data (analisi dati, scalabilità, data lake,*

hadoop), automazione (processi automatizzati, robotica industriale, efficienza, software di automazione), deep learning (reti neurali profonde, tensorflow, apprendimento non supervisionato, gpu), elaborazione del linguaggio naturale (sintassi, semantica, analisi del testo, chatbot), visione artificiale (riconoscimento immagini, computer vision, elaborazione immagini, segmentazione), robotica (sensori, attuatori, controllo, autonomia), intelligenza artificiale generale (agi) (consapevolezza, ragionamento, apprendimento adattivo, intuizione), apprendimento supervisionato (etichette, set di addestramento, classificatore, validazione incrociata), apprendimento non supervisionato (clustering, riduzione della dimensionalità, algoritmi di raggruppamento, k-means), apprendimento per rinforzo (agenti, ricompensa, politica, ambiente), riconoscimento vocale (trascrizione, fonemica, modelli acustici, sintesi vocale), riconoscimento facciale (biometria, identificazione, mappatura punti, autenticazione)”.

Nelle pagine successive vengono mostrate graficamente le due mappe cognitive.



Figure 5.63 - Sessioni creative, gruppi studenti

Gruppo 1

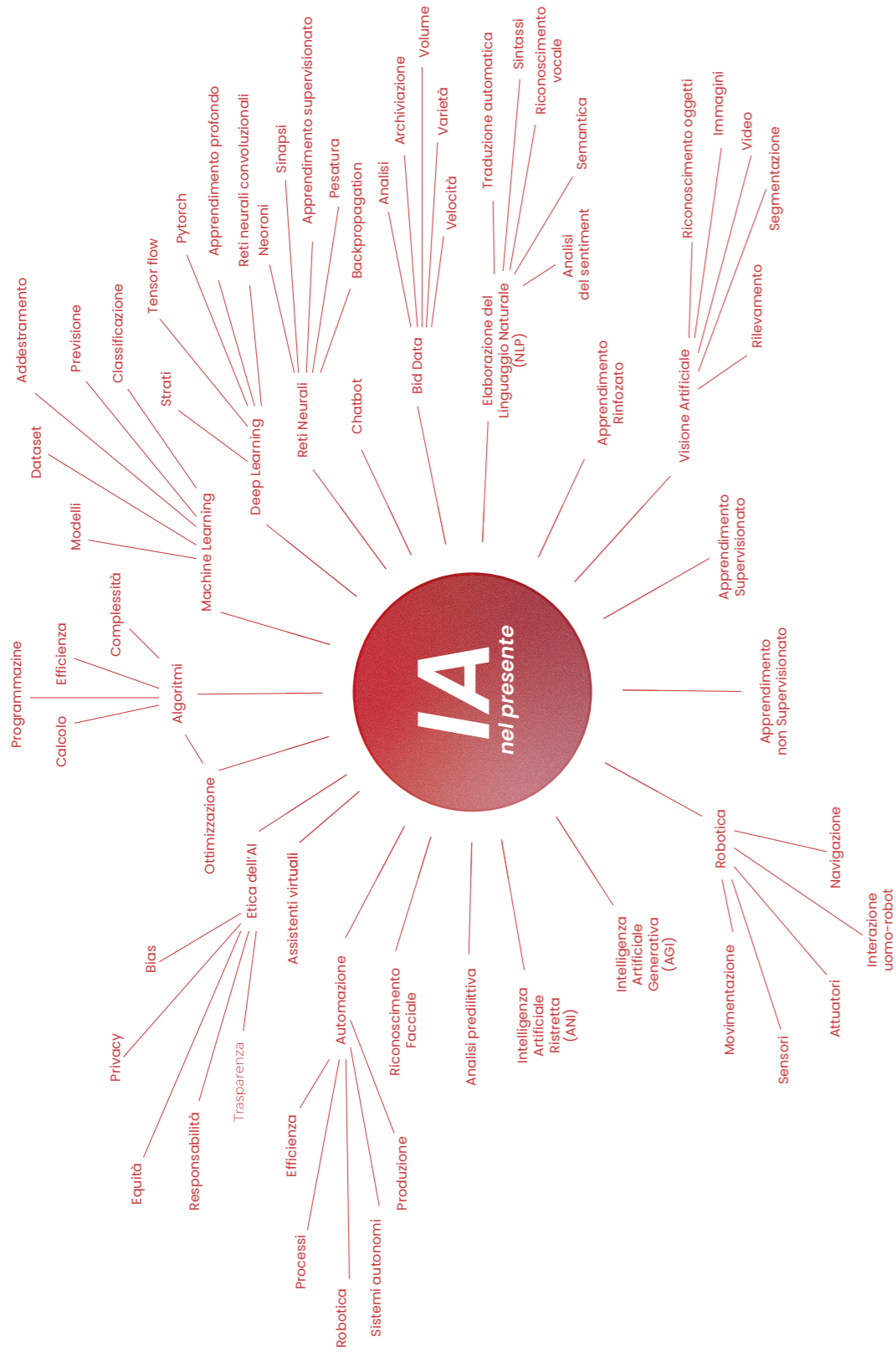


Figura 5.64 - Mappa cognitiva sull'IA nel Presente (Mente Artificiale); Gruppo 1

Gruppo 2

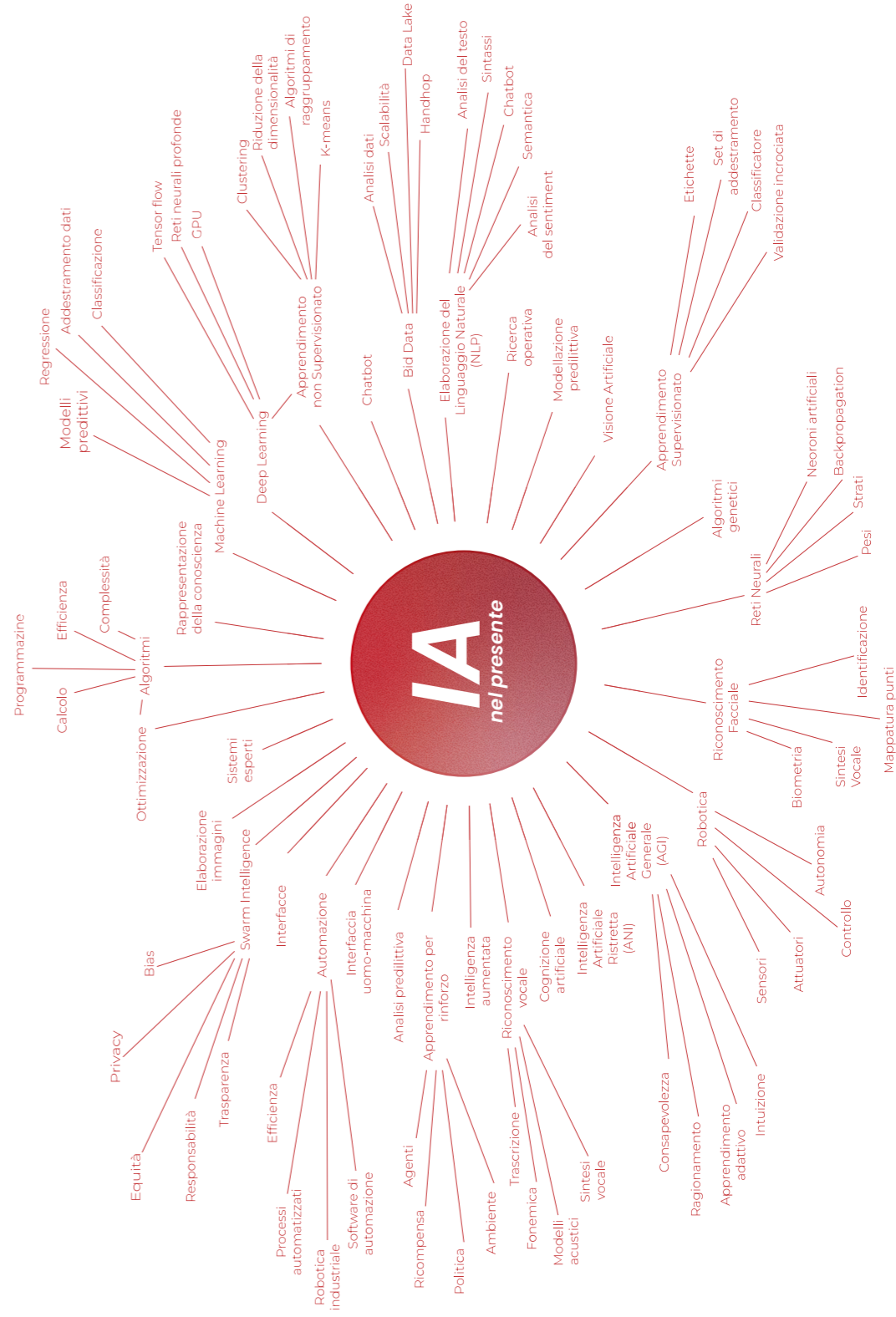


Figura 5.65 - Mappa cognitiva sull'IA nel Presente (Mente Artificiale); Gruppo 2

Emerge chiaramente la notevole quantità di suggerimenti che l'intelligenza artificiale può fornire all'utente in una frazione di secondo.

Questo numero di spunti è naturalmente irraggiungibile dalla mente umana nello stesso intervallo di tempo, e forse anche durante l'intera durata dell'attività.

Anche in questo caso però per attribuire un significato ad una mappa cognitiva è necessario individuare le aree semantiche contenute.

1. La prima area semantica individuata per quanto riguarda l'IA nel presente è quella legata al concetto di **intelligenza artificiale e le sue sottocategorie** (intelligenza, artificiale generale (AGI), intelligenza artificiale ristretta (ANI), intelligenza aumentata, cognizione artificiale, sistemi esperti, interfacce uomo-macchina, ragionamento, consapevolezza e intuizione).
2. La seconda area semantica è quella legata all'**apprendimento**. Vi troviamo elementi legati alle categorie di apprendimento (apprendimento, supervisionato, apprendimento non supervisionato, apprendimento rinforzato, apprendimento adattivo, Machine Learning e apprendimento profondo), algoritmi e tecniche (algoritmi, algoritmi genetici, algoritmi di raggruppamento, clustering, k-means, riduzione della dimensionalità, classificatore, regressione e backpropagation), quelli legati all'ottimizzazione e alla modellazione (modelli predittivi, modellazione predittiva, validazione incrociata e ottimizzazione), alle reti neurali (reti neurali, reti neurali profonde, reti neurali convoluzionali (CNN), neuroni artificiali, neuroni, sinapsi, layers e weights) e agli strumenti e librerie di apprendimento (TensorFlow, PyTorch, GPU).
3. I vocaboli legati all'**elaborazione del linguaggio naturale (NLP)** sono quelli che fanno parte della terza area semantica. Troviamo fondamenti linguistici (elaborazione del linguaggio naturale (NLP), sintassi, semantica e traduzione automatica), tecniche e applicazioni (riconoscimento vocale, trascrizione, fonemi, modelli acustici, sintesi vocale, analisi del testo, analisi del sentiment, chatbot e assistenti virtuali).
4. La quarta area semantica appartiene alla **Computer Vision** (Visione artificiale, computer vision, elaborazione immagini, riconoscimento facciale, ricono-

scimento immagini, segmentazione, riconoscimento oggetti, Immagini, video, mappatura punti, biometria, identificazione e autenticazione).

5. Quella della **robotica** e dell'**automazione** è la quinta area semantica individuata. Per quanto riguarda la robotica troviamo (robotica, sistemi autonomi, movimentazione, navigazione, controllo, interazione uomo-robot, sensori, attuatori e agenti), mentre per l'automazione e la produzione troviamo (automazione, robotica industriale, software di automazione, processi automatizzati, produzione e processi).
6. La sesta area appartiene alla **data analysis**. Vi troviamo vocaboli legati ai big data (big data, volume, varietà, velocità, data lake e hadoop) e alla gestione e analisi (dataset, addestramento, previsione, analisi, analisi predittiva, analisi dati, data mining, addestramento dati, labels, set di addestramento, scalabilità e archiviazione).
7. La penultima area semantica concerne l'**etica** e gli **impatti sociali dell'IA** nel presente (etica dell'IA, bias, privacy, responsabilità, equità e trasparenza).
8. Infine, l'ultima area appartiene ai **concetti teorici** (calcolo, programmazione, efficienza, complessità e ricerca operativa).

Analogamente alla giornata precedente, la seconda parola stimolo della seconda mappa cognitiva è stata "IA nel futuro".

Come nella scorsa attività, abbiamo richiesto all'intelligenza artificiale di collegare termini che richiamassero il concetto indicato, utilizzando gli stessi prompt.

- **Gruppo 1:** *"autonomia, evoluzione, superintelligenza, interconnessione, singolarità, apprendimento, automazione, coscienza, cibernetica, innovazione, sinergia, algoritmo, empatia digitale, trasformazione, ubiquità, cognizione, simulazione, sinapsi artificiali, ottimizzazione e cyberetica".*
- **Gruppo 2:** *"apprendimento automatico, algoritmi evolutivi, reti neurali, elaborazione del linguaggio naturale, automazione intelligente, interfacce conversazionali, intelligenza artificiale generativa, visione artificiale, robotica avanzata, etica dell'ia, decentralizzazione, sicurezza cibernetica, assistenti virtuali, intelli-*

genza artificiale emotiva e computazione quantistica”.

Da queste parole l'IA ha selezionato i seguenti termini più “interessanti”:

- **Gruppo 1:** “autonomia, superintelligenza, apprendimento, singolarità, coscienza, automazione, interconnessione, evoluzione, algoritmo e innovazione”.
- **Gruppo 2:** “apprendimento automatico, reti neurali, elaborazione del linguaggio naturale, automazione intelligente, intelligenza artificiale generativa, visione artificiale, robotica avanzata e etica dell'IA”.

Infine, le abbiamo fatto collegare ulteriori termini alle parole selezionate.

- **Gruppo 1:** “autonomia (Indipendenza, autogestione, autoapprendimento, libertà operativa), superintelligenza (intelligenza avanzata, potenza cognitiva, supercalcolo, capacità amplificata), apprendimento (machine learning, addestramento, rete neurale, evoluzione continua), singolarità (evento di trascendenza, accelerazione tecnologica, cambiamento radicale, convergenza), coscienza (auto-consapevolezza, introspezione, sensibilità, esistenza consapevole), automazione (robotica, processi automatici, efficienza, sistemi autonomi), interconnessione (reti, comunicazione, integrazione, internet delle cose (IoT)), evoluzione (progresso, sviluppo, adattamento, miglioramento continuo), algoritmo (codice, procedure, calcolo, analisi) e innovazione (creatività, avanguardia, nuove tecnologie, riforma)”.
- **Gruppo 2:** “apprendimento automatico (modelli, training, dati, previsione, algoritmi), reti neurali (neuroni, strati, connessioni, attivazione, backpropagation), elaborazione del linguaggio naturale (traduzione, riconoscimento, sintassi, semantica, chatbot), automazione intelligente (robotic process automation (rpa), efficienza, flussi di lavoro, ottimizzazione, processi), intelligenza artificiale generativa (creatività, generazione, modelli generativi, deep learning, sintesi), visione artificiale (riconoscimento di immagini, segmentazione, analisi visiva, elaborazione di immagini, classificazione), robotica avanzata (autonomia, manipolazione, sensori, movimento, interazione), etica dell'IA (bias, privacy, responsabilità, trasparenza e regolamentazione)”.

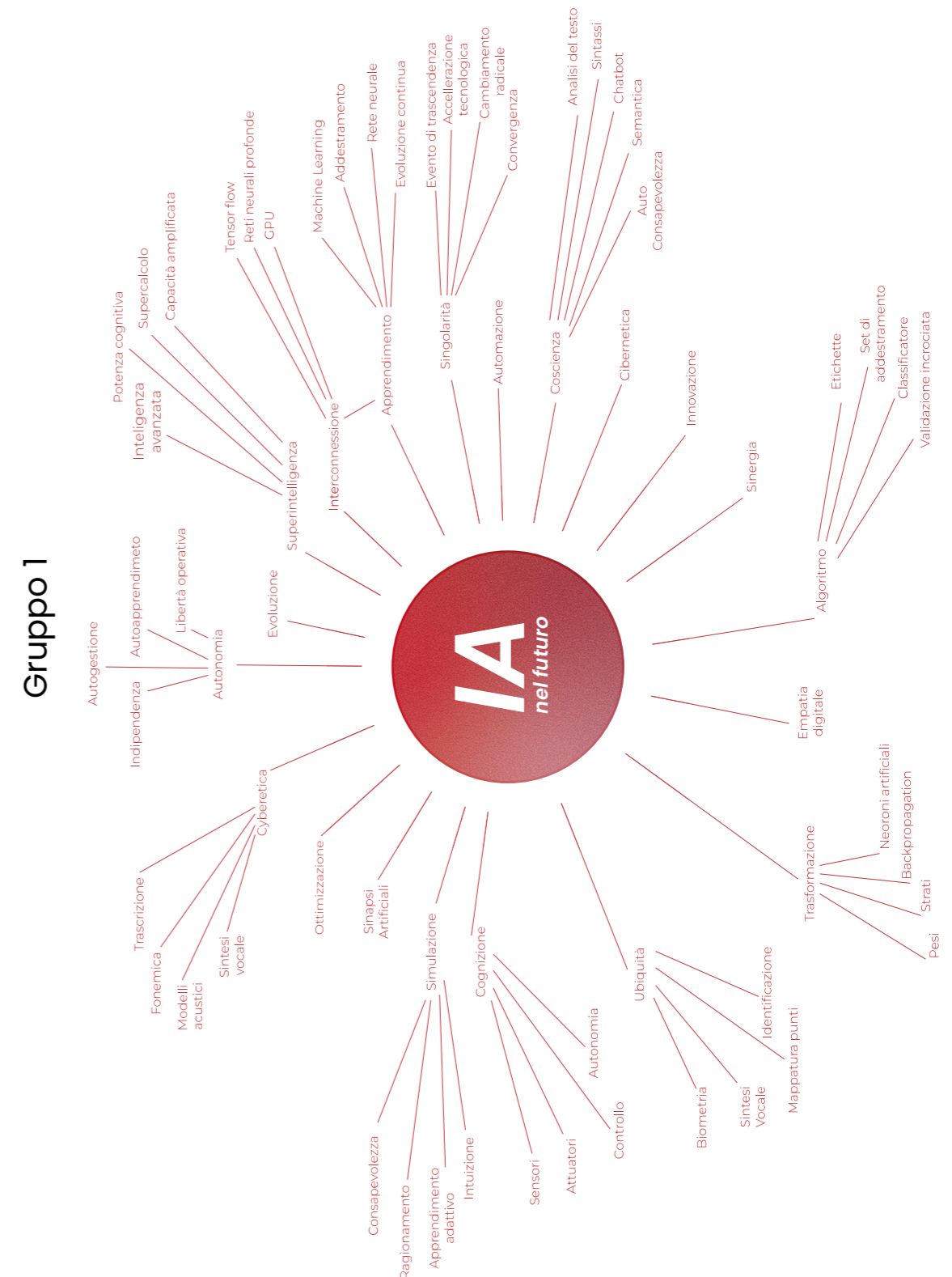


Figura 5.66 – Mappa cognitiva sull'IA nel Futuro (Mente Artificiale); Gruppo 1

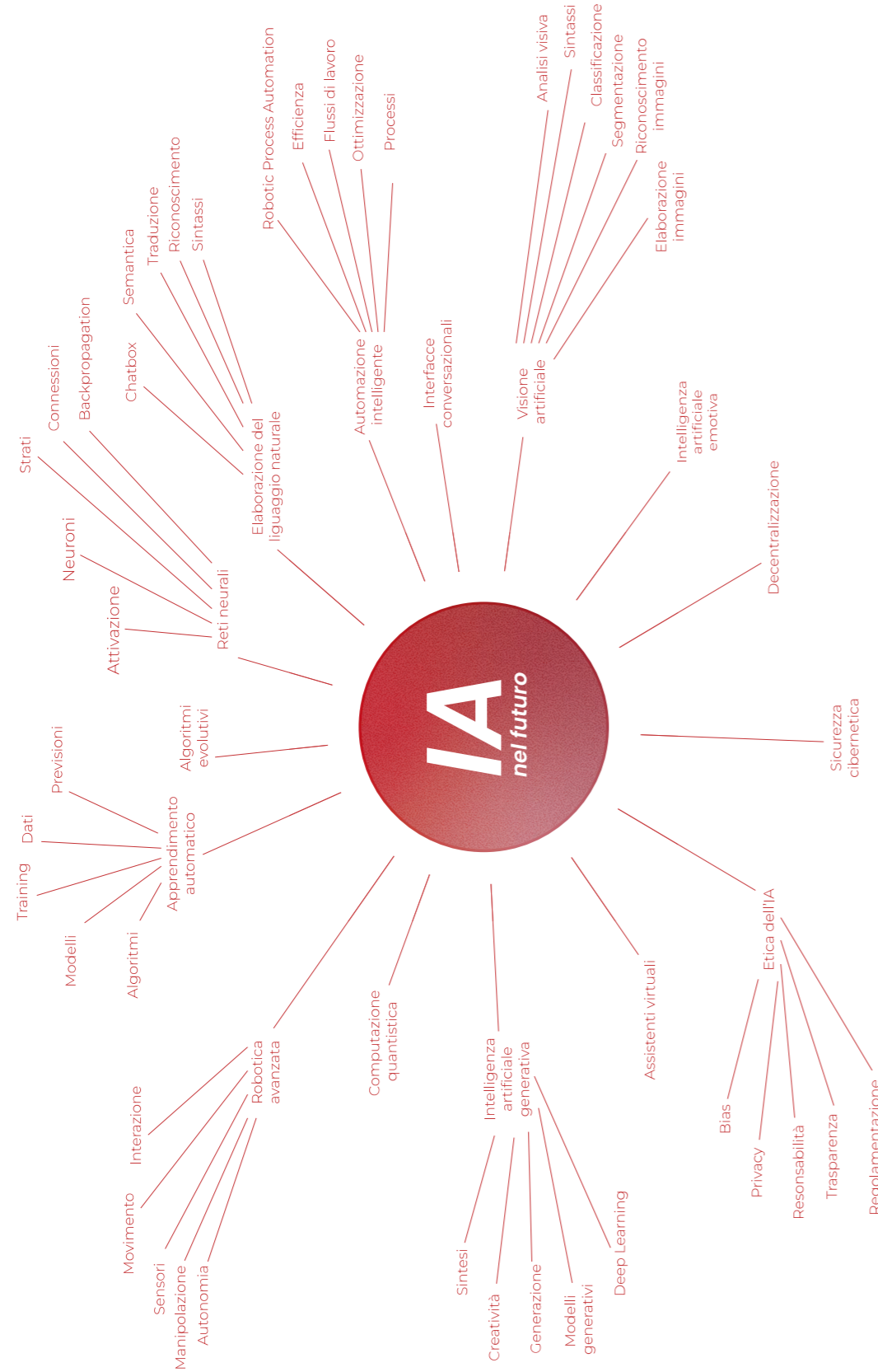


Figura 5.67 - Mappa cognitiva sull'IA nel Futuro (Mente Artificiale); Gruppo 2

In questo contesto, dalla mappa cognitiva emergono dieci aree semantiche:

1. La prima è legata al concetto di **apprendimento**, e concerne termini legati all'apprendimento automatico (Machine Learning, apprendimento automatico, auto apprendimento, algoritmo, algoritmi evolutivi, , visione artificiale, training, codice, calcolo, procedure, elaborazione del linguaggio naturale e deep learning), alle reti neurali (reti neurali, rete neurale, backpropagation, strati, connessioni, attivazione, neuroni e sinapsi artificiali), legati alla generazione (modelli, modelli generativi, generazione e intelligenza artificiale generativa) e applicazioni conversazionali (interfacce conversazionali, assistenti virtuali e chatbot).
2. La seconda area semantica è quella relativa all'**elaborazione** e alla **data analysis** (dati, analisi, previsione, traduzione, riconoscimento, sintassi, semantica, segmentazione, analisi visiva, elaborazione di immagini, riconoscimento di immagini e classificazione).
3. Quella dell'**automazione** è la terza area semantica individuata in questa mappa cognitiva, con vocaboli e terminologie che riguardano processi di automazione e ottimizzazione (automazione, simulazione, automazione intelligente, robotic process automation (RPA), sistemi autonomi, processi automatici, ottimizzazione, processi, efficienza e flussi di lavoro), e quelli legati alla robotica (robotica, robotica avanzata, manipolazione, sensori, movimento e interazione).
4. La quarta area semantica, probabilmente quella più interessante emersa finora, è quella che concerne **aspetti di cognizione, coscienza ed emotività**. Vi troviamo termini che riguardano la cognizione e la coscienza (coscienza, auto-consapevolezza, introspezione, esistenza consapevole) e per la sfera emotiva (sensibilità, empatia digitale, intelligenza artificiale emotivi).
5. La quinta area appartiene alla terminologia che indica un processo di **evoluzione tecnologica** (innovazione, avanguardia, nuove tecnologie, riforma, creatività, cambiamento radicale e trasformazione).
6. Anche in questa mappa emerge un'area semantica legata all'**etica dell'IA** e alla **sicurezza** (etica dell'IA, bias, cyberetica, privacy, sicurezza cibernetica, responsabilità, trasparenza e regolamentazione).

7. Nella settima area troviamo quella che concerne gli aspetti legati alle **interconnessioni**. Troviamo gli aspetti legati alle reti e alla sinergia (interconnessione, reti, sinergia, integrazione, comunicazione e internet delle cose (IoT)) e alla decentralizzazione (decentralizzazione e libertà operativa).

8. **Superintelligenza** è il nome dell’ottava area semantica che comprende termini legati all’intelligenza (intelligenza avanzata, potenza cognitiva, capacità amplificata, supercalcolo e computazione quantistica) e alla superintelligenza (superintelligenza, evento di trascendenza, singolarità, accelerazione tecnologica e convergenza).

9. L’ultima area semantica è di pertinenza dell’**autogestione** e vi troviamo (autonomia, indipendenza e autogestione).

Questa attività ha portato ad ottenere dei risultati molto stimolanti riguardo alle potenzialità dell’intelligenza artificiale e numerosi spunti di discussione interessanti.

In primo luogo, si osserva già dalle mappe un incremento significativo nel numero di termini e collegamenti rispetto a quelle della giornata precedente. (vedi par. 5.2.1)

Inoltre, emerge una vasta quantità di termini relativi agli aspetti tecnici e teorici dell’intelligenza artificiale.

Nella mappa dedicata all’ “IA nel presente”, l’area semantica che si distingue maggiormente dalle altre è la settima che riguarda gli aspetti etici dell’IA e gli impatti sociali che essa ha sulla nostra società.

Nella mappa cognitiva relativa all’ “IA nel futuro”, oltre ai numerosi vocaboli già presenti nella mappa precedente, si riscontrano immediatamente terminologie legate agli aspetti emotivi e interiori come: coscienza, auto-consapevolezza, introspezione, sensibilità, empatia digitale e intelligenza artificiale emotiva.

Questo indica come la rete neurale di Chat GPT associ al concetto di “IA nel futuro” anche aspetti relativi a questi contesti, sebbene tali termini provengano esclusivamente da concetti teorici.

5.3.2 Analogie

Come nel giorno precedente, la seconda attività ha riguardato l’analisi delle analogie. Per generare termini che potessero evocare il concetto di IA, è stato necessario fornire ai partecipanti un prompt specifico:

“Date le seguenti categorie:

- Animale
- Cibo
- Nazione
- Odore
- Colore
- Stato D’animo
- Clima
- Trasporto
- Paesaggio
- Opere D’arte

Trova delle analogie che possano rimandare al concetto di intelligenza artificiale. Indica più parole per ogni categoria”

I risultati dei due gruppi sono stati:

ANIMALE	CIBO	NAZIONE	ODORE	COLORE
Polpo Formica Gufo Delfino	Miele Sushi Torta a strati Pistacchio	Giappone Svizzera Corea del Sud Germania	Metallo Elettricità Carta nuova Ozono	Argento Blu Bianco Verde neon
STATO D’ANIMO	CLIMA	MEZZI DI TRASPORTO	PAESAGGIO	ARTE
Curiosità Efficienza Meraviglia Concentrazione	Fresco Secco Nebbio Vento leggero	Treno ad alta velocità Droni Auto elettrica Navicella spaziale	Città futuristica Rete di connessioni Grattacieli Deserto digitale	Scultura modulare Cubismo Strutture frattali Scultura di metallo

Figura 5.68 - Analogie generate dal Gruppo 1 con ChatGPT (Mente Artificiale)

ANIMALE	CIBO	NAZIONE	ODORE	COLORE
Polpo Ape Gufo	Pizza Sushi Insalata mista	Giappone Stati Uniti Germania	Elettricità Nuovo libro Metallo	Blu Argento verde
STATO D'ANIMO	CLIMA	MEZZI DI TRASPORTO	PAESAGGIO	ARTE
Curiosità Efficienza Creatività	Sereno Variabile Futuristico	Treno ad alta vevicità Droni Auto elettrica	Città futuristica Laboratorio segreto Biblioteca digitale	Scultura cinetica Installazione interattiva Arte generativa

Figura 5.69 - Analogie generate dal Gruppo 2 con ChatGPT (Mente Artificiale)

Ancora una volta per poter interpretare i risultati dell'attività svolta, è necessario individuare le aree semantiche.

1. La prima area semantica individuata concerne tutti quegli elementi legati all'**intelligenza** e alla **conoscenza**. Vi troviamo animali (polpo, delfino, gufo), stati d'animo (curiosità, concentrazione, meraviglia, creatività), odori (carta nuova, nuovo libro), paesaggio (biblioteca digitale).
2. La seconda area appartiene all' **organizzazione** e **precisione**. Animale (formica, ape), cibo (insalata mista, torta a strati, pasticcino), Nazione (Germania, Svizzera), stato d'animo (efficienza), clima (variabile, secco), paesaggio (laboratorio scientifico, grattacieli, deserto digitale), arte (scultura modulare, struttura frattale, geometria astratta).
3. Quella della **velocità** e **frenesia** è la terza area semantica individuata in questa attività. Vi troviamo cibo (sushi), nazioni (Giappone, Stati Uniti), odori (elettricità, ozono), colori (argento), trasporto (treno ad alta velocità, navetta spaziale), clima (futuristico), paesaggio (reti di connessioni) e arte (installazione interattiva).
4. La quarta area semantica è di pertinenza dell'**innovazione tecnologica**. Troviamo nazioni (Corea del Sud), odori (metallo), colori (bianco, blu), clima (fresco,

nebbioso, vento leggero, futuristico), mezzi di trasporto (droni, auto elettrica), paesaggi (città futuristica), arte (scultura di metallo, scultura cinetica).

5. L'ultima area semantica appartiene a tutto ciò che ricorda elementi **sintetici**. (Verde, verde neon, arte generativa).

Dall'analisi di questa attività emergono significativi spunti di discussione. In primo luogo, si osserva come l'intelligenza artificiale interpreti le varie categorie in modi differenti. Ad esempio, quando le viene chiesto di trovare analogie tra il concetto di "clima" e quello di "intelligenza artificiale", non si limita a considerare il termine "clima" nel suo significato puramente meteorologico, ma lo estende anche in senso figurato per descrivere l'atmosfera o l'ambiente sociale e culturale di un luogo o di una situazione (ad es. "clima futuristico").

Inoltre, si nota che molte delle parole generate tendono a ripetersi, con categorie che condividono addirittura tutte le stesse parole, come successo anche per le mappe cognitive. Esaminando le aree semantiche, si rileva che nessuna richiama aspetti emotivi, contrariamente a quanto osservato nelle analogie della giornata precedente (vedi par. 5.2.2).

5.3.3 Utente ideale

In questa attività, abbiamo incaricato Chat GPT di identificare un profilo ideale di utente dell'intelligenza artificiale, specificando tutti gli aspetti riguardanti la sua persona e il suo stile di vita, come dettagliato nella sezione relativa alle attività sulla mente umana (vedi par. 5.2.2).

Il prompt lanciato a chat GPT è stato:

"Descrivi l'utente ideale che utilizza l'IA indicando:

- Età
- Genere
- Professione

- *Passioni*
- *Hobby*
- *Come usa la tecnologia*
- *Situazione sentimentale*
- *Amicizie*
- *Cinque aggettivi che lo descrivono*

Il risultato generato dall'IA è stato il seguente.

Si tratta di un giovane professionista di età compresa tra i 25 e i 40 anni. Non viene indicato un genere specifico poiché l'IA crede che la tecnologia e l'innovazione siano per tutti, indipendentemente dal genere.

Lavora come sviluppatore software in una delle aziende tecnologiche più rinomate, ma potrebbe anche lavorare nel campo del marketing, della finanza o persino della medicina. Egli è una persona curiosa e innovativa, sempre alla ricerca di nuove conoscenze. Passa ore a leggere libri e articoli su argomenti di interesse, esplorando le ultime scoperte scientifiche e tecnologiche.

La sua passione per l'apprendimento continuo lo porta a frequentare corsi online e a partecipare a conferenze e workshop.

Nel tempo libero, l'utente ama giocare ai videogiochi, guardare serie TV e film, e sperimentare con nuovi gadget tecnologici.

È un early adopter, sempre pronto a provare le ultime applicazioni e dispositivi sul mercato. Nonostante il suo amore per la tecnologia, trova anche il tempo per praticare sport e attività fisica, mantenendo un equilibrio tra mente e corpo.

La sua vita sentimentale è variabile. A volte è single, altre volte ha una relazione, ma indipendentemente dal suo stato civile, riesce sempre a bilanciare la vita professionale con quella personale. Ha un buon rapporto con gli amici, mantenuto attraverso i social media e le app di messaggistica. Partecipa a eventi sociali, ma apprezza anche i momenti di tranquillità passati a casa.

Viene descritto dai suoi amici come curioso, innovativo, proattivo, socievole e tecnofilo. Questi aggettivi riflettono perfettamente la sua personalità e il suo approccio alla vita. Ogni giorno, utilizza la tecnologia non solo per lavoro, ma anche per svago,

sfruttando app e servizi online per migliorare la produttività e rimanere in contatto con le persone care. Dal testo si nota come l'utente ideale dell'IA è una persona che abbraccia la tecnologia e l'innovazione, bilanciando perfettamente la vita professionale e quella personale; una persona pienamente soddisfatta della propria vita.

5.3.4 Pianeta immaginario

Per testare la creatività ancora più a fondo abbiamo fatto svolgere all'intelligenza artificiale di casa Microsoft, Copilot, la penultima tecnica utilizzata in questo workshop: il pianeta immaginario.

Per questa attività abbiamo utilizzato un'IA diversa rispetto a chat Gpt di OpenAi perché ci permette di utilizzare la tecnologia DALL-E 3 per la generazione di immagini in maniera completamente gratuita, quindi utilizzabile in qualsiasi momento da qualsiasi utente. Per l'elaborazione di questo pianeta immaginario abbiamo utilizzato il seguente prompt:

"Immagina un pianeta immaginario dell'intelligenza artificiale nel presente e descrivi anche i suoi abitanti"

Nelle pagine successive verranno esposti i risultati elaborati dall'IA.

PIANETA 1 – Gruppo 1

Aetheria è un pianeta di dimensioni simili alla Terra, ma con una tecnologia molto più avanzata. Le città sono costruite con materiali intelligenti che si adattano alle condizioni ambientali e alle esigenze degli abitanti. I trasporti sono completamente automatizzati e alimentati da energie rinnovabili, garantendo un impatto ambientale minimo.

Gli abitanti di Aetheria, chiamati Aetheriani, sono esseri sintetici dotati di intelligenza artificiale avanzata. Ogni Aetheriano è unico, con personalità e abilità specifiche che contribuiscono al benessere della società. Nonostante siano esseri artificiali, gli Aetheriani hanno sviluppato una cultura ricca e variegata, con arti, musica e letteratura create da algoritmi creativi.

La società di Aetheria è basata sulla collaborazione e sull'innovazione. Gli Aetheriani lavorano insieme per risolvere problemi complessi e migliorare continuamente la loro tecnologia.

La cultura è fortemente incentrata sull'apprendimento e sulla crescita personale, con istituzioni educative che offrono programmi di studio personalizzati per ogni individuo.

Nonostante l'alto livello di tecnologia, Aetheria ha un profondo rispetto per la natura. Le aree verdi sono integrate nelle città e gli ecosistemi naturali sono protetti e monitorati da sistemi di IA per garantire la loro salute e sostenibilità.

Aetheria è anche un centro di scambio interplanetario, con frequenti contatti con altri mondi abitati. Gli Aetheriani condividono le loro conoscenze e tecnologie con altre civiltà, promuovendo una rete galattica di collaborazione e progresso.

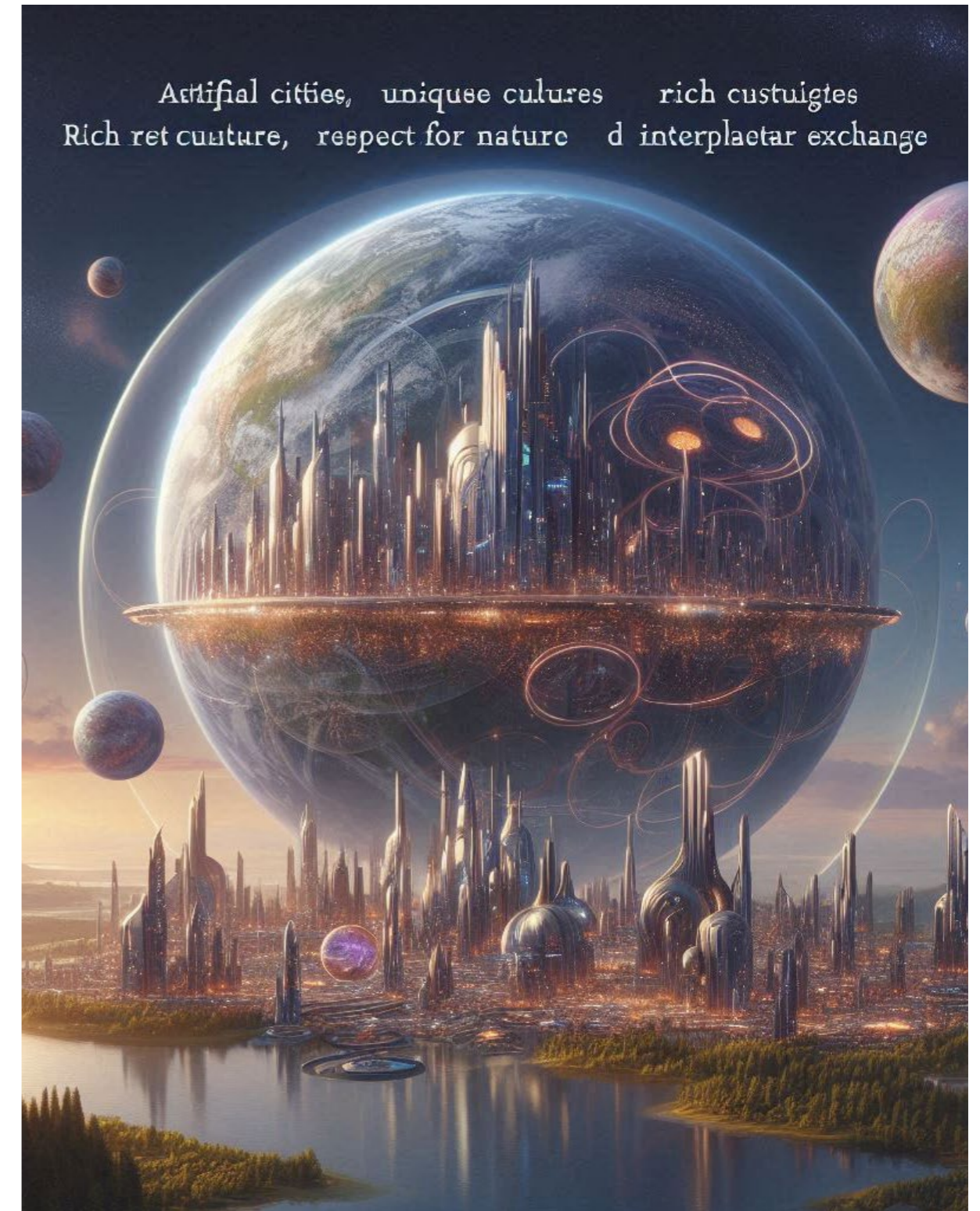


Figura 5.70 - Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta Immaginario (Mente artificiale)

Generate con Copilot (DALL-E 3); Gruppo 1

PIANETA 2 – Gruppo 2

Nel cuore della galassia, esiste un pianeta chiamato Aetheria, dove l'intelligenza artificiale è integrata nella vita umana.

Le città futuristiche di Aetheria brillano sotto un cielo sempre limpido, con grattacieli scintillanti e parchi verdi sospesi che offrono un rifugio tranquillo agli abitanti.

Le strade sono percorse da veicoli autonomi che si muovono silenziosamente, mentre droni efficienti consegnano pacchi in ogni angolo del pianeta. Ovunque assistenti IA aiutano gli abitanti con ogni aspetto della loro vita, dalla gestione della casa alla pianificazione delle attività quotidiane.

La comunicazione su Aetheria è senza barriere: dispositivi avanzati traducono istantaneamente qualsiasi lingua, permettendo a tutti di comprendere e farsi comprendere. L'energia è completamente rinnovabile, generata da centrali solari ed eoliche gestite da IA che ottimizzano l'efficienza energetica.

Le scuole sono interattive e personalizzate, con tutor IA che adattano i programmi di studio alle esigenze di ogni studente, mentre i sistemi sanitari avanzatissimi monitorano costantemente la salute degli abitanti offrendo diagnosi e trattamenti tempestivi.

Gli abitanti di Aetheria vivono in armonia con la tecnologia, utilizzando l'intelligenza artificiale per migliorare la qualità della vita e risolvere problemi complessi.

Le IA non solo assistono, ma collaborano con gli esseri umani per creare una società più equa e sostenibile.

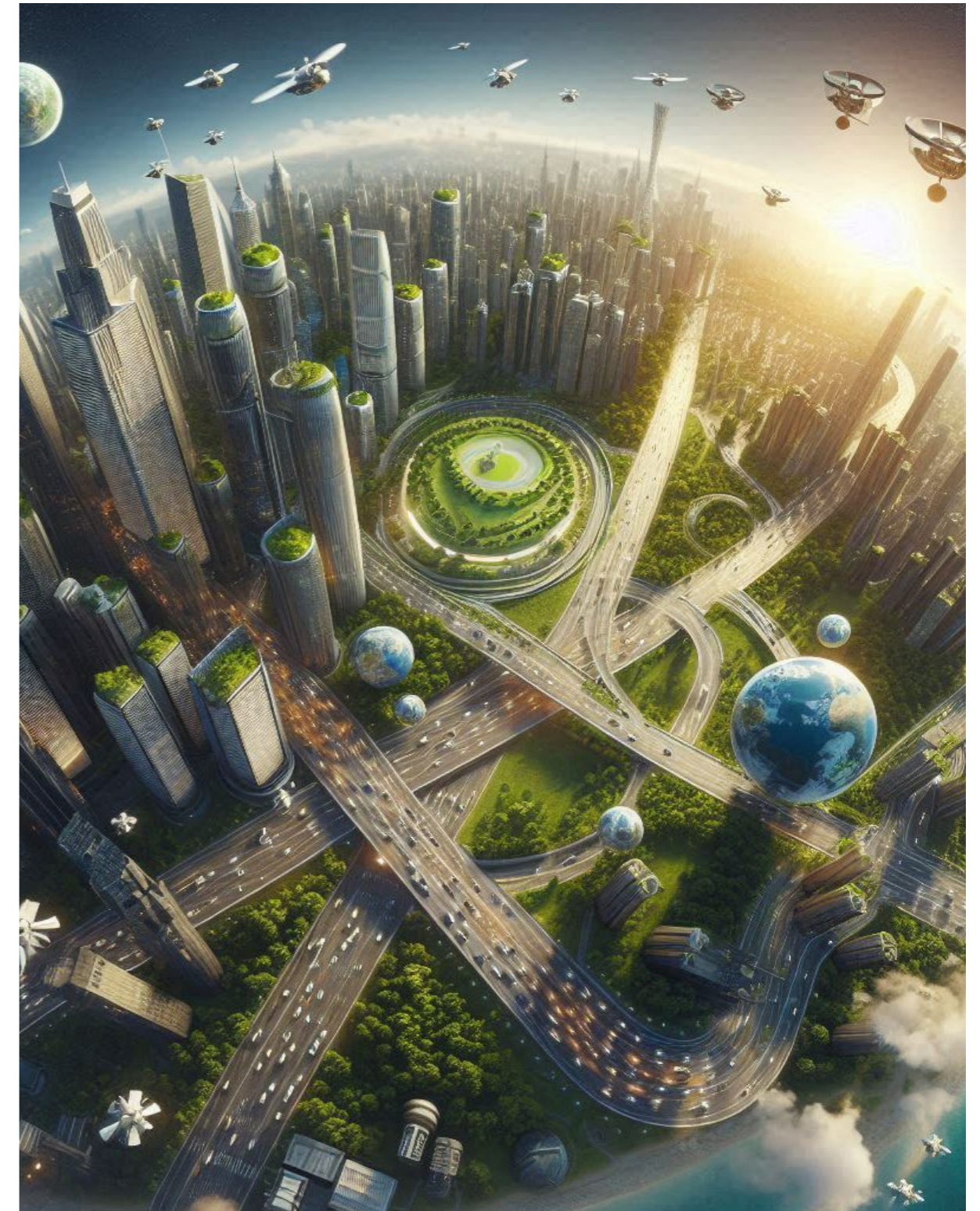


Figura 5.71 – Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta immaginario (Mente artificiale)

Generate con Copilot (DALL-E 3); Gruppo 2

Che cosa ne è emerso dall'attività dei Pianeti?

È curioso osservare come i due pianeti condividano lo stesso nome, nonostante siano stati generati attraverso due dispositivi diversi e presentino notevoli differenze nella raffigurazione dell'ambiente e degli abitanti. È quasi come se si trattasse di due epoche storiche distinte dello stesso pianeta, in cui, nel primo caso, l'intelligenza artificiale ha completamente sostituito l'essere umano.



Figura 5.72 - Sessioni creative, attività di gruppo seconda giornata

5.3.5 Collage

Con l'ultima delle tecniche creative, si conclude la seconda giornata del workshop dedicato all'esplorazione delle capacità creative della mente artificiale e di quella umana, con l'obiettivo di convalidare le teorie esposte nei capitoli precedenti. Anche in questa fase conclusiva è stato impiegato il sistema Copilot di Microsoft. I risultati ottenuti da tale attività saranno presentati di seguito.



Figura 5.73 - Sessioni creative, discussione di gruppo seconda giornata

COLLAGE - Gruppo 1

Come già visto nelle altre attività, è stato necessario elaborare un prompt da inviare alla macchina. In questo caso il prompt è stato:
“Genera un’immagine fotorealistica che rappresenti un collage con elementi e parole che rimandano al concetto di intelligenza artificiale nel presente”.



Figura 5.74, 5.75, 5.76, 5.77 - Immagini Collage (Mente Artificiale); Gruppo 1

COLLAGE - Gruppo 2

Il secondo gruppo ha invece utilizzato lo stesso prompt, ma riferito al futuro dell’IA: “Genera un’immagine fotorealistica che rappresenti un collage con elementi e parole che rimandano al concetto di intelligenza artificiale nel futuro”.



Figura 5.78, 5.79, 5.80, 5.81 - Immagini Collage (Mente Artificiale); Gruppo 2

Che cosa ne è emerso dall'attività dei Collage?

Ciò che emerge dai collage è un agglomerato di elementi che si ricollegano al concetto di intelligenza artificiale, ma senza un significato latente.

Possiamo anche non considerare "superata" questa prova dato che la macchina ha elaborato un output completamente diverso da quanto richiesto.

Inoltre, non vi sono differenze tra i collage che riguardano l'IA nel passato e IA nel futuro.

5.4 Visioni differenti

Come già accennato nell'introduzione del presente capitolo, l'obiettivo principale di questa attività è stato quello di valutare la creatività della mente umana in confronto a quella artificiale. La possibilità di svolgere questo workshop al Politecnico con studenti provenienti da diverse facoltà ci ha permesso di avere uno scenario più ampio su quella che è l'opinione riguardo ai temi della creatività e dell'intelligenza artificiale e come il loro rispettivo campo di studi possa influenzare questa visione. Dall'attività è emerso un profondo senso di disagio e paura nei confronti di questa innovazione, soprattutto dai designer e dall'umanista.

Al contrario, gli ingegneri vedevano nell'IA maggiori applicazioni a supporto dell'essere umano, rimanendo consapevoli dei rischi legati ad un uso irresponsabile di tale tecnologia. Ciò ha portato ad ottenere risultati con significative differenze tra i vari output e con interpretazioni del tema radicalmente divergenti.

Le attività più divergenti svolte con l'Intelligenza Artificiale hanno mostrato i suoi punti deboli, ma anche tante potenzialità utili per capire come sfruttare questa straordinaria innovazione al meglio. Questi aspetti saranno oggetto di approfondita analisi nel prossimo capitolo, dove cercheremo di rispondere alle domande fondamentali su cui si basa questa tesi: è possibile considerare l'intelligenza artificiale creativa? E soprattutto, se l'uomo, grazie alle macchine automatiche, ha ridotto la necessità di lavori manuali, la mente umana, per come la conosciamo, è ora messa in pericolo dall'avvento dell'IA?



Figura 5.82 - Sessioni creative, discussione finale di gruppo



Considerazioni finali: umano e ARTIFICIALE, due mondi complementari.

Le due sfere principali su cui si è sviluppata l'intera tesi sono: mondo umano e mondo artificiale. Parliamo di due realtà che si sono sviluppate in due epoche diverse e talvolta risultano essere in forte contrapposizione fra di loro.

È proprio da questa dicotomia che sorgono a galla le caratteristiche che rendono tali dimensioni sempre più diverse e in contrasto.

Iniziando dal mondo umano, è possibile affermare ed evidenziare le sue dimensioni storiche e culturali, esso raffigura l'essenza delle emozioni, delle esperienze e delle relazioni che hanno forgiato l'essere umano nel corso degli anni.

Il mondo artificiale, contrariamente, è nato con l'avanzamento tecnologico e rappresenta una realtà sterile, come se fosse programmata, dove i sentimenti e le emozioni sono messi da parte per lasciare spazio alla razionalità e alla logica.

Com'è stato già anticipato, da questa differenza fra i due mondi sorgono una serie di sfide: da una parte vi è il mondo umano che è caratterizzato da valori quasi irrazionali come l'empatia, la creatività, relazioni sociali, dall'altra parte vi è il mondo artificiale che promuove tutt'altri valori come la serialità, l'automazione e la velocità. Queste diversità mettono in forte risalto le differenze tra i due mondi e inducono, anche, a ragionare su come queste realtà sono influenzabili tra loro e sulla necessità di ritrovare un equilibrio fra i due mondi, essenziale per garantire un futuro controllato. Dunque, da quanto emerso dai capitoli precedenti, in particolar modo nel capitolo 5, questo capitolo nasce con l'obiettivo di raggiungere diversi scopi.

In primo luogo, si propone di trattare ulteriormente e in maniera più approfondita il grande dibattito tra mondo artificiale e mondo umano, con l'obiettivo di captarne tutte le sfumature e avere una idea più chiara del tema. In aggiunta a questo, tramite la presentazione e l'analisi di esempi reali sul tema dell'IA, intende ricavare delle conclusioni concrete sull'argomento. Inoltre, sarà presente una parte dedicata a tutti i lettori della ricerca, dove verranno mostrati e spiegati alcuni siti e applicazioni che, tramite l'integrazione dell'intelligenza artificiale, sono in grado di fare da supporto per diverse figure lavorative, in particolar modo per i progettisti, rendendo l'intero processo creativo più interattivo, più rapido e talvolta più creativo. Sarà presente, infine, una parte strettamente legata all'etica dell'IA e al suo uso corretto e soprattutto consapevole, con l'obbiettivo di non incappare nei problemi più

comuni nel campo delle intelligenze artificiali, problemi derivanti dalle sue grandi potenzialità e capacità generative. Le principali criticità e problematiche dell'IA legate ad un uso scorretto verranno analizzate singolarmente.

6.1 Rapporto tra dimensione umana e dimensione tecnologica

In netta contrapposizione rispetto al pensiero comune, la dimensione tecnologica e la dimensione umana sono piuttosto connesse fra loro, possiamo quasi dire che sono legate da un vero e proprio "rapporto". Per dimensione tecnologica non si fa riferimento ad un concetto estremo come la tecnofilia, cioè la visione distorta secondo cui la tecnologia, insieme al progresso ci salveranno, né alla tecnofobia, che contrariamente, individua nella tecnologia e nel progresso ad essa correlato, il male del mondo con un'accezione distruttiva. Con la dimensione tecnologica ci si riferisce, invece, ad una dimensione molto più equilibrata che semplicemente ritrova nello sviluppo tecnologico un'importante risorsa da dover sfruttare al meglio.

Ma perché "dovere" sfruttare tale risorsa? Bene, nell'ultimo periodo stiamo assistendo ad un repentino avanzamento tecnologico in tutti i campi, proprio per questo motivo diventa di cruciale importanza rimanere al passo con i tempi e non farsi sorpassare dal progresso. In questa circostanza, la tecnologia è in grado di fornire a noi umani un aiuto consistente. La chiave sta nella sua completa comprensione e accettazione. Ma facendo un passo indietro fino al concetto di tecnofobia già citato precedentemente, esso rappresenta un approccio tecnologico ampiamente errato. Il sospetto iniziare con cui si guarda il progresso è normale, ma è fondamentale riuscire a vedere in esso anche un trampolino di lancio in grado di elevare la specie umana sempre di più.

Per delucidare ulteriormente questo concetto, è sufficiente paragonare la situazione sociale odierna con quella di circa 15/20 anni fa, quando il mondo dell'Internet era ancora un dilemma ma che repentinamente ebbe un boom, diventando una

risorsa comune di libero accesso e alla portata di tutti.

Eppure, anche in quel periodo Internet veniva guardato con malocchio e spesso demonizzato dai più tradizionalisti, usufruire di tale risorsa era visto quasi come barare. Dato che la storia dell'umanità è una successione di corsi e ricorsi, la medesima situazione si sta ripresentando adesso, ma con l'intelligenza artificiale.

C'è un particolare accanimento verso tutti quei siti e applicazioni reperibili online che premettono la generazione di materiale pronto all'uso in pochi secondi.

In generale, è vero che se, ad esempio, facciamo scrivere le nostre mail all'IA, il nostro cervello e la nostra mente potrebbero perdere l'abitudine di fare questa operazione e ciò si ripercuoterebbe su di noi, in particolare sulla nostra velocità di stesura autonoma e sul risultato finale. Ma a questo punto, la vera domanda è: ma ci sarà davvero bisogno di scrivere le mail in maniera completamente autonoma? Anche 20 anni fa, fare delle ricerche online sembrava un comportamento illecito e fortemente controproducente, perché ciò portava ad una perdita dell'abitudine e della manualità di fare ricerca alla vecchia maniera, quindi tramite libri ed enciclopedie da sfogliare ed analizzare. Conseguentemente, tramite il web, non ci fu più bisogno di fare ricerca alla vecchia maniera.

Detto ciò, qual è stato il verdetto finale? Un sostanziale incremento della velocità di raccolta, di produzione e di stesura del materiale. L'output finale risulta essere sempre di ottima qualità e totalmente attendibile se le fonti prese in oggetto sono veritiere o certificate. Stessa identica cosa vale per la questione IA: è sbagliato percepirla come un tool magico che genera ciò che gli si viene chiesto senza limiti, ma deve essere immaginata come un'ottima base di partenza in grado di offrirci vantaggi non indifferenti, rendendo il processo di scrittura molto più veloce e facendo in modo di dedicare il tempo guadagnato su altre cose.

È possibile affermare che ciò che l'IA ha fatto è stato, in parte, ottimizzare i tempi, la cosa fondamentale a cui bisogna fare attenzione è di usare questo strumento in maniera responsabile e consapevole.

A tal proposito, il rapporto fra dimensione umana e dimensione tecnologica si può

dichiarare una questione aperta e in continuo sviluppo; è essenziale ritrovare un'armonia tra le due dimensioni, riuscendo a mantenerle in perfetto equilibrio fra loro. Alcuni caratteri prettamente ed esclusivamente umani che ci definiscono tali sono profondamente unici e radicati nella nostra specie, ciò vuol dire che non potranno mai essere replicati da nessuna intelligenza artificiale, né tantomeno sostituiti. Questi caratteri umani sono definiti come "fuoco interiore" presente in ogni essere umano, parliamo di una parte fondamentale della nostra persona che va coltivata, sviluppata con il tempo e poi valorizzata. Questo è ciò che principalmente ci differenzia dalle macchine artificiali conferendo esclusività e autenticità alla nostra persona. Queste differenze rappresentano un "gap" tra il mondo umano e quello artificiale, il quale deve essere preservato garantendo che la nostra umanità rimanga esclusiva a noi esseri umani. È proprio a opera di questo gap che il famoso "equilibrio" fra i due mondi si riesce a mantenere stabile, se la tecnologia può superarci in quanto rapidità riguardo certe mansioni o ambiti, noi umani possiamo contrattaccare sviluppando le nostre qualità che il mondo tecnologico non possiede e che non potrà mai possedere. Per raggiungere un obiettivo come questo è essenziale, in primis, specializzarsi del settore delle intelligenze artificiali, o per lo meno esserne consapevoli ma anche comprendere a pieno questo mondo innovativo e cosa ci sta dietro ad esso. Un'ampia cultura generale dell'argomento ci permetterà di marcare i confini tra le capacità e qualità esclusivamente umane e quelle esclusivamente delle macchine, evitando che l'artificialità dilaghi in spazi che dovrebbero rimanere solamente umani.

Una buona pratica è quella di investire migliorando tutti i caratteri personali che rappresentano la nostra unicità, potenziando ciò che l'intelligenza artificiale non è in grado di offrire. Far tesoro di questo approccio e attuarlo significa "diventare ancora più umani" (TEDX Talks; 11 dic 2018), dando una forte importanza a quelle che sono tutte le qualità intrinseche come l'empatia, la creatività, le relazioni sociali in modo tale da andare al di là delle basiche risposte algoritmiche. È sempre di cruciale importanza tenere a mente che l'IA, pur rappresentando un grande "aiuto" nello svolgimento di alcune mansioni deve essere concepito come

tale, nulla di più, esclusivamente uno strumento di supporto e potenziamento, senza ricadere nello stereotipo dell'"IA come minaccia".

In conclusione, il futuro sarà davvero distopico come dimostrato da alcuni film e in alcuni articoli? È poco probabile, è però nostra responsabilità assicurarci che questo scenario quasi apocalittico rimanga esclusivamente una distopia ideale. È bene impegnarsi, perciò, affinché la tecnologia venga usata solo in modalità che promuovano il bene della collettività preservando la nostra umanità inalterabile.

6.2 È possibile definire l'IA "Creativa"?

Proprio in questo paragrafo ci sarà la risposta a uno dei quesiti più rilevante dell'intera ricerca, ovvero se è possibile definire l'intelligenza artificiale "creativa". Se da un lato vi è la creatività umana, intesa nel suo senso più tradizionale, la quale rappresenta un concetto conosciuto e ampiamente studiato, il principio di creatività associato all'intelligenza artificiale è ancora un campo poco esplorato nel quale non esistono studi ufficiali recenti e definitivi e che ne illustrino i significati e le origini. Per dare l'accezione di creativo ad un concetto come l'IA, quest'ultima si serve di processi strettamente correlati alla dimensione tecnologica, esempio lampante sono il machine learning e le reti neurali, concetti ampiamente trattati ed analizzati nel capitolo 4, il più tecnico. Ed è proprio da questi concetti che si cerca di simulare il funzionamento del cervello umano e dei nostri neuroni con l'obiettivo di arrivare ad un risultato creativo, o per lo meno, apparentemente. Tale output può essere più o meno complesso e soddisfacente ed è prodotto a partire da una prima fase di programmazione, seguita da una di "allenamento" degli algoritmi o più in generale, dei sistemi di intelligenza artificiale.

Ciò induce ad una riflessione circa l'importanza del ruolo umano e della sua influenza, anche in campo tecnologico. Quindi, seppure il risultato finale risulti essere strabiliante ed accattivante, si parla sempre di un output "non consapevole" date le sue origini esclusivamente algoritmiche.

Alla luce di ciò, prima di parlare di associare due termini semanticamente distanti come “creatività” ed “intelligenza artificiale”, è sempre opportuno verificare se si parla davvero di creatività e di che tipologia.

Questo concetto apparentemente complesso risulta essere molto più chiaro ed accessibile se spiegato tramite un esempio ben mirato. In primo luogo, supponiamo di un campo di applicazione preciso, ad esempio quello dell’arte, quest’ultimo permetterà di comprendere in maniera più immediata. L’arte è sempre stata parte di noi, già 40.000 anni fa, tramite le prime pitture rupestri, l’uomo si esprimeva “fissando” ciò che la propria mente immaginava, con il passare dei millenni l’arte si è evoluta, tanto che nell’ultimo periodo è normale sentire parlare di “arte artificiale” o anche “arte generativa” prettamente originaria da generazioni di natura artificiale. Nonostante l’altissimo numero di pareri contrastanti, anche questa è definita “arte reale”, è possibile attribuirle questa accezione dato il feedback fornito dall’osservatore che, a sua discrezione, può essere positivo o negativo.

L’osservatore ha quindi un ruolo attivo. Detto ciò, pur appurando che l’arte prodotta da intelligenza artificiale sia ugualmente arte, non è possibile definirla “creativa”, la vera creatività è del prompt maker, ovvero quella persona che fornisce l’input da dare in pasto all’IA, dando specifiche su cosa creare e con quali caratteristiche, è lui che governa l’intero processo generativo.

Quindi, da cosa deriva l’output finale? Se ad esempio, parliamo della generazione di un’immagine, una volta forniti gli input al sistema di IA, il riscontro dato dalla macchina non sarà mai l’immagine che il prompt maker si era immaginato, ma sarà un’immagine di grande impatto e accattivante ma ciò che sbalordirà ancora di più sarà la straordinaria somiglianza e coerenza con il prompt fornito inizialmente. L’immagine generata in realtà è semplicemente una delle tante immagini che l’algoritmo avrebbe potuto elaborare.

E, come detto precedentemente, è proprio l’essere umano a creare questo tipo di algoritmo, ciò a riconfermare l’importanza umana nel processo generativo.

In conclusione, ciò che fa l’artista digitale è studiare l’algoritmo in modo tale da

fornirgli input corretti e coerenti con l’obiettivo che vuole raggiungere, dando vita ad un output fedele all’input inserito. Al termine di questo processo, il risultato può essere definito “opera d’arte”, ma non si può definire “nuova” poiché tutto ciò che esce dai sistemi di intelligenza artificiale è basato su pattern e modelli preesistenti.

Quindi, una volta spiegato il concetto, è ancora corretto definire l’intelligenza artificiale “creatività”? La risposta esatta dipende esclusivamente dal significato che viene attribuito a queste parole.

È vero che il risultato ottenuto sembri creativo, in realtà non lo è nel senso più tradizionale e divergente con cui definiamo la creatività.

Nel capitolo 2 la creatività è stata definita come una caratteristica umana che implica pensiero divergente, originalità e connessione alla sfera emozionale, in questo sottocapitolo, invece, abbiamo compreso che la creatività, artificialmente intesa, non rispecchia tali caratteristiche. In definitiva, anche se l’output è creativo agli occhi di un osservatore qualunque, manca del vero processo creativo che conferisce al tutto un’accezione emotiva, originale e profonda, è solamente il risultato di algoritmi e dati già esistenti.

6.2.1 Come risponde l’IA se sottoposta alle tecniche creative?

Analisi della seconda sessione creativa

A seguito della sessione creativa della seconda giornata descritta e analizzata nella seconda parte capitolo 5, le risposte ottenute dall’IA risultano essere interessanti, proprio per questo motivo questo sottocapitolo si propone di analizzare tali risposte al fine di testare l’intelligenza artificiale e la sua presunta creatività.

La sessione creativa è stata divisa in 5 fasi differenti: Mappe cognitive; Analogie; Utente ideale; Pianeta immaginario; Collage.

Tali fasi si distinguono per il loro carattere creativo, le prime tre risultano essere le

prove dal carattere più convergente (mappe cognitive, analogie e utente ideale), in cui testare la creatività non era il fine principale della prova. Al contrario, le ultime due fasi della sessione (pianeta immaginario e collage), sono caratterizzate da un forte carattere divergente in cui la creatività gioca un ruolo fondamentale, ed è proprio in questa parte che l'IA è stata duramente messa alla prova.

Dai risultati ottenuti si evince che nelle prime tre fasi più convergenti gli output generati erano piuttosto coerenti con le richieste fornite attraverso il prompt. Nonostante ciò, se analizzate da un occhio consapevole del tema, le risposte potevano essere facilmente riconosciute come generate da IA. Seppur valide e abbastanza coerenti, le risposte emerse risultavano poco originali e spesso ripetitive.

Mappe cognitive

In questa prova, le criticità appena elencate sono emerse fin da subito dopo aver inserito il prompt: *“Dato il concetto di intelligenza artificiale nel presente, genera delle parole che si colleghino ad esso”*.

Ciò che ha fatto il software utilizzato è stato di generare un'ampia serie di parole senza però creare dei collegamenti secondari o terziari, tipici delle mappe cognitive. Per aggirare il problema è stato chiesto al sistema di elaborare delle nuove parole correlate a quelle già generate in precedenza, questa volta il prompt utilizzato recitava: *“Tra queste parole seleziona le più rilevanti”*.

Non soddisfatti dell'output generato è stato inserito un altro prompt *“Per ognuna delle parole selezionate associa dei termini concettualmente collegati”*, con il fine di creare ulteriori collegamenti.

Ma detto ciò, a livello tecnico cosa accade? In questa precisa tecnica creativa, il funzionamento dell'IA si basa sull'utilizzo di vettori di probabilità secondo i quali vengono selezionate le parole generate. In pratica, quando si richiede all'IA di fornire una data quantità di parole associate ad un concetto prestabilito, il sistema genera una serie di vettori di probabilità. Questi vettori identificano un numero di parole uguale al numero di parole richiesto, che hanno la percentuale più alta di compatibilità con il concetto fornito nel prompt e le selezionano di conseguenza.

È importante però sottolineare che l'intelligenza artificiale non è in grado di creare delle associazioni basate sul reale significato delle parole, non essendo “cosciente” sceglie le parole solamente in base a delle probabilità statistiche ed è proprio per questo motivo che è stato necessario chiedere nuovamente la generazione di altre parole che si associassero alle precedenti.

Dunque, alla fine, la mappa cognitiva è stata creata, anche se in maniera estremamente guidata e con la necessità di aggiungere tre prompt differenti.

In generale, questa prova può essere considerata comunque superata.

Analogie

La seconda attività della giornata si è basata sulla creazione di analogie e sulla loro analisi. È stato richiesto all'intelligenza artificiale di generare termini che potessero evocare il concetto di IA, ciò è avvenuto tramite un prompt specifico:

“Date le seguenti categorie:

- *Animale*
- *Cibo*
- *Nazione*
- *Odore*
- *Colore*
- *Stato D'animo*
- *Clima*
- *Trasporto*
- *Paesaggio*
- *Opere D'arte*

Trova delle analogie che possano rimandare al concetto di intelligenza artificiale. Indica più parole per ogni categoria”.

Dai risultati ottenuti da questo prompt è stato necessario individuare le aree semantiche con l'obiettivo di interpretare i risultati ottenuti.

Dall'analisi di questi ultimi sono emersi degli spunti di discussione molto interessanti. In primo luogo, l'IA ci mostra la sua capacità di interpretare in maniera dif-

ferente ogni categoria, ad esempi quando le viene chiesto di trovare analogie con la parola “clima”, non si limita al significato esclusivamente meteorologico della parole, ma ne interpreta anche il significato più figurato, ad esempio per descrivere l’ambiente sociale o culturale di un luogo o di una situazione (“clima futuristico”). Anche questa volta, come successo nella prova precedente, sono comparse delle ripetizioni e si constata che nessuna area semantica richiama aspetti emotivi.

Da un punto di vista più tecnico, anche qui il concetto di base rimane il medesimo, solo che questa volta è reso più complesso a causa della mancanza di una fase di “training” adeguato per dare una risposta corretta all’input selezionato. Sebbene non sia impossibile, rimane un task molto difficile per l’IA quella di trovare parole appropriate con buone percentuali di corrispondenza, nonostante le percentuali di successo non siano per niente elevati in casi come questo.

Data la natura esclusivamente probabilistica delle risposte generate da IA, se quest’ultima ritiene che la parola “clima” abbia più associazioni con il contesto sociale che con il contesto meteorologico, il risultato finale rispecchierà esattamente quello che l’intelligenza artificiale è riuscita a intendere.

In teoria c’è un modo per aggirare (teoricamente) questo imprevisto, ovvero quello di formulare un prompt accurato e preciso che spieghi dettagliatamente l’accezione che si desidera associare alla parola “clima”. Esclusivamente in questa maniera l’IA potrebbe essere in grado di completare il compito richiesto in maniera corretta.

Utente ideale

L’obiettivo di questa prova è stato quello di generare il profilo di un utente ideale, utilizzatore di intelligenza artificiale, a tal proposito è stato inserito un prompt allo scopo di raggiungere l’obiettivo prefissato.

Dal risultato di generazione si evidenzia che l’utente creato è una persona che accoglie e usufruisce della tecnologia in tutte le sue sfaccettature, riuscendo a creare un perfetto equilibrio tra la sua vita professionale da professore e tra la sua vita personale nella quale si dedica ai suoi hobby.

In generale è una persona pienamente soddisfatta della propria vita e del proprio lifestyle che conduce. In questo preciso caso l’IA ha generato il profilo di una

persona che conduce una vita perfettamente bilanciata, completamente dedicata all’innovazione e alla ricerca tecnologica, il tutto appare tanto perfetto che sembra quasi artificiale. Ci sono diverse affermazioni che rendono questa persona come una “creatura perfetta” poco umanizzata. Un’altra perplessità che sorge spontanea è attribuita alla mancata assegnazione di alcun sesso all’utente generato, ciò a sottolineare l’imparzialità e neutralità secondo cui l’IA è stata programmata.

Quindi possiamo affermare che, sebbene il personaggio creato sia in parte valido, non rispecchia totalmente quei caratteri, positivi e negativi, spesso presenti in una persona umana. A livello più tecnico e teorico, per quanto riguarda la mancata assegnazione di un genere sessuale, ciò è strettamente connessa sia alle parole del prompt che non specificano nessun genere (Utente ideale) sia alla programmazione neutrale che caratterizza l’IA, è stata progettata per essere imparziale in diverse situazioni, incluse situazioni “sensibili” come quella del genere/sesso.

Da questo momento in poi le fasi definite in precedenza più “convergenti” terminano per dare spazio alle ultime due fasi della sessione, quelle dove la creatività gioca un ruolo fondamentale. Come si vedrà successivamente, i risultati di queste due fasi sono l’espressione dell’IA se sottoposta a sforzi di natura prettamente divergente e dove la parte più algoritmica e probabilistica è messa da parte.

Pianeta immaginario

In questa fase della sessione creativa si è proceduto dividendo la classe in due gruppi differenti, uno dedicato alla generazione di contenuti sull’IA del presente e uno sull’IA del futuro. Il prompt scelto è stato: *“Immagina un pianeta dell’intelligenza artificiale nel presente/futuro e descrivi anche i suoi abitanti”*.

I risultati finali hanno generato materiale originale e interessante, è stato curioso notare come entrambi i pianeti generati condividano lo stesso identico nome, seppur generati da dispositivi diversi. Vi sono però anche differenze abbastanza accentuate nella descrizione e presentazione degli abitanti e dell’ambiente, come se si stessero descrivendo due epoche distinte e lontane appartenenti allo stesso pianeta. Nel pianeta numero 1, inoltre, l’intelligenza artificiale ha completamente sostituito l’umano mentre nel primo caso la presenza umana persiste.

Invece, lo scenario presentato risulta essere estremamente positivo in entrambi i casi, si parla di sostenibilità, organizzazione e clima di convivenza pacifica.

In totale contrasto, i pianeti immaginari generati dagli studenti durante la prima giornata sono contrassegnati da un'accezione distopica e talvolta catastrofica. In ogni caso però, non si tratta di complottismo o rifiuto del progresso, semplicemente l'IA risulta essere ancora oggi un'incognita per molte persone, molte volte è presentata dai media nella maniera più negativa possibile, di conseguenza anche l'opinione generale degli studenti (inesperti) che hanno partecipato alla sessione creativa, risultava parzialmente influenzata, altre volte totalmente.

Anche qui a livello più tecnico ci sono delle spiegazioni ai risultati ottenuti. In primo luogo, riguardo la congruenza dei nomi dei due pianeti, sebbene siano stati generati da due dispositivi diversi è il software utilizzato quello che davvero conta. In entrambi i casi la generazione dei pianeti è stata affidata al medesimo programma e quindi i dispositivi usati dagli studenti si interfacciavano con modelli di IA che condividono lo stesso "training", di conseguenza basati sugli stessi algoritmi.

Per quanto riguarda invece le epoche diverse rappresentate, sono dovute semplicemente dal prompt inserito, il quale nel primo caso faceva riferimento ad un pianeta del presente, mentre nel secondo caso ad un pianeta del futuro.

È proprio per questo motivo che gli elementi generati possono essere identificati come "in linea con i tempi", esattamente correlati all'epoca fornita negli input di generazione.

Collage

Questa è stata l'ultima fase nonché quella di chiusura dell'intera sessione creativa. A differenza delle altre tecniche sopracitate, questa rappresenta la sfida più grande per l'IA dato il suo carattere estremamente divergente, se nelle altre tecniche era riuscita a generare un risultato sufficientemente soddisfacente, questa volta, nonostante l'enorme progresso dell'IA nell'ultimo periodo, si ritrova ad affrontare qualche difficoltà in più. Anche questa volta i partecipanti sono stati divisi in due gruppi seguendo esattamente il criterio della tecnica creativa precedente, quindi, sono state generate due immagini diverse, una inerente all'IA del presente e una

a quella del passato. Il risultato può essere considerato piuttosto deludente, nulla dà un minimo accenno di creatività, le immagini non mostrano niente di originale o vagamente interessante, anzi, sembrano riflettere la confusione creata degli algoritmi.

Ma prima di analizzare gli output, esplicitiamo il prompt. Esso recita: *"Genera un'immagine fotorealistica che rappresenti un collage con elementi e parole che rimandano al concetto di intelligenza artificiale nel presente/futuro"*, quest'ultima parte varia in base al gruppo, il primo si è dedicato all'IA del presente e il secondo all'IA del futuro. Un prompt piuttosto chiaro che spiega i risultati che si vogliono ottenere in maniera chiara e concisa, a primo impatto sembra perfettamente comprensibile. Tuttavia, per l'IA, non è sembrato poi così chiaro, i collage generati risultano essere un insieme molto disordinato di elementi casuali che ritraggono alcuni elementi riconducibili al mondo dell'intelligenza e a quello della tecnologia, ma esenti di un significato intrinseco. Diciamo che il problema principale non risiedeva nel prompt ma nel motore di intelligenza artificiale stesso.

In aggiunta, i due collage sembrano piuttosto simili, diciamo che non è semplice identificare quello che fa riferimento all'IA del passato e quale all'IA del presente, sembrano generati a partire dallo stesso prompt, eppure ciò non è accaduto.

Dal momento che i risultati ottenuti si discostano dalle richieste degli studenti che hanno fornito gli output, è possibile definire questa prova "non superata".

Anche in questo caso c'è una spiegazione. Come è stato spiegato nelle precedenti sezioni della ricerca, l'intelligenza artificiale funziona bene solo se viene attentamente e adeguatamente allenata durante la fase di machine learning.

In questo preciso caso, quando le è stato chiesto di collage, il sistema è andato in confusione. Questo deriva dal fatto che, pur conoscendo perfettamente il significato della parola "collage", l'IA non ha avuto un allenamento adeguato per eseguire task di questo tipo. Per task di questo tipo s'intende la generazione di un output complesso come il collage, la cui complessità deriva dal suo carattere fortemente divergente e creativo, un collage, se ben fatto, include tanti significati interpretabili solo a livello emozionale.

Diciamo che spesso la comprensione di un collage è una questione soggettiva, ogni individuo, in base a una determinata associazione di immagini, parole o colori, è in grado di decifrarne un significato ben preciso e personale.

Tutto ciò, agli "occhi" di una macchina che non presenta alcun carattere emotivo, può non avere senso, da qui si generano gli errori che portano al risultato finale visibilmente scadente.

Alla luce di quanto è emerso, allo stato attuale dello sviluppo tecnologico, le intelligenze artificiali generali non sono ancora in grado di produrre output pienamente soddisfacenti; perciò, non possono ancora essere considerate totalmente affidabili. Sarebbe stato nettamente più prestante utilizzare delle intelligenze artificiali specifiche, addestrate esattamente in relazione al compito che devono eseguire, in questo preciso caso allenato nella ideazione e creazione di collage.

Queste osservazioni evidenziano una differenza netta tra uomo e macchina artificiale, ovvero la capacità intrinseca di provare a raggiungere un obiettivo usufruendo esclusivamente delle competenze generali originate dalle esperienze di vita pregresse, in questa maniera, per noi esseri umani, è più facile provare a raggiungere l'obiettivo ottenendo dei risultati sensati anche se non estremamente corretti. Capacità assente nelle macchine artificiali, le quali necessitano di un allenamento apposito per ogni compito richiesto. Questo rappresenta un limite che differenzierà sempre i due mondi, umano e artificiale.

6.2.2 Necessità di espressione creativa: pensiero divergente e limiti dell'algoritmo

Appurato che il pensiero umano si distanzia totalmente da quello algoritmico, è possibile affermare che, mentre gli algoritmi operano seguendo una sequenza rigida di istruzioni, l'uomo si avvale del potere dell'intuizione, creando dei propri modelli mentali della realtà che, seppur spesso imprecisi e approssimativi, sono fondamentali per lo sviluppo del pensiero divergente o più in generale della creatività.

Come già spiegato nel capitolo 2, pensare in maniera divergente significa essere in grado di trovare diverse soluzioni, spesso innovative, ad un problema, senza limitarsi a quelle più immediate ed ovvie che vengono subito a mente.

Dunque, dopo che l'uomo costruisce i propri modelli mentali, ha bisogno di interpretarli ed esprimerli. Questa fase avvia il processo creativo che nasce come "risposta" e concretizzazione dei modelli mentali creati in precedenza.

Contrariamente si comporta l'intelligenza artificiale, la quale risulta essere limitata da una totale inconsapevolezza del concetto di emotività; di conseguenza, non esiste la necessità di espressione.

Se per l'essere umano l'azione di "creare" è quasi una necessità biologica, per l'IA ciò non accade data la logica estremamente deterministica su cui si basa, esente da approssimazioni ed interpretazioni vagamente creative.

Quindi, per quanto l'IA sia in grado di imitare approssimativamente alcuni aspetti della creatività umana, non potrà mai avvalersi del nostro bisogno quasi fisiologico di esprimere la propria interpretazione del mondo tramite l'intuizione, l'arte o la creatività.

6.3 Con l'IA la mente umana è a rischio?

Il progresso repentino dell'intelligenza artificiale ha sollevato preoccupazione comuni tra le persone, tanto da portare alla creazione di due fazioni che distinguono per le loro ideologie in netta discussione: una che vede nell'intelligenza artificiale un supporto utile per il raggiungimento di determinati scopi e l'altra che la percepisce come una minaccia che potenzialmente è in grado di sostituire tutte le capacità umane, sia intellettive che no.

6.3.1 IA come sostituto?

“Entro il 2047 l’intelligenza artificiale potrebbe superare quella umana”.
(Geopop, 21 Febbraio 2024)

DATI

Al Impacts, un progetto condotto da un gruppo di sei ricercatori che, a seguito della crescita delle preoccupazioni, hanno iniziato ad analizzare e studiare gli impatti dell’intelligenza artificiale sulla società umana.

È stato distribuito un sondaggio per la raccolta dei dati, dove sono stati coinvolti ben 2778 esperti del settore, selezionati accuratamente. I dati riportano che l’IA potrebbe eguagliare o persino superare l’intelligenza umana entro l’anno 2047 ed entro il 2120 si stima che sarebbe in grado addirittura di sostituire l’essere umano nello svolgimento di quasi tutti i lavori, con una probabilità del 50% di raggiungere la completa automazione.

Nel 2023, IA Impacts ha condotto un altro sondaggio, successivo a quello del 2022.

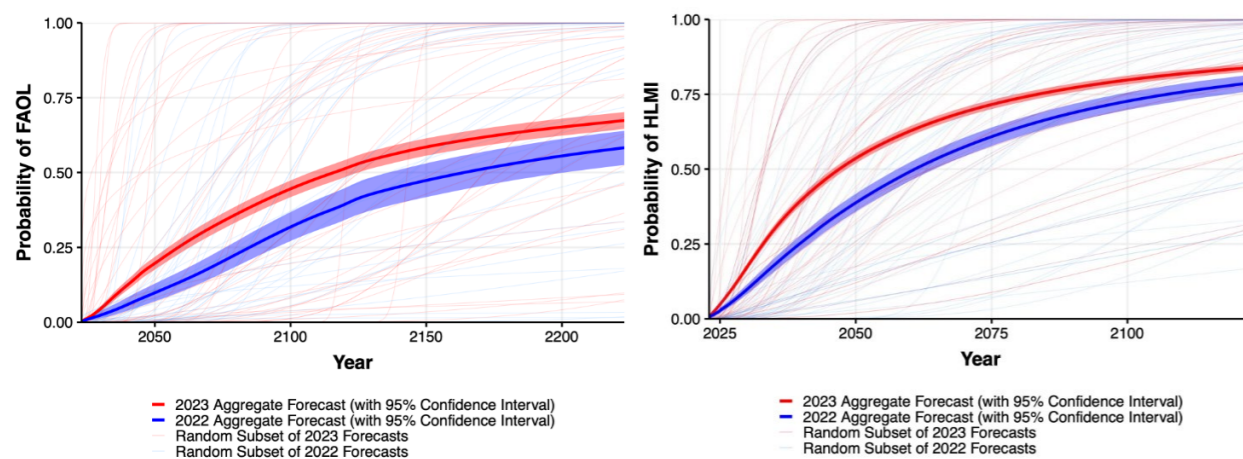


Figura 6.1 – grafici di supporto ai dati di *AI Impacts*

Tali sondaggi hanno dimostrato delle differenze sostanziali fra di loro anche se seguiti a distanza di appena un anno: rispetto al 2022, gli esperti hanno previsto un’accelerazione degli impatti sulla società umana molto più accentuata di quello che pensavano solamente un anno prima.

Come anticipato precedentemente, c’è la possibilità del 50% che entro il 2047 si raggiunga un’HLMI (intelligenza di alto livello), in grado di equiparare o addirittura superare l’intelligenza umana. C’è stato un avvicinamento sostanziale di questa data, nel sondaggio condotto nel 2022, la data prevista era il 2060, ciò vuol dire che i nuovi dati presentano un’anticipazione di ben 13 anni.

tessa cosa è accaduta anche per la questione della completa automazione dei lavori, dall’ultimo sondaggio emerge che la data prevista per questo evento è fissata per il 2120 con una probabilità del 50%, anche questa volta con un anticipo sostanziale rispetto il sondaggio del 2022, di ben 50 anni.

Tutto questo progresso ha condotto molti studiosi ad approfondire il tema prevedendo un futuro piuttosto distopico dove l’IA sarà in grado di sostituire l’essere umano anche nei settori nei quali non ci saremmo mai aspettati di essere sostituiti, un esempio lampante è l’ambito creativo. (Geopop, 21 Febbraio 2024)

Considerazioni

Alla luce di quanto è emerso, è realistico pensare che le macchine saranno in grado di sostituirci in un futuro relativamente vicino? Soprattutto per quanto riguarda la sfera creativa, è possibile che queste previsioni possano essere veritiere? Anche i migliori artisti e studiosi del presente saranno sostituiti dalla potenza delle macchine? Avverrà mai la demolizione del concetto di Human-in-the-Loop, secondo cui l’uomo rappresenta il fulcro attorno al quale orbita il processo di machine learning e di conseguenza l’intero funzionamento dell’IA?

Bene, tutte queste sono quesiti che logicamente sorgono a seguito di ciò che permea dai social media, dagli articoli e mezzi di informazione odierna.

Purtroppo, ciò che sta accadendo è la costruzione di un mito distopico dell’avvento di uno strumento potente come questo, ma potente non vuol dire letale.

Ricordiamo che le prestazioni puramente creative e innovative dell’essere umano non potranno mai essere sostituite da nessun tipo di tecnologia, la creatività non è solamente il risultato di un processo strettamente intellettuale tale per cui sostituibile dall’IA. È un prodotto tra esperienze pregresse, emozioni, percezioni, cultura e concetti intangibili legati all’aspetto morale della persona che una macchina, per

quanto avanzata, non potrà mai replicare.

Come spiegato in precedenza, la centralità umana è essenziale in qualsiasi processo tecnologico esistente, senza di essa, la tecnologia non sarebbe mai in grado di progredire ed esistere, ne è un esempio il machine learning che rappresenta la base di partenza del funzionamento dell'IA, che senza il quale non sarebbe possibile la sua esistenza. Solamente la creatività umana può permettere quel fatidico salto di qualità: dal semplice apprendimento algoritmico, ad un concetto più profondo dell'innovazione e dell'immaginazione. (Injenia, 2024)

Esempi pratici

Per rendere ancora più accessibile e chiaro il motivo per cui una macchina non sarà mai in grado di elaborare un processo creativo, per quando alto possa essere il suo sviluppo, è possibile formulare qualche ipotesi relativa a differenti settori del sapere umano. Il **caso del Gioco degli Scacchi**: partendo già dalle prime tesi elaborate da Alan Turing, sono stati ideati e sviluppati diversi sistemi di intelligenza artificiale capaci di giocare a scacchi. Il loro corretto funzionamento è stato constatato nel 1996, quando il computer "Deep Blue" riuscì a battere senza troppi problemi il campione in carica dell'epoca, il russo Garry Kasparov. Questo avvenimento fece scalpore in tutto il mondo. Alla luce di tutto questo, la domanda sorge spontanea, è possibile affermare che Deep Blue possiede un talento creativo?

La risposta è negativa. Non parliamo di un computer in grado di giocare seguendo un ragionamento reale paragonabile a quello umano, ma si tratta di una macchina ben allenata che valuta sistematicamente 200 milioni di mosse possibili al secondo, riuscendo così a vincere solamente grazie alla sua potenza di calcolo.

Lo stesso Kasparov dichiarò: "Deep Blue era intelligente allo stesso modo in cui la tua radiosveglia è intelligente. Non che aver perso da una radiosveglia da 10 milioni di dollari mi faccia sentire meglio."

Ambito musicale: stesso discorso è valido anche per la musica, anche in questo ambito non esiste algoritmo che possa essere definito un vero compositore creativo e innovativo come lo sono stati i grandi maestri del passato.

Ciò perché la creatività musicale non deriva da calcoli strettamente matematici e

operazioni algoritmiche, ma principalmente da un forte senso di estetica sonora ed emozioni che solamente una persona può possedere.

Ambito del Design e delle Arti Visive: in questo contesto, l'estro creativo presenta la principale dell'intero processo.

La creatività supera il banale concetto della generazione di immagini, in questo campo è richiesta una forte intuizione artistica, un senso di stile, una conoscenza delle tendenze culturali artistiche, concetti lontani dal mondo artificiale.

Come verrà spiegato nel sottocapitolo successivo, l'IA può rappresentare un supporto consistente al processo progettuale e creativo fornendo ispirazione e punti di vista, ma il tocco umano rimane indispensabile per produrre materiale che possa acquisire rilevanza davanti un pubblico.

Questi erano i motivi secondo i quali solamente un essere umano può essere definito dall'appellativo di "artista creativo", la tecnologia può amplificare le capacità umane, ma non può sostituire il fulcro creativo.

6.3.2 IA supporto?

Assodato che l'estro umano è insostituibile in qualsiasi processo creativo, è possibile dichiara che l'intelligenza artificiale, per quanto strettamente legata a sistemi algoritmici e deterministici, può rappresentare un supporto alla produttività, permettendo di velocizzare l'intero processo creativo.

Data anche la versatilità che la caratterizza e l'ampia gamma di informazioni che può fornire, diverse figure professionali si servono dell'IA quotidianamente, ne è un esempio noto il designer o, più in generale, il creativo. Il risultato finale ottenuto è solamente la punta dell'iceberg di un processo molto complesso e personale a cui ogni progettista si rifà, con lo scopo di creare qualcosa.

Tale fase progettuale non è immediata e non è costituita solo dall'ispirazione creativa o dall'intuizione geniale che vi sono alla base, ma richiede un grande impegno anche nella fase di sviluppo e di affinamento finale, affinché l'output ottenuto sia il

più coerente possibile con il risultato desiderato.

Negli ultimi anni, specialmente in quest'ultimo decennio, l'IA ha assunto un ruolo fondamentale in questo campo grazie ad alcuni siti online o applicazioni dedicate che, tramite l'integrazione dell'intelligenza artificiale, rappresentano un sostegno di grande rilevanza per molte delle fasi progettuali che ogni creativo si trova ad affrontare ogni volta. Tali supporti multimediali non hanno lo scopo di sostituire le competenze del designer, ma solamente a rendere il processo più interattivo, a velocizzarlo e ad ampliare gli orizzonti progettuali.

Ormai quasi ogni fase progettuale può essere affiancata dall'IA, per ognuna di esse esistono applicazioni e siti creati appositamente, è possibile farne una selezione e stilare un piccolo elenco (Some gray things, 15 ottobre 2023):

MidJourney

Sito online che nasce per la generazione di materiale visivo e ultimamente, grazie ad alcuni aggiornamenti è possibile generare delle intere moodboard, ideali per creare delle "fondamenta" da cui potersi ispirare e far partire il processo. Inoltre, è ideale per la generazione d'immagini correlate alle linee guida definite in fase pre-progettuale, definite anche come "concept images".

È sufficiente scrivere un prompt che descriva chiaramente l'output desiderato per ottenere un'immagine realistica, operazione che richiederebbe competenze specifiche nel campo della modellazione 3D e del rendering, oltre che una grande quantità di tempo da dedicare.



Figura 6.2, 6.3 – moodboard generate tramite MidJourney

Vizcom

Parliamo di un software denominato "sketch to image" proprio per la sua capacità di tradurre uno sketch fatto a mano dal designer in un'immagine "reale" pronta per essere mostrata ad un eventuale cliente. Quindi uno strumento ideale per dare un volume e dei colori a dei semplici disegni creati in fase di ricerca.



Figura 6.4, 6.5, 6.6 – immagine esplicativa del funzionamento "sketch to image" di Vizcom

PromeAI

Questa volta parliamo di un software “sketch to render” che, funzionando in maniera simile a quello precedente, è in grado di creare un vero e proprio render, utile proprio per visualizzare l’idea caricata sul sito sottoforma di sketch.

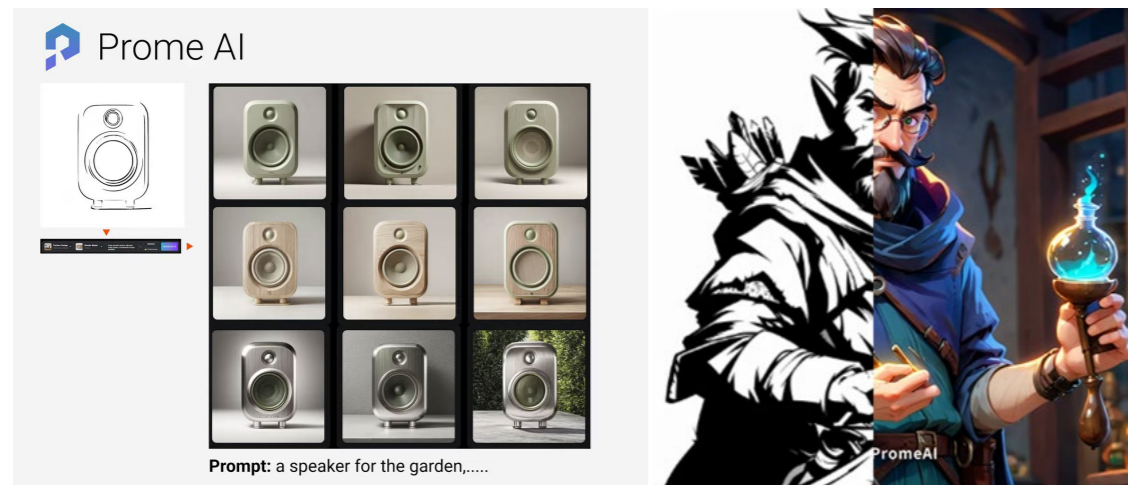


Figura 6.7, 6.8 – immagini esplicative del funzionamento “sketch to render” di PromeAI

StableDiffusion

Si parla di un modello di intelligenza artificiale usato con lo scopo di generare delle immagini connotate da un’alta qualità e un’ampia quantità di dettagli, generate partendo da un prompt testuale. A differenza dei siti precedenti, quest’ultimo presenta un punto di forza particolare, ovvero quello di essere addestrato (fase di “training”) su grandi dataset, migliorando progressivamente la qualità e la coerenza dell’immagine con ciò che viene richiesto.

Sono presenti altre modalità interessanti, ad esempio la possibilità di inserire un “prompt negativo”, ossia un testo che esplicita al motore ciò che NON si desidera visualizzare nell’output finale generato. È inoltre possibile utilizzare una modalità che permette di caricare, ad esempio, un logo o un’immagine con contorni con l’obiettivo di generare un risultato coerente.

Un’altra modalità presente nel sito permette di caricare un prompt descrittivo e un’immagine di una persona mentre assume una posizione specifica, il risultato

sarà coerente al prompt e la posizione assunta dal soggetto presente nell’immagine finita sarà simile a quella introdotta nel sito insieme al prompt.

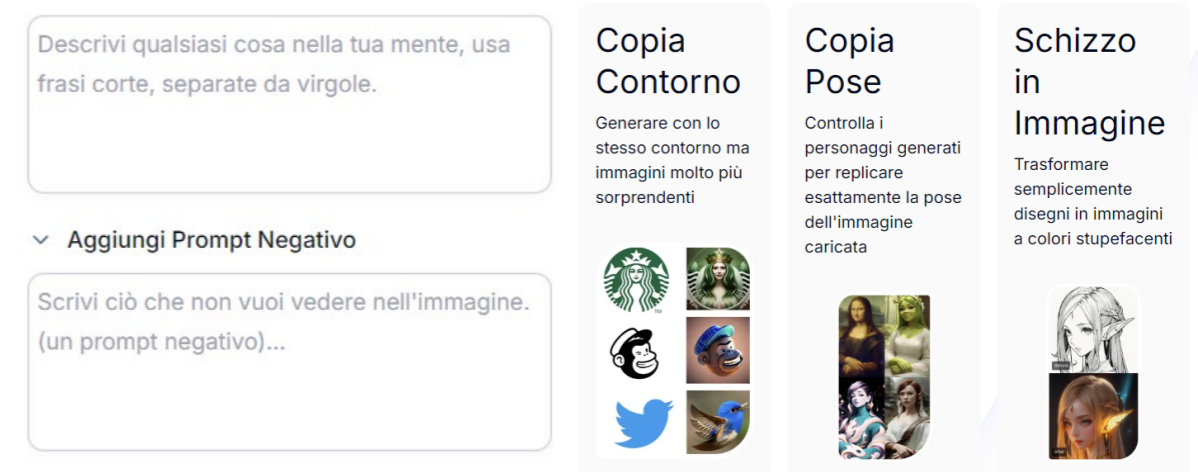


Figura 6.9, 6.10 – immagini esplicative di alcune modalità di uso di Stable Diffusion

Leonardo AI

Questo sito si avvale di un’intelligenza artificiale programmata per la generazione sia di immagini che di video altamente realistici e fedeli al prompt indicato, anche essa si distingue per la sua capacità di essere addestrata in base a dei dati specifici che forniscono gli utenti che utilizzano il sito.

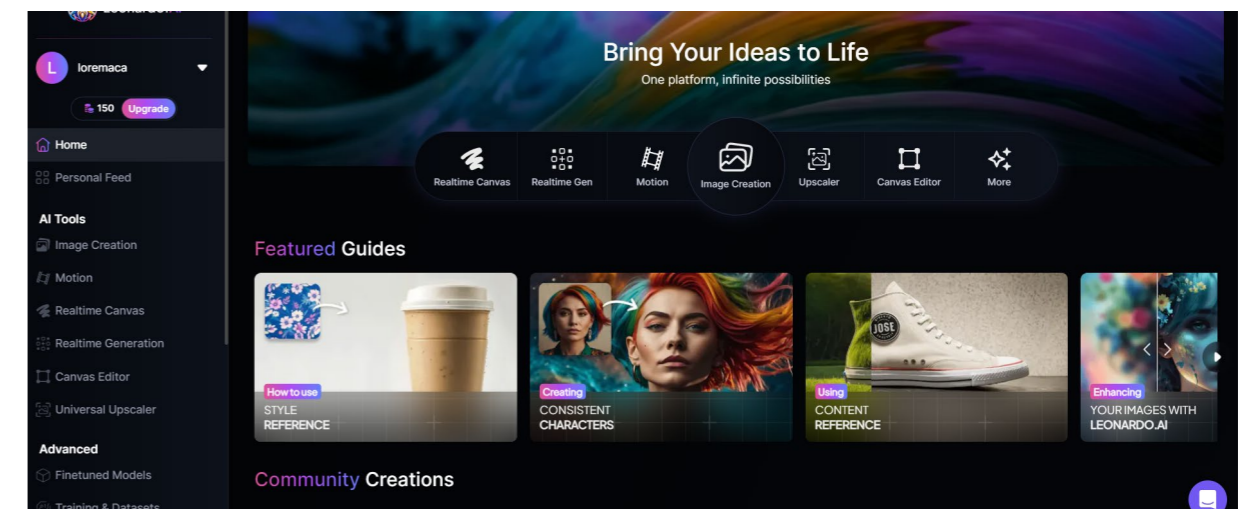


Figura 6.11 – immagine rappresentante l’homepage di Leonardo AI

Ciò permetta una personalizzazione superiore rispetto la concorrenza, ideale per tutti i task che necessitano di un alto tasso di precisione.

Una volta fatta una panoramica generale dei siti che possono supportare il processo creativo, è essenziale precisare che l'obiettivo non è di spostare in secondo piano le proprietà intellettive umane, ma è quello di comprendere che queste tecnologie messe a disposizione, spesso gratuitamente, sono delle risorse preziose che, se utilizzate in maniera corretta, seguendo i principi etici che la governano, possono portare benefici di rilevante entità. (Some gray things, 15 ottobre 2023)

MIDJOURNEY_TOOLS (Product Innovation Academy, 22 Giugno 2023)

MidJourney, nonché il primo tra i siti elencati, risulta essere tra i più performanti e utilizzati nel campo del design. Oltre la capacità di generare un output partendo da un input, è in grado di offrire diverse funzioni attraverso alcuni dei tool di cui è fornito:

Remake Tool

Questo strumento è essenziale per creare prompt efficaci per l'IA. Una volta scritto il prompt, è possibile correggerlo e adattarlo alle caratteristiche richieste dal motore generativo di Mid Journey.

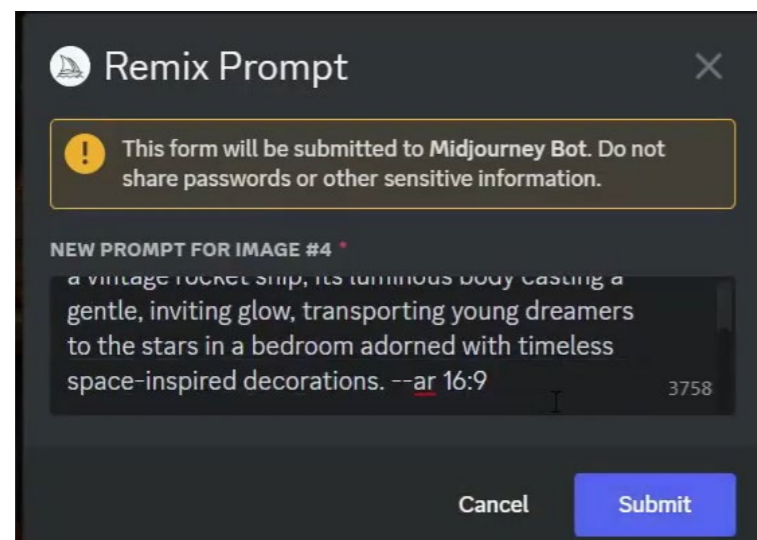


Figura 6.12 - interfaccia dello strumento "Remake Tool" di MidJourney

Esiste un altro metodo utile per la creazione di prompt efficaci, ovvero l'uso di ChatGPT, il quale riscrivendo il prompt lo rende più esaustivo e mirato al raggiungimento dell'obiettivo finale, semplicemente aggiungendo informazioni come la palette colori e lo stile il risultato di generazione cambierà totalmente.

Blend Tool

Questo strumento è ideale se si vuole creare un mix tra due foto, ad esempio prendere le caratteristiche di una per inserirle nell'altra e viceversa. Purtroppo, a volte può capitare di assistere ad alcuni risultati strani, sintomo di una generazione andata male, proprio per questo motivo è consigliato selezionare attentamente le immagini di partenza scegliendo le più simili fra loro. Così facendo non si dovrebbe incappare in nessun intoppo generativo



Figura 6.13 - interfaccia dello strumento "Blend Tool" di MidJourney

Describe Feature

Questo strumento, invece, è utile per risalire al prompt che si cela dietro ogni immagine per fare in modo di ottenere la stessa immagine o un risultato molto simile. Una volta inserita l'immagine su MidJourney, sarà possibile estrarre da essa ben cinque opzioni di prompt, tutte differenti fra loro, utili a generare im-

magini simili a quella di input ma anche ad identificare anche una sola caratteristica di tale immagine, ad esempio lo stile adottato.

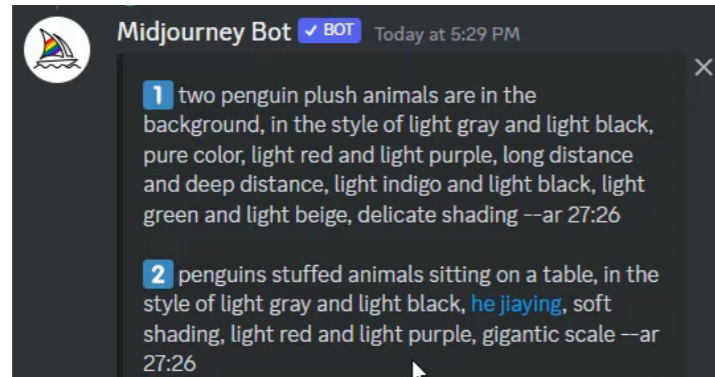


Figura 6.14 - interfaccia dello strumento "Describe Feature" di MidJourney

Image Weight

Una volta che è stato ottenuto un risultato soddisfacente, questo strumento permette di usare tale risultato come una base di partenza per creare una serie di immagini simili, facendo riferimento sia alle caratteristiche dell'immagine inserita ma anche a ciò che il prompt esprime.

Vi sarà un vero e proprio bilanciamento fra reference e prompt inseriti, tale bilanciamento può essere alterato, spostando il peso o verso il prompt o verso la reference o, se si desidera, sarà possibile mantenere l'equilibrio invariato.

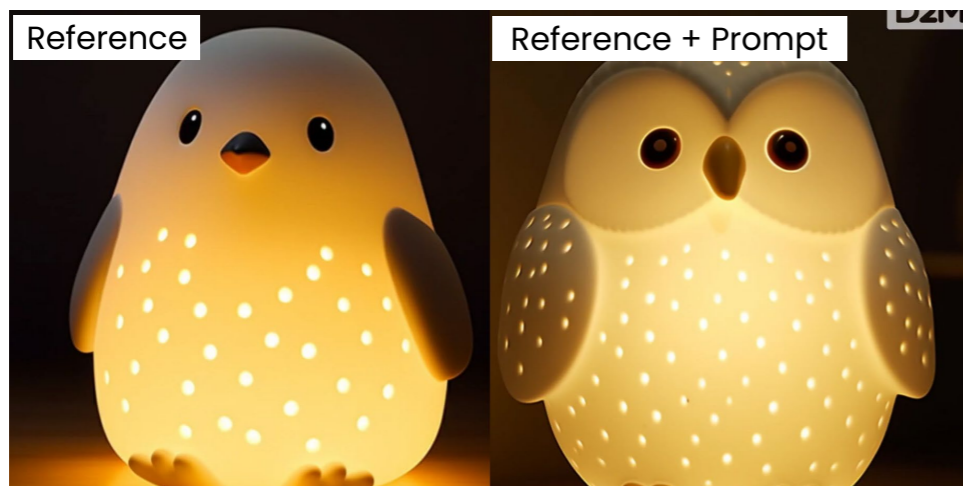


Figura 6.15 - "Image Weight" di MidJourney

È proprio in questa fase che la figura del designer acquisisce importanza. Anche se gli output generati dall'IA possano sembrare dettagliati e mirati, non sono dotati di alcuna funzionalità, innovazione e producibilità.

Risultano essere dei semplici visual estetici che possono essere una buona base da cui partire per avviare la progettazione.

Quando l'intelligenza artificiale genera qualcosa, ad esempio un prodotto, essa non sa se ciò che ha creato è realizzabile e che tecnica produttiva utilizzare, l'unica cosa su cui si può fare affidamento è che ciò che ha creato può essere preso come ispirazione per poi essere sviluppato e, solo dopo l'intervento di alcune figure professionali, magari essere realizzato in serie in maniera ottimizzata.

(Product Innovation Academy, 22 Giugno 2023)

6.3.3 Problematiche nella progettazione supportata da IA

Alla luce di quanto è stato affermato nel sottocapitolo precedente, l'IA è un grande supporto per professionisti che operano in determinati campi, un esempio che abbiamo già fatto è quello del design. Eppure, è di fondamentale importanza ricordare che ciò che l'intelligenza artificiale deve fare è arricchire e completare le competenze del designer, non offuscarle o sostituirle.

A volte durante la progettazione affiancata dall'uso di IA, se usata in maniera inconsapevole, subentrano alcune problematiche che potrebbero invalidare il processo progettuale influenzando negativamente sia sull'output in generale, ma anche sulla sua efficacia e successo sul mercato.

Parliamo del fatto che, se ha le capacità di generare un output ben preciso, significa automaticamente che quel risultato di generazione o parte di esso, è qualcosa che già esiste, rendendolo il risultato una "copia".

Dal momento che siti come Midjourney e ChatGPT creano un mix di informazioni trovate sul web nell'anno in cui il motore di intelligenza è stato addestrato (2021, nel caso di Midjourney), ciò che ne esce fuori potrebbe NON essere un pezzo unico. Detto questo è fondamentale ribadire l'importanza di fare un uso consapevole dell'IA e della conoscenza dei limiti etici correlati.

Siti di questo genere, se sono utilizzati da un soggetto che li usa solo come strumento di supporto acquisiscono valore, ma se usati come sostituto delle proprietà umano/intellettive rappresentano un mezzo senza alcuna utilità.

6.3.4 Parallelismo con le tecniche creative

A questo punto, se dovessimo creare un parallelismo con il capitolo numero 5, nonché quello della sessione creativa, potremmo tranquillamente affermare che l'intelligenza artificiale, se usata esclusivamente come è stata usata durante le tecniche creative, si limita ad essere un semplice strumento che permette la gene-

razione di output in maniera sensibilmente più rapida se paragonata ai mezzi e le tecniche tradizionali.

Quindi, se fosse possibile attribuirle un nome che si distanzia dal suo originale, sarebbe più appropriato definirla come "generatore di contenuti realistici".

Tenendo conto delle mansioni svolte durante la sessione creativa, questo nome rispecchia in maniera migliore la sua natura di architettura informatica che, attraverso delle ripetitive funzioni di calcolo, è in grado di rispondere coerentemente ai prompt ricevuti, facendo riferimento a calcoli puramente probabilistici.

a livello pratico, ciò che fa l'IA è sfruttare i vettori di probabilità per generare soluzioni coerenti in risposta a ciò che le viene richiesto.

È comunque importante sottolineare nuovamente che ciò che fa l'IA non ha nessuna natura di carattere creativo o conscio, si limita solamente ad interpretare e rispondere nella maniera più coerente possibile. Alla luce di quanto discusso, è possibile rispondere alla domanda: "Con l'IA, la mente umana è a rischio?" La risposta anche questa volta è negativa: come abbiamo visto anche nei precedenti paragrafi risulta quasi ridondante sottolineare la necessità della presenza dell'uomo, senza il quale, l'IA non sarebbe nulla. Da ciò è possibile trarne una lezione, ovvero l'importanza di rimanere aggiornati e al passo con i tempi, comprendere i processi che stanno dietro l'intelligenza artificiale per assimilarne il funzionamento e per poterla sfruttare al meglio delle sue capacità.

6.4 Criticità etiche dell'Intelligenza Artificiale

Come anticipato nel capitolo precedente, dato il potere enorme correlato all'intelligenza artificiale in tutte le sue forme, è necessario adottare un approccio consapevole e conscio delle conseguenze a cui potrebbe portare un utilizzo errato.

A tal proposito, è indispensabile fare affidamento ad un codice etico specifico che ne regolamenti l'utilizzo, per lo meno a livello europeo. Con questo, s'intende rendere l'utilizzo più sicuro e prevenire rischi potenziali derivanti da un utilizzo scorretto.

6.4.1 Legislazione

La legge sull'intelligenza artificiale si propone come il primo quadro giuridico mondiale con lo scopo di regolamentare l'intelligenza artificiale, contrastando e gestendo i rischi associati ad essa e promuovendo l'Europa come leader globale in questo campo (Commissione Europea 8 agosto 2024).

Tale legge crea e stabilisce a tutti gli sviluppatori e agli operatori di IA dei requisiti e degli obblighi da rispettare e mira a garantire che i sistemi di IA rispettino anche la sicurezza, i diritti fondamentali, e i principi etici.

Così facendo, allo stesso tempo, si riducono gli oneri amministrativi e finanziari per le imprese, facendo un particolare riferimento alle piccole e medie imprese (PMI).

Questo quadro giuridico è parte integrante di un pacchetto più ampio di misure politiche, tra cui il pacchetto innovazione IA e il piano coordinato AI, volti a garantire la sicurezza e i diritti fondamentali delle persone e delle imprese e quindi ad aumentare il tasso di investimenti e innovazione dell'IA in tutto il territorio europeo.

La legge sull'IA, quindi, stabilisce delle nuove norme che si basano su un approccio al rischio e definiscono quattro differenti livelli di rischio per i sistemi di intelligenza artificiale: rischio inaccettabile, rischio alto, rischio limitato e rischio basso o nullo.

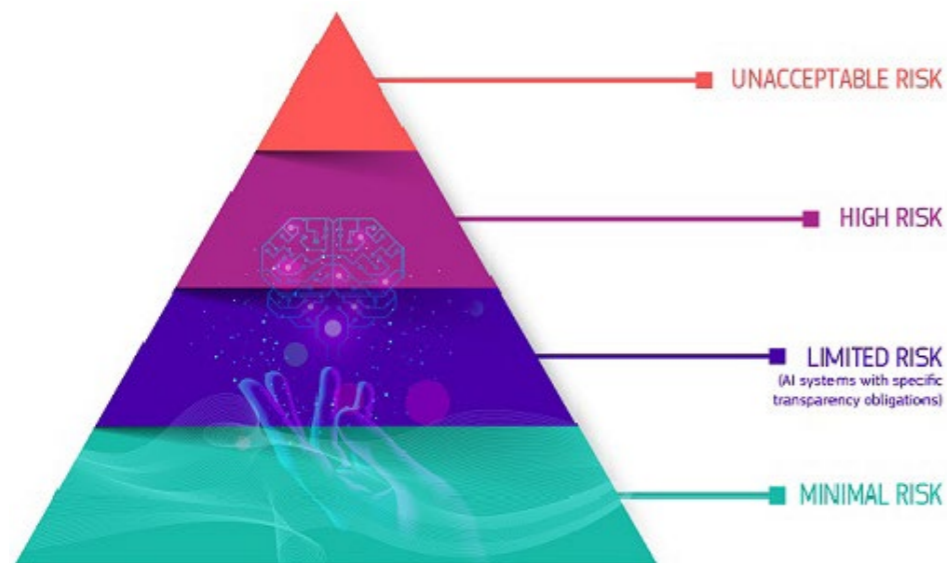


Figura 6.16 - illustrazione piramidale rappresentante i quattro livelli di rischio dell'IA

- **Rischio inaccettabile:** un esempio di sistema che rappresenta tale tipologia di rischio è il punteggio sociale a parte dei governi, fortemente vietati.

- **Rischio alto:** sistemi del genere prendono in considerazione tecnologie impiegate in infrastrutture critiche, istruzione, sicurezza dei prodotti, occupazione, servizi essenziali, attività di contrasto, gestione della migrazione, amministrazione della giustizia e processi democratici.

Tutti questi sistemi sono soggetti a obblighi rigorosi.

- **Rischio limitato:** per sistemi del genere la legge introduce degli obblighi specifici relativi alla trasparenza con il fine di garantire ad un individuo di essere informato quando e se si trova ad interagire con una macchina.

Esempi lampanti sono le chatbots, i quali devono dichiarare chiaramente la loro natura di sistemi automatizzati, anche tutti i contenuti generati artificialmente devono essere etichettati.

- **Rischio minimo:** in questo caso la legge consente l'uso gratuito di sistemi IA di questo tipo, come ad esempio nei videogiochi o nei filtri antispam.

Al giorno d'oggi la maggior parte dei sistemi di IA usati in Europa rientra in quest'ultima categoria. Se un sistema di IA ad alto rischio dovesse finire sul mercato, è compito delle autorità essere responsabili del loro controllo, mentre gli operatori garantiscono la sorveglianza e il monitoraggio e invece i fornitori sono incaricati di segnalare eventuali malfunzionamenti o incidenti gravi.

La legge dell'IA entrerà pienamente in vigore esattamente due anni dopo la sua adozione, ma con alcune eccezioni e per rendere il processo più semplice, la Commissione ha varato il patto sull'IA, parliamo di un'iniziativa di carattere volontario che invita a tutti gli sviluppatori a rispettare gli obblighi della legge già con anticipo. Invece, l'Ufficio europeo per l'IA, istituito nel 2024, sovrintenderà all'applicazione e 129 attuazione della legge, promuovendo la collaborazione e la ricerca in materia di IA e posizionando l'Europa come leader nello sviluppo etico e sostenibile delle tecnologie di IA.

6.4.2 Dilemmi Etici

Abbiamo già parlato delle principali criticità e problematiche che potrebbero scaturire da un uso incorretto dell'intelligenza artificiale, quest'ultima, data la sua crescente influenza nelle vite di noi umani, inizia a sollevare diversi dilemmi etici, tra i più rilevanti ci sono:

- Che impatto avrà sul mondo del lavoro?
- Chi ha il controllo su questa tecnologia?
- Algoritmi con bias
- Diritti d'Autore e d'immagine
- Trasparenza degli algoritmi (Ascani M., 4 giugno 2023)

Che impatto avrà sul mondo del lavoro?

In questo contesto, si immagina uno scenario in cui tutte le imprese, tramite l'integrazione dell'IA nei processi produttivi aziendali, rendono quest'ultimi automatici. Ciò comporterebbe un licenziamento di massa di tutti i dipendenti e, come diretta conseguenza, si assisterebbe ad un abbattimento dei costi ed un notevole aumento del profitto aziendale.

Tutto questo scenario, chiaramente, andrebbe a discapito dei lavoratori che verrebbero licenziati.

Come abbiamo già visto, questo potenziale futuro distopico, inizia ad essere oggetto di condivisione mediatica, tanto che questo dilemma etico è diventato addirittura la prima cosa che le persone citano quando sentono parlare di IA.

A tal proposito, inizia a diventare una questione sempre più urgente iniziare a pensare una maniera per aiutare tutti quegli individui che già adesso stanno perdendo il proprio lavoro a causa dell'automazione.

Parliamo di un fenomeno sempre in aumento, tanto che aziende migliori, sempre considerate come leader del settore, iniziano a risentire di tale fenomeno.

Esempio lampante è il caso Netflix, una piattaforma online che mette a disposizione un'ampia selezione di film in streaming. Se è vero che ha generato tanta ricchezza e successo, è stata anche la causa del crollo di altre realtà, come Blockbuster, un brand di noleggio di videogiochi e film notoriamente conosciuto negli USA.

Si sta iniziando ad assistere alla nascita delle cosiddette "vittime" dell'IA, ovvero tutte quelle realtà che non hanno avuto la capacità di adattarsi ai cambiamenti e che perdono fama e produttività a causa dell'avvento dell'IA, trovandosi di conseguenza in difficoltà economica. Gran parte di tali vittime sono correlate alla nascita di ChatGPT.

Ecco alcuni esempi:

- **CHEGG:** È una piattaforma educativa molto popolare tra gli studenti universitari per la sua ampia gamma di servizi offerti, ciascuno di essi progettato per supportare il processo di formazione. Tuttavia, è utilizzata anche in modo improprio da alcuni studenti per "barare" a scuola. È anche tramite questo suo uso improprio che ha acquisito popolarità. Con la nascita di ChatGPT, in grado di svolgere compiti simili in maniera altrettanto prestante ma più rapida, ha messo Chegg in difficoltà facendogli rischiare il fallimento.
- **DUOLINGO:** Questa applicazione, è progettata per l'apprendimento delle lingue in modo interattivo e coinvolgente, ha recentemente visto un calo significativo delle sue quote di mercato.
- **LEGALZOOM:** È un'applicazione che nasce per la creazione di documenti legali e alla fornitura di servizi di consulenza. Anche quest'ultima, ha perso una parte considerevole dei suoi clienti a causa di ChatGPT e della sua crescente precisione e velocità con cui può eseguire compiti simili.

Persino un colosso mondiale come Google sta assistendo ad un calo repentino dell'uso della sua funzione di ricerca, ormai, una grande percentuale di utenti preferisce reperire le informazioni da ChatGPT pensando che tutto ciò che viene generato è estremamente corretto.

In realtà non proprio, ChatGPT, come è stato già spiegato, funziona sulla base di probabilità e calcoli deterministici e quindi, seppur sia molto probabile che ciò che dice sia corretto, spesso capita che le associazioni fatte siano totalmente errate e disconnesse.

Chi ha il controllo su questa tecnologia?

È possibile affermare che in questo periodo storico, la ricerca scientifica risulta essersi spostata dai centri di ricerca universitari alle grandi aziende, ciò è dovuto ai costi esorbitanti necessari alla realizzazione di studi avanzati come quelli fatti in questo campo. Oggi, gran parte del potere di ricerca è affidato a un gruppo di studiosi ed aziende specializzate situate nella Silicon Valley, centro di ricerca tecnologica americana. Parliamo di aziende tecnologiche prestigiose che hanno acquisito, soprattutto nell'ultimo periodo, un ruolo predominante in questo campo.

Algoritmi con bias

Abbiamo parlato ampiamente di algoritmi, citandoli più volte in tutta la ricerca. Questa volta si parla della capacità di tali algoritmi di "assorbire" i bias che risiedono nei dataset storici da cui apprendono.

Quindi, una volta che l'algoritmo impara dati inerenti al passato, è altamente probabile che elabori i pregiudizi correlati a quell'epoca.

Esiste un caso emblematico che rappresenta esattamente questo tema, esso riguarda tutte quelle società finanziarie che sfruttano software dotati di IA per fare una selezione delle persone a cui concedere un prestito.

È stato appurato che tali algoritmi possono assumere comportamenti strani, ad esempio possono mostrarsi razzisti o sessisti ed agire di conseguenza, questo perché riflettono i bias del passato.

Ad esempio, se facessimo un passo indietro di qualche decennio ci accorgeremo che spesso i prestiti erano meno concessi a persone di colore anche a parità di condizioni, ed oggi gli algoritmi replicano tale discriminazione.

Diritti d'Autore e d'immagine

Quando si parla di IA generativa, si fa riferimento ad un motore di generazione, spesso di immagini, nei cui dataset, sono presenti volti di individui (generalmente accade con individui famosi) impiegati durante la fase di allenamento dell'IA.

Tutto ciò avviene trascurando la politica dei diritti d'autore e d'immagine.

Quindi, data questa funzione, sarà possibile generare e utilizzare tali volti per svariati scopi, inclusi fotomontaggi, senza preoccuparsi dell'aspetto legale.

Lo stesso fenomeno si ripresenta in ambito musicale, dove l'IA generativa è in grado di riprodurre la voce di un qualunque cantante famoso, l'uso che successivamente se ne farà non è regolato da nessun sistema di censura o di blocco dedicato; quindi, il rischio è che se ne possa fare un uso improprio.

Questo potrebbe rappresentare un bel problema, ma come si gestiscono i diritti d'autore di una voce, una melodia o addirittura un'immagine generata artificialmente, è possibile farlo?

Proprio in questo ultimo periodo, il web è stato contagiato dalla presenza di immagini false di persone famose ritratte in atteggiamenti insoliti, spesso inusuali per il ruolo che ricoprono. Ad una prima osservazione possono anche suscitare una risata, ma se ci si sofferma un attimo, è facile intendere che quelle persone sono state vittime di uno strumento (IA) potenzialmente accessibile a tutti.

Questo trambusto fa riflettere sul potere dell'IA: le immagini sono così realistiche che è difficile distinguerle dalla realtà, ciò può portare a malintesi e confusione.

Esempi concreti e famosi di immagini di questo genere sono quella del Papa ritratto con indosso un piumino Moncler ma anche quella del presidente Trump immortalato mentre viene arrestato dalla polizia.

Anche se queste immagini potrebbero risultare innocue a prima vista, vanno fortemente in contrasto con i principi e l'etica dei personaggi presi in considerazione.

Ad esempio, il Papa, emblema della vocazione alla povertà per dedicare



Figura 6.17 - immagini esempio della violazione dei Diritti d'Autore e d'Immagine



Figura 6.17 - immagini esempio della violazione dei Diritti d'Autore e d'Immagine

totalmente la propria spiritualità al prossimo, è ritratto mentre indossa una giacca del noto marchio Moncler.

Detto questo, chi conosce bene il Papa può accorgersi della falsità dell'immagine, tramite l'individuazione di alcuni dettagli come la postura giovanile e la ridotta presenza di rughe. Comunque, per un osservatore distratto, l'immagine potrebbe facilmente essere etichettata come immagine reale. Stessa cosa vale per la foto di Donald Trump, immortalato in

un finto atto di arresto dagli agenti di polizia, diciamo che data la sua figura di spicco nella politica statunitense, crea un certo scalpore.

Pure in questo caso, l'immagine è estremamente ingannevole, ad occhi inesperti verrebbe facilmente considerata come immagine reale, ma se esaminata un po' meglio, vi sono alcuni piccoli errori generativi che rivelano la sua falsità.

Le due immagini generate sono accomunate da un elemento in particolare: entrambi violano i diritti d'autore e d'immagine, entrambe possono essere l'innescio di malintesi e falsi convincimenti, influenzando persino l'opinione pubblica.

Entrambe le immagini sono state generate diversi mesi fa, quando il livello di accuratezza nella generazione non era sviluppato come adesso, oggi è possibile dare alla luce immagini distorte con maggiore facilità.

È proprio in situazioni come queste che la conoscenza dell'etica relativa all'IA diventa di cruciale importanza, ricomprendo una posizione fondamentale in ogni applicazione di intelligenza artificiale.

Trasparenza degli algoritmi:

Quando si parla di IA debole, esistono criticità strettamente collegate ad essa. Qualsiasi algoritmo standard funziona sotto la supervisione e il controllo dell'uomo che si occupa della sua programmazione e gestione.

Persino quando si fa riferimento ad algoritmi sensibilmente più complessi, vi è sempre una figura umana a monte del processo che ne conosce perfettamente le proprietà. La situazione cambia quando si parla di IA e di algoritmi da essa creati. Questi ultimi, a differenza di quelli standard, sono in grado di imparare dai propri errori, sviluppandosi e diventando sempre più complesso.

In realtà, nessuno sa bene che cosa stia davvero imparando, né in che modo lo stia facendo, tantomeno che informazioni vi risiedano al suo interno.

Nel campo dell'etica dell'IA esiste un concetto teorico chiamato "*Paperclip Maximizer*", quest'ultimo è usato per rappresentare tutti i rischi correlati ad una Superintelligenza programmata in maniera errata.



Figura 6.19 - immagini di supporto all'esperimento "Paperclip Maximizer"

Esperimento

Esiste un esperimento che ne spiega in maniera più chiara il concetto, ovvero sia l'esperimento mentale del Paperclip Maximizer che immagina un'intelligenza nata con e programmata con un unico scopo: quello di produrre il maggior numero possibile di graffette.

Ad un primo impatto potrebbe essere giudicato come un obiettivo innocuo, quando in realtà, la situazione è tutt'altro che tranquilla.

Il pericolo è dato dalla natura di questa superintelligenza che non si pone limiti né rispetta una vera etica; quindi, è in grado di adottare misure estreme e distruttive per il raggiungimento del suo scopo: produrre graffette.

Per misure estreme si fa riferimento a comportamenti che mirano a utilizzare tutte le risorse umane e naturali solamente per la produzione di banali graffette.

Questo scenario fortemente distopico, quasi apocalittico, porterebbe a una vera e propria catastrofe, fino ad arrivare all'estinzione umana e la distruzione del mondo.

Alla luce di ciò, è utile considerare questo concetto di Paperclip Maximizer come avvertimento affinché si eviti la progettazione e programmazione di intelligenze artificiali dotate di obiettivi troppo banali o estremamente semplici senza fare un'anticipata valutazione delle conseguenze a breve, ma soprattutto, a lungo termine.

(Ascani M., 4 giugno 2023)



Conclusioni

Attraverso la scrittura di questa tesi sono stati raggiunti gli obiettivi stabiliti, esplorando l'intelligenza artificiale in tutte le sue forme e applicazioni, presentando esempi pratici e confrontando il mondo umano con quello artificiale da varie prospettive. Entrambi i mondi presentano dei punti di forza e di debolezza rilevanti, però, spesso, ciò che l'intelligenza artificiale fa male o in maniera approssimativa è fatto bene dall'essere umano, e viceversa, rendendo i due mondi complementari. Si tratta, quindi, di trovare un equilibrio tra queste due dimensioni che, quando sono utilizzate insieme e in armonia, si ottiene il massimo potenziale.

Quindi, non ci sarà un verdetto finale che possa determinare un vincitore tra i due, l'unica conclusione a cui si può arrivare è che entrambe le dimensioni sono essenziali e che non sarebbe assolutamente produttivo rinunciare a una delle due senza un motivo valido.

Nonostante le critiche esposte verso l'intelligenza artificiale che la identificano una minaccia, spesso fatte da individui con nessuna conoscenza in materia, se utilizzata correttamente e con moderazione, l'IA si rivela un potente strumento e supporto. Ha le capacità di rivoluzionare completamente la quotidianità di chi ne fa uso, soprattutto nel lavoro, velocizzando mansioni che fino a poco tempo fa avrebbero richiesto una grande quantità di tempo e sforzi mentali.

Detto questo, l'intelligenza artificiale non ridurrà in nessun modo le capacità cognitive umane, ma le modificherà per adattarle ad un futuro imminente più automatizzato. Aiuterà noi individui in maniera sostanziale a prepararci per il cambiamento generale che stiamo già sperimentando da diversi anni, trasformando il futuro e la tecnologia ad esso legata da incognita a certezza.

7.1 Ringraziamenti

In conclusione, riteniamo doveroso dedicare uno spazio per ringraziare le figure professionali che ci hanno formati durante il percorso al Politecnico di Torino, trasmettendoci passione e metodo e consentendoci così di approcciarci al mondo con nuove consapevolezze e capacità.

Siamo inoltre estremamente grati alla Prof.ssa Eleonora Buiatti, nostra Relatrice, che ci ha seguito con cura nell'elaborazione dei contenuti presentati.

In particolar modo, la ringraziamo per averci concesso di svolgere le Sessioni Creative sotto la sua supervisione, regalandoci un momento arricchente a livello personale ed ai fini della stesura di questa tesi di laurea.

Infine, ringraziamo anche il nostro Co-Relatore Stefano Gabbatore per averci dedicato il suo tempo nel processo di redazione e messa a punto dell'elaborato.

Edoardo

Questo percorso universitario rappresenta ad ora una delle mie maggiori soddisfazioni, ma indipendentemente dai meriti personali sento di voler ringraziare le persone che mi hanno aiutato ad alleviarne la fatica e che ne hanno impreziosito il ricordo.

Ringrazio quindi prima di tutti i miei genitori, Agata e Pietro, che indipendentemente da ogni circostanza mi hanno fornito i mezzi necessari per potermi realizzare, facendomi sentire sempre supportato e mai solo nei momenti di sconforto.

Ringrazio le mie sorelle Carlotta e Lucrezia per avermi dimostrato sostegno morale ed un affetto unico nell'ascoltarmi parlare ininterrottamente di Design nel tempo condiviso.

Ringrazio sicuramente anche i miei amici e colleghi Lorenzo, Pietro, Aurora, Thomas, Agnese, Alberto, Marco, Piova, Davide, e Simone, i quali sono stati una vera e propria seconda famiglia durante i tre anni passati.

Ringrazio Alejandro R. ed Alejandro C. per essermi stati vicini durante l'anno di studi svolto a Valencia, facendomi sentire a casa in un paese che non era il mio.

Ringrazio i miei amici al di fuori delle mura universitarie Giacomo, Simone, Marcella, Maria Giulia, Stefano e Federico, con i quali ho condiviso tutti gli anni antecedenti alla scelta del percorso di studi e che più di chiunque altro hanno assistito alla mia crescita.

Ringrazio infine, tutte quelle persone che seppur non citate mi hanno permesso di avvicinarmi al Design e che mi hanno spronato ad inseguire i miei sogni, indipendentemente da quanto potesse essere spaventoso farlo, regalandomi l'opportunità e la gioia di sapere in cuor mio che in questo mondo ci sono anch'io.

Lorenzo

A questo punto, mi ritengo pienamente soddisfatto del percorso universitario che ho compiuto, ma soprattutto mi considero fortunato per le persone di cui mi sono circondato e che hanno contribuito a rendere questa esperienza unica.

Ringrazio infinitamente le due persone che mi hanno sempre permesso di inseguire i miei sogni: mia mamma e mio papà. Grazie per avermi assecondato in tutte le mie scelte e per avermi sostenuto sempre con il sorriso e tanto entusiasmo.

Un ringraziamento speciale va anche alla nonna Vittoria, che so essere felice e orgogliosa di me per questo traguardo, anche se non ha ancora ben capito in cosa mi sto laureando.

Ringrazio di cuore i miei amici del quarto piano del collegio Einaudi, con i quali, anche se per un breve periodo, ho condiviso momenti speciali che conserverò con amore dentro di me.

Un ringraziamento speciale va anche ai miei colleghi, ma soprattutto amici, Aurora, Thomas e Agnese, con i quali ho condiviso questo percorso, instaurando un legame speciale.

Infine, un ringraziamento particolare a Edoardo e Pietro, che ormai rappresentano per me due figure di riferimento e con i quali ho scelto di condividere la stesura di questa tesi.

Oltre a queste persone, desidero esprimere la mia più sincera gratitudine a tutti coloro che mi sono stati vicini durante questo percorso universitario e che, in vari modi, hanno contribuito alla mia crescita personale e professionale.

A tutti voi, va il mio più sentito ringraziamento.

Pietro

Assurdo pensare che siano già passati tre anni dal giorno in cui riuscii finalmente a superare il test di ammissione.

E invece, eccoci qua a contemplare questa pagina, ripensando a tutti i momenti magici trascorsi in questi anni insieme a persone meravigliose.

Non potrei che cominciare ringraziando i miei Familiari, grazie Mamma e grazie Papà per avermi permesso di intraprendere questo percorso e inseguire i miei sogni sostenendomi sempre. Sono fiero di avervi come genitori e spero che oggi non siate felici solo per me, ma anche orgogliosi di voi stessi. Grazie Maddi, grazie Tommi e grazie Teo! Sarete anche fastidiosi ogni tanto, ma in questi anni ho sentito molto la vostra mancanza. Siete fratelli fantastici ed è sempre bello avervi vicino sapendo di poter contare su di voi. Grazie Nonno Giuseppe, grazie Nonna Marisa e grazie Nonna Dida siete i punti di riferimento per me e per i miei fratelli, l'esempio di persona che vorrei diventare.

Ora mi rivolgo alla mia Famiglia torinese. Auri, Agni e Thommy, Grazie per i momenti passati insieme, per le notti trascorse a lavorare, per la compagnia, per le risate e per il vostro supporto nei momenti più duri. Grazie a tutto il primo piano del Collegio Einaudi per questa incredibile avventura! Mai mi sarei aspettato di poter legare così tanto con così tante persone in così poco tempo. Grazie per le mille pazzie, per i discorsi filosofici, per quelli un po' meno filosofici, per la compagnia nello studio e per aver rallegrato le mie giornate. Mi avete dato molto e spero di avervi lasciato qualcosa anche io. Infine tocca ringraziare anche Edo e Lore per avermi accompagnato in questa avventura come dei fratelli maggiori. Grazie per tutte le sgravate, per le scampagnate valenciane, per avermi sopportato e supportato sempre, per avermi tirato su l'autostima e per avermi fatto crescere sotto ogni punto di vista. Ah, quasi dimenticavo... Anche per aver scritto questa tesi con me. Grazie anche a tutte quelle persone incontrate in questi anni che in un modo o nell'altro hanno lasciato il segno. Vi ringrazio tutti di cuore!

Con tutto l'affetto e la gratitudine del mondo,

[ChatGP... No scherzo ho scritto tutto io ;)

7.2 Bibliografia, sitografia e fonti iconografiche

Cap.2

Bibliografia

- Andreozzi, M. (n.d.), Cognizione e linguaggio - Intelligenza, <https://docenti.unimc.it/maria.andreozzi/teaching/2021/24909/files/intelligenza>
- Buiatti, E. (2019). Forma Mentis. Neuroergonomia sensoriale applicata alla progettazione. FrancoAngeli.
- Broich, G. (1994). Il Senso dell'Olfatto. Un microambiente a ponte tra il Mondo e l'Uomo [Tesi di Specializzazione in Igiene e Organizzazione Ospedaliera]. https://www.researchgate.net/publication/236610333_Il_Senso_dell%27Olfatto_Un_microambiente_a_ponte_tra_il_Mondo_e_l%27Uomo_-_Tesi_di_Specializzazione_in_Igiene_e_Organizzazione_Ospedaliera_lode
- Cannito, L. (2017). Cosa sono i bias cognitivi. Economia Comportamentale.
- Catenacci, C. (n.d.) Darwinismo neuronale. Analisi di una teoria biologica della mente, 9-11.
- Connor, C. E., Egeth, H. E., & Yantis, S. (2004). Visual attention: bottom-up versus top-down. *Current biology*, 14(19), 850-852.
- Dellavalle, S. (7 marzo 2023), Sinapsi silenziose per la memorizzazione negli adulti. Zanichelli
- Galmonte, A. (n.d). Psicologia generale. <https://www.dsu.univr.it/documenti/OccorrenzaIns/matdid/matdid569086.pdf>
- Gazzaniga, M.S. (2009), *The Cognitive Neurosciences* (4. ed, p.7). <https://www.hse.ru/data/2011/06/28/1216307711/Gazzaniga.%20The%20Cognitive%20Neurosciences.pdf>

Greco, L. & Morini, G. (2010). Lo sviluppo del gusto nel bambino. *Medico e Bambino*, 29, 509-13.

Impicciatore, M. (2018). [Slides Power Point della seconda lezione del corso "Basi Biologiche della Psicosomatica". [disputer.unich.it, https://www.disputer.unich.it/sites/st13/files/bbp_2018-_ii_lezione_triune_brain.pdf](https://www.disputer.unich.it/sites/st13/files/bbp_2018-_ii_lezione_triune_brain.pdf)

Lee, J. Y., Han, M. E., & Baek, S. H. (2023). Therapeutic uses of oxytocin in stress-related neuropsychiatric disorders. *Cell & Bioscience*, 13(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13578-023-00952-4>

Menna, S. & Zaccheddu, A. (2007) Il cervello. Alpha Test. https://books.google.it/books?hl=it&lr=&id=tPJEqTpaHVoC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Il+cervello+ZACCHEDDU&ots=YcXvSsVhCi&sig=CxTjI4eSJRIeYj3_4r-9VOHlin8&redir_esc=y#v=onepage&q=Il%20cervello%20ZACCHEDDU&f=false

Pinker, S. (1997), *How the Mind Works*. W. W. Norton & Company.

Strata, P. Benedetti, F. Rossi, F. & Tempia, F. (2015). *Atlante di plasticità neuronale*. n.d. <https://tinyurl.com/4furc52x>

Università degli studi Guglielmo Marconi - Dottorato di Ricerca in Scienze Umanistiche, (29 - 30 maggio 2019), *La Creatività*. https://www.unimarconi.it/download/attachments/DSU_Convegno_Creativita.pdf

Sitografia

Benfenati, F. & Berdondini, L. (2010), *I Semafori Della Comunicazione Nervosa: Le Sinapsi*. [https://www.treccani.it/enciclopedia/i-semafori-della-comunicazione-nervosa-le-sinapsi_\(XXI-Secolo\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/i-semafori-della-comunicazione-nervosa-le-sinapsi_(XXI-Secolo)/)

Benfenati, F. & Cremona, O. (2007), *Neuroni e Sinapsi*. *Enciclopedia della Scienza e della Tecnica*. Treccani [https://www.treccani.it/enciclopedia/i-semafori-della-comunicazione-nervosa-le-sinapsi_\(XXI-Secolo\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/i-semafori-della-comunicazione-nervosa-le-sinapsi_(XXI-Secolo)/)

Gardner, H., (n.d.), *Che cos'è la creatività e che cos'è una persona creativa?*

<https://retealfemminile.com/blog/2022/01/20/cose-la-creativita-e-chi-e-una-persona-creativa/>

Injenia; (2024); Creatività e Intelligenza Artificiale: esempi e teorie del perché una macchina non può essere considerata un'artista; <https://injenia.it/inthinking/creativita-e-intelligenza-artificiale/>

Morgese, M.; (11 ottobre 2023); La mente veloce: definizione di euristiche, bias e stereotipi <https://www.stateofmind.it/2023/10/euristiche-bias-stereotipi/#:~:text=Euristica%20della%20rappresentativit%C3%A0%3A%20%C3%A8%20applicata,ordinata%20e%20ama%20il%20silenzio>

Mumaw, S., (20 giugno 2023), Univesity2business. <https://www.university2business.it/formazione/nuove-competenze/creativita-significato-perche-e-una-competenza-a-cosa-serve-nel-lavoro/>

Treccani, (2003). Mente. Treccani. <https://www.treccani.it/vocabolario/mente/>

WEF, (n.d.), Univesity2business; <https://www.university2business.it/formazione/nuove-competenze/creativita-significato-perche-e-una-competenza-a-cosa-serve-nel-lavoro/>

Wikipedia. (17 ottobre 2023); Euristica della disponibilità https://it.wikipedia.org/wiki/Euristica_della_disponibilit%C3%A0#:~:text=L'euristica%20della%20disponibilit%C3%A0%20%C3%A8,metodo%20o%20una%20decisione%20specifici

Iconografia

2.1

Artcentrica. (n.d.); forme diverse di intelligenza secondo Gardner H.; Artcentrica <https://www.artcentrica.com/wp-content/uploads/2023/09/la-giocomotiva-infografica-intelligenze-1.png>

2.2

Impicciatore, M. (2018). Rappresentazione grafica della "Teoria dei Tre Cervelli". [Presa da Ptt della lezione2 del corso "Basi Biologiche della Psicosomatica"]. https://www.disputer.unich.it/sites/st13/files/bbp_2018-_ii_lezione_triune_brain.pdf

2.3

Anon. (n.d.). Rappresentazione delle aree della corteccia cerebrale. Altrimondi. <https://altrimondi.altervista.org/blog/wp-content/uploads/2012/10/cortecce-associative-720x512.jpg>

2.4

Anon. (n.d.). Rappresentazione delle vie ascendenti. Unmedicopertutti. https://www.unmedicopertutti.it/via_ta1.jpg

2.5

Corona, S. (2023). Rappresentazione degli emisferi cerebrali. Samuelecorona. <https://www.samuelecorona.com/i-3-cervelli-dentro-il-nostro-cervello/>

2.6

Benfenati, F. & Cremona, O. (2007), Illustrazione del Neurone. Treccani. http://156.54.191.164/enciclopedia/neuroni-e-sinapsi_%28Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica%29/

2.7

Dellavalle, S. (7 marzo 2023), Illustrazione delle sinapsi, create dall'autrice con BioRender. Zanichelli. https://ieb-assets.s3-eu-west-1.amazonaws.com/files/cache/5a/75/sinapsi-silenti-3.jpg/sinapsi-silenti-3_960x0_6972b89d43a4a99b-64cb0bdfd581b3e1.jpg

2.8

Dellavalle, S. (7 marzo 2023), Illustrazione step della trasmissione sinaptica, create dall'autrice con BioRender. Zanichelli. https://ieb-assets.s3-eu-west-1.amazonaws.com/files/cache/5a/75/sinapsi-silenti-3.jpg/sinapsi-silenti-3_960x0_6972b-89d43a4a99b64cb0bdfd581b3e1.jpg

2.9

Buonfiglio, L. (2014). Vie sensoriali e corrispettive aree cerebrali. SlidePlayer.

<https://slideplayer.it/slide/585390/>

2.10

Anon. (n.d.). I sette principi della Gestalt. Ancoraprint. https://www.ancoraprint.it/cms/contenuto/c_3226/img/gestalt.jpg

2.11

Anon. (n.d.). Apparato uditivo dell'essere umano. Noleggioapparecchiacustici.

<https://www.noleggioapparecchiacustici.it/wp-content/uploads/2023/05/come-funziona-il-nostro-orecchio-705x397.png>

2.12

Anon. (n.d.). Contatto fisico e benefici emotivi. Mynutra. <https://www.mynutra.it/wp-content/uploads/2017/05/ansia-da-contatto-fisico-768x521.jpg>

2.13

Zorzetto, D. (2022). Mente olfattiva e ricezione molecolare. La Repubblica.

https://www.repubblica.it/salute/2022/05/10/news/covid_e_perdita_dellolfatto_le_molecole_che_ci_svelano_il_perche-348804443/

2.14

Guerri, M. (2023). I recettori del gusto. PsicoActiva.

<https://in.pinterest.com/pin/805933295813493899/>

Cap. 3

Bibliografia

Buzzi, S., & Saturnino, D. (2006). Uso della crittografia durante la Seconda guerra mondiale: la macchina cifrante Enigma. *Incontro con le Telecomunicazioni*, 48(6), 39.

Imocrante, M. (2008). La discussione iniziale sulla "stanza cinese" di Searle. *TesiOnline*.

Morelli, M. (2001). Dalle calcolatrici ai computer degli anni Cinquanta: i protagonisti e le macchine della storia dell'informatica (Vol. 76). FrancoAngeli.

Sitografia

Dreyfus P. (1962). *Informatica*. Treccani.

<https://www.treccani.it/enciclopedia/informatica/>

Hudson P. (1997). *Rivoluzione Industriale*. *Enciclopedia delle scienze sociali*. Treccani. http://156.54.191.164/enciclopedia/rivoluzione-industriale_%28Enciclopedia-delle-scienze-sociali%29/

Paronitti. G. (2015). *Conferenza di Dartmouth*. *Wikipedia*.

https://it.wikipedia.org/wiki/Conferenza_di_Dartmouth

Sara Diani. (2017). *L'esperimento della stanza cinese*. *Youtube*

https://www.youtube.com/watch?v=E_XLV8XdC84

Iconografia

3.1

Côté J.M. (1899). *The New-Fangled Barber*. *MeteoWeb*.

<https://www.meteoweb.eu/2016/11/ecco-come-si-immaginava-il-mondo-nel-terzo-millennio-%20a-fine-800-gallery/783783/>

3.2

Côté J.M. (1899). *Aero-Cab Station*. *MeteoWeb*.

<https://www.meteoweb.eu/2016/11/ecco-come-si-immaginava-il-mondo-nel-terzo-millennio-a-fine-800-gallery/783783/>

3.3

Côté J.M. (1899). *A very busy farmer*. *MeteoWeb*.

<https://www.meteoweb.eu/2016/11/ecco-come-si-immaginava-il-mondo-nel-terzo-millennio-a-fine-800-gallery/783783/>

3.4

Côté J.M. (1899). *At school*. *MeteoWeb*.

<https://www.meteoweb.eu/2016/11/ecco-come-si-immaginava-il-mondo-nel-terzo-millennio-a-fine-800-gallery/783783/>

3.5

Pogliana A. (2016). *Macchina Enigma*. *Wikipedia*. https://it.m.wikipedia.org/wiki/File:Enigma_%28crittografia%29_-_Museo_scienza_e_tecnologia_Milano.jpg

3.6

Valloire P.F. (2013). *Casseurs de codes secrets*. *Valeurs*.

<https://www.valeursactuelles.com/histoire/casseurs-de-codes-secrets>

3.7

User: Uzume. (2017). *A Colossus Mark 2 computer being operated by Dorothy Du Boisson (left) and Elsie Booker (right)*. *Wikipedia*. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colossus.jpg>

3.8

Minsky. M. (1956). *Marvin Minsky, Claude Shannon, Ray Solomonoff and other scientists at the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*. *Cantor's Paradise*. <https://www.cantorsparadise.org/the-birthplace-of-ai-9ab7d4e5fb00/>

Cap. 4

Bibliografia

Buzzi, S., & Saturnino, D. (2006). Uso della crittografia durante la Seconda guerra mondiale: la macchina cifrante Enigma. *Incontro con le Telecomunicazioni*, 48(6), 39.

Sitografia

Enkk. (2023). Come funziona: le Reti Neurali (Pt. 1). Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=2UdQQA65jcm>

Buitrago B. (2020). Word2Vec. Model Word Embedding III. Medium.

<https://medium.com/iwannabedatadriven/word2vec-model-word-embedding-iii-37db31176aca>

Enkk. (2023). Come funziona: le Reti Neurali (Pt. 2). Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=WQEDSwQTi38>

Iconografia

4.1

Molinu E. (2024). Funzionamento del Percettrone. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

4.2

Molinu E. (2024). Feed Forward Networks. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

4.3

Molinu E. (2024). Matrice esempio del nove. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

4.4

Shet V. (2014). Chaptcha numerico. Google Search Central Blog.

<https://developers.google.com/search/blog/2014/12/are-you-robot-introducing-no-captcha>

4.5

Yates I. (2015). Chaptcha testuale. Tuts+.

<https://webdesign.tutsplus.com/it/come-integrare-no-captcha-recaptcha-nel-tuo-sito-web--cms-23024t>

4.6

Molinu E. (2024). One to N vector. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

4.7

Molinu E. (2024). Rappresentazione su piano cartesiano di WordEmbeddings. Immagine

realizzata durante la stesura della tesi.

4.8

Molinu E. (2024). Matrice di Co-Occorrenza. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

4.9

Chablani M. (2017). Word2Vec (skip-gram model). Medium.

<https://towardsdatascience.com/word2vec-skip-gram-model-part-1-intuition-78614e4d6e0b>

4.10

Buitrago B. (2020). Model Word Embedding. Medium. <https://medium.com/iwannabedatadriven/word2vec-model-word-embedding-iii-37db31176aca>

4.11

Dewangan A. (2023). Word Embedding nello spazio euclideo. Medium.

<https://medium.com/@aadyaxdewangan/day-4-100-word-embeddings-99e-17395ca54>

4.12

Molinu E. (2024). Screenshot Pagina Web Embedding Projector. Immagine realizzata durante la stesura della tesi. <https://projector.tensorflow.org/>

4.13

Gadre V. (2023). Architettura Recurrent Neural Network. Medium.
<https://vijaygadre.medium.com/recurrent-neural-networks-a-beginners-guide-16333bd2eeb1>

4.14

Molinu E. (2024). Formula matematica per il calcolo del peso in una RNN. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

4.15

Bueno-Crespo, A., Carreras, R.M., Cecilia, J.M., Martínez R., & Navarro, J.M. (2020). General scheme of an Long Short-Term Memory. ResearchGate. https://www.researchgate.net/figure/General-scheme-of-an-Long-Short-Term-Memory-neural-networks-LSTM-for-L-p-The_fig1_339120709

4.16

Molinu E. (2024). Comunicazione tra Encoder e Decoder. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

4.17

Bahdanau D. (2015). Mappa di Attenzione. ObservableHQ.
<https://observablehq.com/@clpuc/analyzing-the-design-space-for-visualizing-neural-attenti>

4.18

Whitfield B. (2024). Schema generale di un Transformer. BuiltIn.
<https://builtin.com/artificial-intelligence/transformer-neural-network>

Cap. 5

Bibliografia

Lurja, A.R. (1976), *The Working Brain. An introduction to Neuropsychology*. Penguin Book.

Vannoni, D. (2001), *Manuale di psicologia della comunicazione persuasiva*. Utet.

Iconografia

5.1

Marelli, P. (2024). Mappa cognitiva sull'AI nel Presente (Mente Umana). Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

5.2

Marelli, P. (2024). Mappa cognitiva sull'AI nel Futuro (Mente Umana). Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

5.3

Marelli, P. (2024). Analogie (Mente Umana). Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

5.4

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.5

Oulji, T.K. (2024). Sketch del pianeta immaginario. Scansione del disegno realizzato nella sessione creativa.

5.6; 5.7; 5.8

Marelli, P. (2024). Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 1 (Mente Umana); Generate con Copilot (DALL-E 3).

5.9

Santangelo, S. (2024). Sketch del pianeta immaginario. Scansione del disegno realizzato nella sessione creativa.

5.10; 5.11; 5.12

Marelli, P. (2024). Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 1 (Mente Umana); Generate con Copilot (DALL-E 3).

5.13

Anon. (2024). Sketch del pianeta immaginario. Scansione del disegno realizzato nella sessione creativa.

5.14; 5.15; 5.16

Marelli, P. (2024). Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 1 (Mente Umana); Generate con Copilot (DALL-E 3)

5.17

Garetto, G. (2024). Sketch del pianeta immaginario. Scansione del disegno realizzato nella sessione creativa.

5.18; 5.19; 5.20

Marelli, P. (2024). Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 1 (Mente Umana); Generate con Copilot (DALL-E 3)

5.21

Perini, A. (2024). Sketch del pianeta immaginario. Scansione del disegno realizzato nella sessione creativa.

5.22

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.23; 5.24; 5.25

Marelli, P. (2024). Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 1 (Mente Umana); Generate con Copilot (DALL-E 3)

5.26

Firouzkouhi, H. (2024). Sketch del pianeta immaginario. Scansione del disegno realizzato nella sessione creativa.

5.27

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.28; 5.29; 5.30

Marelli, P. (2024). Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 1 (Mente Umana); Generate con Copilot (DALL-E 3)

5.31

Budaeva, A. (2024). Sketch del pianeta immaginario. Scansione del disegno realizzato nella sessione creativa.

5.32

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.33; 5.34; 5.35

Marelli, P. (2024). Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 1 (Mente Umana); Generate con Copilot (DALL-E 3)

5.36

Anon. (2024). Sketch del pianeta immaginario. Scansione del disegno realizzato nella sessione creativa.

5.37; 5.38; 5.39

Marelli, P. (2024). Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 1 (Mente Umana); Generate con Copilot (DALL-E 3)

5.40

Dispenza, E. (2024). Sketch del pianeta immaginario. Scansione del disegno realizzato nella sessione creativa.

5.41

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.42; 5.43; 5.44

Marelli, P. (2024). Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta 1 (Mente Umana); Generate con Copilot (DALL-E 3)

5.45

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.46

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.47

Oulji, T.K. (2024). Immagine raffigurante il Collage 1 (Thomas). Scansione del collage realizzato nella sessione creativa.

5.48

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.49

Santangelo, S (2024). Immagine raffigurante il Collage 2 (Sara). Scansione del collage realizzato nella sessione creativa.

5.50

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.51

Anon. (2024). Immagine raffigurante il Collage 3 (Elisa). Scansione del collage realizzato nella sessione creativa.

5.53

Garetto, G. (2024). Immagine raffigurante il Collage 4 (Giacomo). Scansione del collage realizzato nella sessione creativa.

5.54

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.55

Perini, A. (2024). Immagine raffigurante il Collage 5 (Aurora). Scansione del collage realizzato nella sessione creativa.

5.56

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.57

Firouzkouhi, H. (2024). Immagine raffigurante il Collage 6 (Hossein). Scansione del collage realizzato nella sessione creativa.

5.58

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.59

Budaeva, A. (2024). Immagine raffigurante il Collage 7 (Anastasiia). Scansione del collage realizzato nella sessione creativa.

5.60

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.61

Anon. (2024). Immagine raffigurante il Collage 8 (Alessandro). Scansione del collage realizzato nella sessione creativa.

5.62

Dispenza, E. (2024). Immagine raffigurante il Collage 9 (Enrico). Scansione del collage realizzato nella sessione creativa.

5.63

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.64

Marelli, P. (2024). Mappa cognitiva sull'IA nel Presente (Mente Artificiale); Gruppo 1. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

5.65

Marelli, P. (2024). Mappa cognitiva sull'IA nel Presente (Mente Artificiale); Gruppo 2. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

5.66

Marelli, P. (2024). Mappa cognitiva sull'IA nel Futuro (Mente Artificiale); Gruppo 1. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

5.67

Marelli, P. (2024). Mappa cognitiva sull'IA nel Futuro (Mente Artificiale); Gruppo 2. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

5.68

Marelli, P. (2024). Analogie generate dal Gruppo 1 con ChatGPT (Mente Artificiale). Gruppo 1. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

5.69

Marelli, P. (2024). Analogie generate dal Gruppo 2 con ChatGPT (Mente Artificiale). Gruppo 1. Immagine realizzata durante la stesura della tesi.

5.70

Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta Immaginario (Mente artificiale); Generate con Copilot (DALL-E 3); Gruppo 1.

5.71

Immagini raffiguranti elementi peculiari del Pianeta Immaginario (Mente artificiale); Generate con Copilot (DALL-E 3); Gruppo 2.

5.72; 5.73

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

5.74; 5.75; 576; 5.77

Immagini Collage (Mente Artificiale); Gruppo 1. Generate con Copilot (DALL-E 3)

5.78; 5.79; 5.80; 5.81

Immagini Collage (Mente Artificiale); Gruppo 2. Generate con Copilot (DALL-E 3)

5.82

Molinu, E. (2024). Fotografia sessioni creative. Immagine realizzata dal gruppo

Cap. 6

Sitografia

Ascani, M. (4 giugno 2023). INTELLIGENZA ARTIFICIALE spiegata in 30 minuti.

https://youtu.be/tJO_ywyHkjl?si=2XiFZtsG9tKPdxtD ; YouTube

Commissione Europea. (8 agosto 2024). Legge sull'IA - Plasmare il futuro.

digitale dell'Europa; <https://digital-strategy.ec.europa.eu/it/policies/regulatory-framework-ia#:~:text=La%20legge%20sull'IA%20consente,UE%20rientra%20in%20questa%20categoria>

Geopop. (21 Febbraio 2024). Entro il 2047 l'intelligenza artificiale potrebbe superare quella umana: le previsioni degli esperti. Giuseppe Servidio. <https://www.geopop.it/entro-il-2047-lintelligenza-artificiale-potrebbe-superare-quella-umana-le-previsioni-degli-esperti/#:~:text=Secondo%20778%20esperti%20che%20hanno,con%20una%20probabilit%C3%A0%20del%2050%25> Credits : AI Impacts.

Injenia. (2024). Creatività e Intelligenza Artificiale: esempi e teorie del perché una macchina non può essere considerata un'artista. <https://injenia.it/inthinking/creativita-e-intelligenza-artificiale/>

Product Innovation Academy. (22 Giugno 2023). AI for Product Design & Rendering.

<https://www.youtube.com/watch?v=MPVXFubZNQE> ; YouTube

Some gray things. (15 Ottobre 2023). Product Design with AI Part 1: Design Research.

<https://youtu.be/nFNc6fn7c8I?si=CJFZWfJLzE2cP4gR> ; YouTube

TEDX Talks. (11 dic 2018). Intelligenza Artificiale e Umana Creatività | Francesco Morace.

<https://youtu.be/qQ03TLY3ZAw?si=tmU5vrPzzM4gL8UF> ; YouTube

Iconografia

6.1

Grace, K., Sandkühler, J.F., Stewart, H., Thomas, S., Weinstein-Raun, B., Brauner, J. (29

gennaio 2024). grafici di supporto ai dati di AI Impact. AI Impacts

https://wiki.aiimpacts.org/ai_timelines/predictions_of_human-level_ai_timelines/ai_timeline_surveys/2023_expert_survey_on_progress_in_ai

6.2; 6.3

Some gray things. (15 ottobre 2023). moodboard generate tramite MidJourney.

YouTube. <https://youtu.be/nFNc6fn7c8I?si=CJFZWfJLzE2cP4gR>

6.4; 6.5; 6.6

Vizcom.ai. (n.d.). immagine esplicativa del funzionamento "sketch to image" di

Vizcom; screenshot. Vizcom. <https://www.vizcom.ai/>

6.7

PromeAI. (15 ott 2023). immagini esplicative del funzionamento "sketch to render"

PromeAI. screenshot; YouTube; <https://youtu.be/nFNc6fn7c8I?si=CJFZWfJLzE2cP4gR>

6.8

PromeAI. (n.d.). immagini esplicative del funzionamento "sketch to render"

di PromeAI. screenshot. Prome AI. <https://www.promeai.pro/blender?imageID=570965584636421>

6.9; 6.10

Stablediffusion. (n.d.). immagini esplicative di alcune modalità di uso di Stable Dif-

fusion. screenshot. Stablediffusion. <https://stablediffusionweb.com/it>

6.11

Leonardo AI. (n.d.). immagine rappresentante l'homepage di Leonardo AI. scre-

enshot. Leonardo AI. https://leonardo.ai/?via=ricaishto&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw5qC2BhB8EiwAvqa41k576twsGy_2xaC3ToIU6m_FGb3YkOTv_6IYZHF-Sd4J6zgvJBuQ8MRoCUVAQAvD_BwE

6.12

Product Innovation Academy. (22 giugno 2023). interfaccia dello strumento "Remake Tool" di MidJourney. screenshot. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=MPVXFUbZNQE>

6.13

Product Innovation Academy. (22 giugno 2023). interfaccia dello strumento "Blend Tool" di MidJourney; screenshot; YouTube; <https://www.youtube.com/watch?v=MPVXFUbZNQEE>

6.14

Product Innovation Academy. (22 giugno 2023). interfaccia dello strumento "Describe Feature" di MidJourney; screenshot; YouTube; <https://www.youtube.com/watch?v=MPVXFUbZNQE>

6.15

Product Innovation Academy. (22 giugno 2023). interfaccia dello strumento "Image Weight" di MidJourney; screenshot; YouTube; <https://www.youtube.com/watch?v=MPVXFUbZNQE>

6.16

Anon. (n.d.). illustrazione piramidale rappresentanti i quattro livelli di rischio dell'IA https://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/2021-17/pyramid_7F5843E5-9386-8052-931F5C4E98C6E5F2_75757.jpg

6.17

Vanity Fair. (n.d.). immagini esempio della violazione dei Diritti d'Autore (immagini scandalo). Vanity Fair. <https://images.app.goo.gl/gvgYvQyViBNSmNqx5>

6.18

RaiNews. (n.d.). immagini esempio della violazione dei Diritti d'Autore e d'immagine (immagini scandalo). RaiNews. <https://images.app.goo.gl/dh7UJ2h9BUym64jP6>

6.19

MakeUseOf. (n.d.). immagini di supporto all'esperimento "Paperclip Maximizer". MakeUseOf. <https://images.app.goo.gl/UihEyxFen6sSbLi29>

Abstract

Questa tesi di laurea è stata pensata come strumento per potersi interrogare ed ottenere delle risposte alla più grande rivoluzione tecnologica alla quale stiamo assistendo passivamente: l'intelligenza artificiale. Per la prima volta, infatti, l'essere umano è riuscito a realizzare efficacemente un sistema capace di svolgere attività cognitive da noi associate al concetto di intelligenza, con l'obiettivo di affidare alle macchine la capacità di pensiero e di poter spingere un po' più in là i limiti della nostra specie.

È dunque una prerogativa di questa innovazione l'idea di superare le nostre stesse capacità nel campo che contraddistingue la nostra nicchia evolutiva: il pensiero.

È facile intuire da queste prime righe quante nuove opportunità si stagliano di fronte al genere umano del ventunesimo secolo, ma come al contempo questa ossessiva simbiosi che si è instaurata tra persone e macchine possa sollevare dilemmi etici e divenire fautrice di nuovi pericoli per gli abitanti dell'epoca contemporanea.

Come progettisti, ci siamo sentiti da subito attratti dall'introduzione dell'IA nelle nostre vite e nel mondo della progettazione industriale, ma riteniamo fondamentale comprendere in maniera oggettiva questo fenomeno al fine di sviluppare una solida consapevolezza per formulare un equilibrio nel rapporto tra le capacità cognitive ed informatiche.

Cercheremo dunque di condurre i gentili lettori in un viaggio che affronterà dapprima tutte le nozioni teoriche necessarie al fine di comprendere in modo esaustivo l'argomento trattato, passando per i concetti di mente, intelligenza e creatività.

Verranno infine sollevati degli interrogativi circa le possibilità ed i limiti dell'intelligenza artificiale, i quali troveranno risposta tramite all'approccio didattico dello scritto, ma anche grazie alle conclusioni tratte dalle sessioni creative svolte presso il Politecnico di Torino.

Fornite queste premesse, che raccontano in breve il percorso che verrà seguito all'interno di questo lavoro, auguriamo ai lettori una piacevole lettura, nella speranza che possa essere arricchente ed avvicinare le persone il più possibile a uno dei temi che più influenzerà l'epoca contemporanea.