

L'arte visiva nell'epoca dell'Intelligenza Artificiale generativa

Una riflessione sociologica sul concetto di creatività e sulle
trasformazioni del fare artistico contemporaneo

Laureando: **Giacomo Geraci**

Matricola: 942484

Relatore: **Paolo Volonté**

Politecnico di Milano
Scuola del Design
Corso di studi: Design della comunicazione

Laurea magistrale
A.A. 2024/2025



Indice

Abstract.....	7
Introduzione	9
Capitolo 1: L'Intelligenza Artificiale e il suo rapporto con i mondi dell'arte..	15
1.1 Storia dell'IA.....	20
1.1.1 L'inizio di una nuova stagione	
1.1.2 Il primo inverno	
1.1.3 La seconda estate	
1.1.4 La terza estate dell'IA e lo scenario attuale	
1.2 I fondamenti dell'IA generativa.....	33
1.2.1 Machine Learning e apprendimento automatico	
1.2.2 Reti neurali e deep learning	
1.2.3 GAN e modelli generativi	
1.2.4 Elaborazione del Linguaggio Naturale (NLP)	
1.3 I mondi dell'arte: l'IA generativa tra cooperazione e convenzioni artistiche.....	42
1.4 L'opera d'arte nell'era dell'IA.....	47
Capitolo 2: La creatività, dal divino alla forma sociale	49
2.1 I tre modelli di Margaret Boden.....	52
2.2 La creatività tra pensiero convergente e divergente	55
2.3 La creatività come fenomeno sociale.....	57
2.3.1 Mihály Csikszentmihályi e il modello sistemico della creatività	
2.3.2 Pierre Bourdieu e la dimensione sociale della creatività	
Capitolo 3: L'IA generativa nelle arti visive	65
3.1 Strumenti e tecnologie dell'IA generativa per le arti visive.....	69
3.2 Applicazioni e implicazioni	76
3.2.1 Il processo generativo e l'artista	
3.2.2 Il pubblico	
3.2.3 Esempi di arte visiva realizzata con l'IA generativa	
3.3 IA generativa e creatività.....	97
Conclusioni.....	101
Bibliografia.....	105
Sitografia.....	111

Abstract

Questa tesi si propone di esplorare il concetto di creatività nell'epoca dell'Intelligenza Artificiale, con particolare attenzione all'ambito dell'arte visiva. Attraverso un approccio sociologico, il lavoro si propone di analizzare in che modo l'adozione di strumenti di intelligenza artificiale generativa modifica alcune definizioni classiche come quella della creatività. Dopo una ricostruzione storica dell'evoluzione dell'IA e dei principali modelli oggi a disposizione, la riflessione procede sui principali modelli teorici relativi alla creatività, passando dalla definizione psicologica di Margaret Boden, alle visioni sistemiche e sociologiche di Mihály Csíkszentmihályi e Pierre Bourdieu. Questi modelli forniscono le basi per analizzare le dinamiche che costituiscono il processo creativo di generazione delle opere d'arte. Una particolare attenzione viene posta a due figure principali: l'artista e il pubblico. Attraverso alcuni esempi viene mostrato come la creatività non possa essere attribuita esclusivamente alla macchina, ma vada riletta in modo più ampio, comprendendo la relazione tra attori umani, strumenti e contesto culturale. La tesi riporta inoltre alcune situazioni ambigue nelle quali la percezione umana di fronte alle opere create con IA porta a errori nel riconoscere l'origine delle opere stesse. In questo scenario il riconoscimento della creatività umana viene messo a dura prova: non è più sufficiente una valutazione della qualità formale delle opere, ma è necessario approfondire come avvengono i processi creativi con l'avvento di strumenti generativi sempre più sofisticati. La riflessione finale ci invita a porre attenzione sulle dinamiche sociali che definiscono ciò che è opera d'arte e creatività, ricordandoci che in qualità di attori del mondo dell'arte (e del mondo in generale) siamo tenuti a ragionare in modo responsabile sulle conseguenze relative al nostro rapporto con le nuove tecnologie e a progettare le stesse per un futuro migliore.

Abstract

This thesis aims to explore the concept of creativity in the era of Artificial Intelligence, with particular attention to the field of visual art. Through a sociological approach, the work aims to analyze how the adoption of generative artificial intelligence tools modifies some classic definitions such as that of creativity. After a historical reconstruction of the evolution of AI and the main models available today, the reflection proceeds on the main theoretical models relating to creativity, moving from the psychological definition of Margaret Boden, to the systemic and sociological visions of Mihály Csikszentmihályi and Pierre Bourdieu. These models provide the basis for analyzing the dynamics that constitute the creative process of generating works of art. Particular attention is paid to two main figures: the artist and the public. Through some examples it is shown how creativity cannot be attributed exclusively to the machine, but must be reread in a broader way, including the relationship between human actors, tools and cultural context. The thesis also reports some ambiguous situations in which human perception in front of works created with AI leads to errors in recognizing the origin of the works themselves. In this scenario, the recognition of human creativity is put to the test: an evaluation of the formal quality of the works is no longer sufficient, but it is necessary to delve deeper into how creative processes occur with the advent of increasingly sophisticated generative tools. The final reflection invites us to pay attention to the social dynamics that define what is a work of art and creativity, reminding us that as actors in the world of art (and the world in general) we are required to think responsibly about the consequences relating to our relationship with new technologies and to design them for a better future.

Introduzione

Negli ultimi anni, l'evoluzione tecnologica ha trasformato profondamente il modo in cui produciamo, consumiamo e pensiamo l'arte. In particolare l'intelligenza artificiale (IA), nella sua forma generativa, ha introdotto nuove forme espressive e nuovi strumenti di creazione che mettono in discussione il ruolo dell'artista, la definizione stessa di creatività e il valore delle opere. In questo contesto, il rapporto tra arte e IA non è soltanto una questione tecnica, ma un tema eminentemente culturale e sociale che merita di essere indagato anche da un punto di vista sociologico. La domanda di ricerca che guida questo lavoro è: *Come cambia la definizione di creatività nell'arte visiva contemporanea con l'introduzione dell'IA generativa?* Oltre questa domanda ci sono altri interrogativi che ampliano la riflessione sul ruolo dell'essere umano all'interno dei nuovi scenari creativi. Quale ruolo mantiene oggi l'artista umano nei processi creativi mediati da IA? Come cambia la ricezione delle opere da parte del pubblico sempre più esposto a contenuti generati da algoritmi? L'obiettivo della ricerca è quindi quello di esplorare in profondità la complessità di questi interrogativi, cercando di lasciare spunti e suggerire una chiave di lettura aggiornata e consapevole rispetto al panorama artistico contemporaneo.

Per rispondere a queste domande, la tesi si articola in tre capitoli principali, preceduti da un' introduzione teorica sull'impatto delle tecnologie dell'informazione nella società contemporanea e sul ruolo dell'IA nei cambiamenti sociali e culturali. L'introduzione si propone di offrire una panoramica generale sul contesto tecnologico attuale, evidenziando come la digitalizzazione e la crescente diffusione di nuove tecnologie abbiano modificato le dinamiche comunicative, produttive e relazionali dell'uomo moderno. Come suggerisce Floridi, viviamo nell'epoca dell'iperstoria, in cui l'informazione è diventata il cuore pulsante della nostra società, e le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT) ne sono l'infrastruttura vitale. In questo contesto, l'IA non può essere vista come un semplice traguardo tecnologico, ma come una tappa evolutiva che ridefinisce il nostro rapporto con la realtà. È un passaggio che impone una rinegoziazione continua del nostro ruolo, come individui e come collettività. Concetti come

la *negoziiazione tacita* (Gillespie) e l'idea di *macchine culturali* (Finn) suggeriscono che i sistemi computazionali non sono mai strumenti neutri o passivi. Queste tecnologie non si limitano a riflettere il contesto culturale, ma contribuiscono a modificarlo: influenzano i nostri comportamenti, i nostri gusti, persino le nostre idee su cosa sia desiderabile o accettabile. In questo quadro, anche la creatività assorbe inevitabilmente tali meccanismi. Essa è parte di un sistema che, pur agendo in modo quasi invisibile, interviene nel modellare la cultura, ridefinendone i confini e i criteri di valore. Tale premessa teorica è fondamentale per comprendere la complessità del fenomeno e giustificare la necessità di un'indagine approfondita sulle implicazioni culturali dell'uso creativo delle macchine intelligenti.

Il Capitolo 1 si avvale dei contributi di Carlucci Aiello & Dapor (2004), Russell & Norvig (2010) e Kautz (2022), per una ricostruzione storica e concettuale dell'intelligenza artificiale, dalle sue origini fino all'attuale fase dominata dai modelli generativi. Si parte dalle prime macchine automatiche del XVIII secolo fino agli sviluppi più recenti legati al deep learning e al machine learning, attraversando le diverse "estati e inverni" dell'IA. Il capitolo illustra inoltre i principali strumenti tecnici che costituiscono le fondamenta dell'IA contemporanea: le reti neurali artificiali, l'apprendimento automatico supervisionato, non supervisionato e per rinforzo, e le GAN (Goodfellow et al., 2014). Il capitolo si conclude con due approfondimenti teorici fondamentali: da un lato il concetto di "mondi dell'arte" di Becker (1982), utile per comprendere la cooperazione e le convenzioni artistiche nell'epoca digitale; dall'altro, la riflessione di Benjamin (1936) sulla perdita dell'aura dell'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica, che si rivela ancora attuale nel contesto del IA generativa. Il capitolo serve dunque a fornire il background necessario per comprendere le logiche tecniche e le trasformazioni culturali legate all'adozione di strumenti generativi, offrendo un quadro articolato dell'intreccio tra sviluppo tecnologico, produzione creativa e ridefinizione dei concetti di autenticità, creatività e originalità.

Il Capitolo 2 introduce il concetto di creatività come nodo crucia-

le per comprendere il dibattito contemporaneo sull'intelligenza artificiale generativa applicata all'arte visiva. Dopo un inquadramento storico che mostra il passaggio dalla concezione divina e individualistica a una visione sistemica e sociale del processo creativo, il capitolo si articola in tre paragrafi. Il primo paragrafo presenta la definizione standard di creatività proposta da Runco e Jaeger (2012), basata sulla combinazione di originalità ed efficacia, e introduce il modello cognitivo di Margaret Boden (2004), che distingue tra creatività combinatoria, esplorativa e trasformativa. Il secondo paragrafo è dedicato all'analisi del pensiero divergente e convergente, attraverso i contributi di Guilford (1950), Cropley (2006), e Runco e Acar (2012), illustrando le dimensioni che strutturano la creatività come processo cognitivo dinamico. Infine, il terzo paragrafo esplora la creatività come fenomeno sociale, con un focus sul modello sistemico di Mihály Csíkszentmihályi, che evidenzia l'interazione tra individuo, dominio e campo sociale, e sull'approccio critico di Pierre Bourdieu, che introduce i concetti di campo e habitus per comprendere come il riconoscimento e la legittimazione culturale condizionino l'emergere dell'innovazione. Il capitolo si chiude con una riflessione che evidenzia come la creatività, oggi, non possa essere considerata esclusivamente come prodotto dell'immaginazione individuale, ma debba essere analizzata in relazione ai sistemi culturali, simbolici e tecnologici in cui prende forma.

Il Capitolo 3 entra nel vivo del rapporto tra IA generativa e arti visive, affrontando il tema da una prospettiva sia tecnica che socio-culturale. Dopo una panoramica sui principali strumenti impiegati nella creazione visiva, il capitolo esplora in che modo essi vengono utilizzati dagli artisti contemporanei nei loro processi creativi, non solo in termini di produzione visiva, ma anche di metodologia progettuale, interazione uomo-macchina e ridefinizione dei processi di autorialità. Particolare attenzione è riservata al ruolo dell'artista come curatore del processo creativo, con riferimento ai contributi di Arielli & Manovich (2021–2024), Epstein et al. (2023), e Ploin et al. (2022), i quali evidenziano la centralità della selezione dei dataset, della scrittura dei prompt, della scelta dei modelli e dell'intervento sull'intero processo generativo fino alle fasi di

curatela degli output. Viene inoltre approfondita l'interazione tra artista, algoritmo e pubblico, per analizzare come la dimensione collaborativa influenzi la percezione dell'autore e dell'opera, ridefinendo il concetto stesso di originalità. La sezione successiva riguarda il punto di vista del pubblico, con riferimento agli studi di Ragot et al. (2020) e Liu (2023), che esplorano le risposte estetiche ed emotive, le aspettative cognitive rispetto all'opera algoritmica e i nuovi processi che essa attiva. Successivamente vengono presentate alcune opere emblematiche, tra cui *The Next Rembrandt*, *Mosaic Virus* e *Memories of Passerby I*, per esaminare come queste creazioni sollevino questioni legate all'identità autoriale, alla validità estetica, alla curatela dei dataset e al senso culturale del fare artistico nell'epoca delle macchine intelligenti. Questi esempi, analizzati dopo aver esplorato la figura dell'artista e il ruolo del pubblico, fungono da terreno di verifica e osservazione per le teorie esposte, offrendo degli spunti per comprendere meglio come la creatività si riconfigura nel dialogo tra essere umano e algoritmo. Infine, il capitolo propone una riflessione teorica e critica sul concetto di creatività applicato ai sistemi generativi, cercando di approfondire i nodi problematici emersi nel confronto tra creatività umana e dell'IA. Si analizza la possibilità che questi sistemi possano essere considerati autenticamente creativi, confrontando i criteri proposti in letteratura – tra cui quelli di originalità, efficacia, intenzionalità e riconoscibilità autoriale – con i modelli teorici discussi nel capitolo precedente.

Nelle Conclusioni, viene presentata una breve sintesi dei principali spunti emersi, con particolare attenzione all'evoluzione del concetto di creatività nell'arte visiva contemporanea in relazione all'intelligenza artificiale. Sarà inoltre suggerito come la riflessione teorica possa rappresentare un punto di partenza per ulteriori indagini sui cambiamenti in atto nella cultura visiva, mantenendo l'essere umano come nodo centrale del processo creativo, anche in un contesto tecnologico sempre più complesso e potente. Attraverso questo percorso, la tesi vuole offrire uno strumento per comprendere in modo più articolato le trasformazioni dell'arte visiva contemporanea e stimolare una riflessione critica sul nostro rapporto con le tecnologie intelligenti.

Capitolo 1:
L'Intelligenza Artificiale e il suo
rapporto con i mondi dell'arte

Parlare di Intelligenza Artificiale (di seguito indicato come IA) significa fare qualche passo indietro nel tempo, quando più di mezzo secolo fa, tale concetto, iniziava ad insinuarsi tra le menti di pensatori brillanti, ignari dell'impatto che avrebbe avuto sulla società. Probabilmente il futuro non è mai stato così presente e lo sarà sempre di più se consideriamo le continue trasformazioni che investono sia le tecnologie che la società. L'interazione continua e quotidiana che abbiamo con la tecnologia ci suggerisce che dobbiamo considerare quest'ultima sempre di più come parte integrante della nostra esistenza e del nostro agire. Allineandoci a quella che Floridi (2014) definisce come *iperstoria* è necessario aprire delle riflessioni su come le *Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione* (abbreviato ICT dall'inglese Information and Communication Technologies) hanno iniziato a cambiare irreversibilmente il mondo. Saper individuare questi cambiamenti vuol dire alzare lo sguardo verso l'orizzonte, iniziando ad acquisire maggiore consapevolezza in modo da poter tracciare la rotta della nostra vita in un sistema che forse ci invita sempre di più a rivedere il nostro ruolo e le nostre responsabilità rispetto alle nuove tecnologie.

Oggi con esse condividiamo lo stesso palcoscenico della nostra esistenza, ma questo rapporto ha origini ataviche rintracciabili nella preistoria. I primi oggetti in pietra e le primordiali forme di comunicazione come le pitture rupestri hanno decretato l'inizio di un processo di contaminazione reciproca con la tecnologia, alimentato da una serie di trasformazioni necessarie per la vita e per garantire la nostra sopravvivenza. La tecnologia ha sempre avuto un ruolo baricentrico nel suo *essere-tra* (Floridi, 2014), ma l'evoluzione della stessa ci ha portati ad oltrepassare i confini della nostra immaginazione verso un sistema indipendente che non richiede alcun intervento umano. In questo senso non dobbiamo considerare l'IA come traguardo, ma come tappa della nostra evoluzione ed è necessario approfondire in che modo essa interviene nei vari aspetti della società per progettare al meglio il nostro futuro.

Leggendo a ritroso la storia dell'umanità si possono individuare

tre età che Floridi (2014) intercetta facendo perno sull'invenzione e lo sviluppo delle ICT. Già nella preistoria l'uomo aveva prodotto una serie di tecnologie (via via più sofisticate) tramandate con i mezzi a disposizione, di generazione in generazione. La svolta decisiva nell'evoluzione umana è avvenuta nel momento in cui abbiamo creato dei sistemi più affidabili per trasmettere le informazioni e le conoscenze passate, per renderle disponibili al futuro: questo momento decreta l'inizio dell'età definita come storia. Dalle forme primordiali a quelle più evolute della scrittura, l'informazione ha iniziato ad essere il fulcro del progresso umano, permettendo una crescita esponenziale di tecnologie più complesse che hanno certamente aumentato il benessere globale, ma hanno portato alla luce anche delle criticità che dobbiamo impegnarci ad affrontare. La nostra esistenza ha iniziato quindi a legarsi in modo indissolubile all'informazione raggiungendo, all'estremo, anche situazioni di dipendenza da esse.

L'ingresso nell'iperstoria è già avvenuto e la chiave di accesso è costituita dalle «ICT che registrano, trasmettono e soprattutto processano informazioni, in modo sempre più autonomo, e in cui le società umane dipendono in modo cruciale» (Floridi, 2014:6). Tramite tablet, telefoni, computer, nuove automobili connesse a Internet, le ICT si stanno insinuando sempre di più nella nostra vita chiedendoci di interagire con loro per funzionare (queste interazioni sono conosciute come HCI, Human-Computer Interaction). Attraverso queste interazioni uomo-computer «le ICT sono usate per creare, facilitare e migliorare le comunicazioni tra utenti umani e sistemi computazionali» (Floridi, 2014:10), maneggiando la risorsa forse più importante della nostra epoca: i dati.

Ciò che ci lega ai sistemi di computazione sono proprio i dati, che alimentano queste macchine sempre più complesse in modi talvolta quasi misteriosi, ma ancora più importante per tracciare le basi delle nostre riflessioni sull'IA è la parola algoritmo. Il cuore dei computer e dei sistemi computazionali che utilizziamo ormai tutti i giorni è costituito da algoritmi, che descrivono di fatto «qualsiasi insieme di istruzioni matematiche per manipolare dati o per risolvere un problema» (Finn, E. 2017:5). Più gli algoritmi

ci aiutano a risolvere i nostri problemi, a consigliarci il miglior ristorante dove mangiare o il percorso migliore per raggiungere la nostra destinazione, più ci abituiamo a fidarci dei risultati che ci mostrano e a loro ci adattiamo in ciò che Tarleton Gillespie (2014) chiama *negoziazione tacita*. Come già citato in precedenza è proprio questo adattamento alla tecnologia che determina il nostro rapporto con essa, ma in particolare per le macchine algoritmiche evidenzia un concetto fondamentale: la calcolabilità universale. Il desiderio di rendere calcolabile tutto ciò che ci circonda, ci ha portati a pensare e realizzare una serie di sistemi che permettono agli algoritmi di funzionare a partire dai primi computer balistici per la difesa fino ai moderni programmi previsionali. Basti solo pensare alle modalità con le quali interagiamo con i dispositivi digitali, modificando di fatto il nostro linguaggio articolando le parole in modo diverso andando incontro ai motori di ricerca. Di conseguenza, il modo in cui questi sistemi vengono progettati e utilizzati riflette elementi della nostra cultura – insieme a valori e pregiudizi – e incide su di essa ogni volta che produce oggetti, processi ed esperienze. In questo senso Finn (2017) definisce tali sistemi come *macchine culturali*.

Finn sottolinea che gli algoritmi incarnano immaginari culturali che plasmano il nostro rapporto con la tecnologia, mostrandoci ciò che desideriamo di più e nascondendo al contempo altri aspetti (che spesso non ci è dato conoscere). Ad esempio, un motore di ricerca non si limita a fornire risultati basati su criteri oggettivi, ma opera attraverso un insieme di scelte che definiscono cosa sia rilevante e cosa no, modificando in modo sottile il nostro modo di accedere alle informazioni. Allo stesso modo i sistemi di raccomandazione, che ci consigliano cosa guardare, leggere o ascoltare, non solo rispondono ai nostri gusti, ma li influenzano, creando una catena di azioni che definiscono le nostre abitudini. In questo senso, gli algoritmi non sono meri strumenti passivi, ma veri e propri mediatori culturali che partecipano alla costruzione delle nostre esperienze quotidiane. Se alla base dell'IA ritroviamo questi algoritmi ha senso considerare che una lettura unicamente ingegneristica del loro funzionamento non è sufficiente dal momento che questi sistemi modificano la società oltre che la sua cultura.

Prima di addentrarci ad approfondire cosa si intende per IA è utile riprendere una serie di definizioni e passaggi fondamentali in parte fin qui citati, che ci permettono di porre le basi per avanzare riflessioni successivi ai fini del progetto di tesi. Dare una risposta ai nostri problemi più o meno complessi e rendere tutto ciò che ci circonda risolvibile, o meglio, calcolabile secondo funzioni algoritmiche è una delle ambizioni principali che ha attratto e sedotto l'essere umano da quando è iniziata l'era dell'informatica. Ma è importante parlare di una nuova disciplina nata dopo la Seconda guerra mondiale che fece il suo esordio con la pubblicazione da parte di Norbert Wiener di *Cybernetics; Or, Control and Communication in the Animal and the Machine* nel 1949: la cibernetica.

Come descrive Finn (2017) lo scopo della cibernetica fu quello di unire tra loro diversi campi della scienza – tra cui matematica, biologia, ingegneria e filosofia – e comprendere il *controllo* e la *comunicazione* in sistemi complessi, sia naturali che artificiali. La centralità del controllo e della comunicazione affida un'enorme importanza all'informazione che nei sistemi naturali e artificiali permette di rispondere agli stimoli e prendere decisioni. Ma l'altro elemento fondamentale dell'idea di Wiener è quello della *retroazione* o *feedback* che permette a tali sistemi di auto-regolarsi, migliorando le risposte nella logica di un adattamento all'ambiente circostante. Come ha mostrato Norbert Wiener in uno dei suoi esperimenti più noti, l'efficacia di un sistema non dipende unicamente dalla correttezza del processo che lo guida, ma anche dalla coerenza tra quel processo e il contesto in cui agisce. Nel suo esempio una falena vola istintivamente verso una fonte luminosa seguendo una traiettoria elicoidale che, in natura, la porta verso la luna o la fonte luminosa nel cielo aperto. In un ambiente artificiale, come quello creato da una stanza con una candela accesa, lo stesso comportamento porta la falena a girare in tondo fino a bruciarsi le ali.

Il problema non è l'errore del comportamento in sé, ma il fatto che quel comportamento, corretto in un determinato contesto, risulta disfunzionale in un altro. Questo esempio rende evidente come un sistema che si basa sul feedback – in questo caso visivo – può fallire quando non è progettato per adattarsi a contesti

imprevisti. Secondo Finn (2017), questo tipo di situazione illustra perfettamente la *metafora della comunicazione*, ovvero l'idea che il valore di un sistema non risieda solo nella trasmissione dell'informazione, ma nella qualità dell'interazione tra i segnali e l'ambiente. Se il contesto cambia, anche il significato e gli effetti della comunicazione cambiano, e questo vale tanto per i sistemi biologici quanto per quelli artificiali come l'intelligenza artificiale. La lingua che adottiamo e le metafore che utilizziamo per astrarre processi complessi influenzano il modo in cui interagiamo e possono risultare inadeguate se non vengono scelte con un certo margine di adattamento al contesto. I modelli comunicativi possono portare ad errori o risultati indesiderati se non vengono adottati opportunamente, ma come vedremo in seguito lo studio dei linguaggi nel campo dell'AI ha concentrato lo sviluppo nella possibilità di combinarli tra loro sfruttandone i diversi vantaggi.

1.1 Storia dell'IA

Se consideriamo l'intelligenza artificiale come affare recente ci sbagliamo. Come riportano Carlucci Aiello e Dapor (2004:5):

già nel XVIII secolo Jacques de Vaucanson costruì un'anitra artificiale che non era solo in grado di nuotare ma anche di ingoiare chicchi di grano (ovviamente non necessari per il suo sostentamento). L'orologiaio svizzero Pierre Jaquet-Droz fabbricò alcuni automi che sono oggi conservati nel Museo di Arti e Storia di Neuchâtel tra cui un piccolo scrivano, un bravo disegnatore, nonché una giovane e promettente musicista i cui movimenti sono controllati da una serie di codici memorizzati su alcuni dischi di metallo. È in grado [...] di eseguire cinque melodie differenti utilizzando la tastiera di un vero organo a canne: durante l'esecuzione respira e simula una certa emozione; chiude la sua esibizione con una gentile riverenza e china



Figura 1. Scrivano di Pierre Jacquet-Droz

il capo a seguito degli applausi del pubblico.

I tentativi dell'uomo di costruire delle forme intelligenti rivelano che il sogno degli sviluppatori di IA non è così diverso da ciò che già si voleva fare in passato, seppur con risultati diversi.

Il periodo che definisce le fondamenta teoriche e sperimentali della moderna IA si individua a cavallo della Seconda guerra mondiale. Si passa effettivamente dai primi esperimenti sulla calcolabilità universale all'idea di riprodurre il funzionamento del cervello umano. In questo periodo si inserisce la tesi di Church-Turing nella quale si immagina un dispositivo – la macchina di Turing – in grado di leggere, scrivere e manipolare simboli su un nastro potenzialmente infinito. Questo esperimento mentale «determina i limiti di ciò che è calcolabile», se possiamo descrivere un problema usando un insieme di istruzioni chiare – un algoritmo – allora possiamo costruire una macchina in grado di risolverlo. Ma se da un lato si tratta di calcolabilità dall'altro dobbiamo parlare anche di astrazione come mezzo per raggiungere il calcolo universale. Riprendendo di nuovo Finn (2017:14):

L'astrazione in sé è uno degli strumenti più potenti offerti dalla

tesi di Church-Turing – e dall'elaborazione in generale – rendendo possibile il software indipendentemente dalla piattaforma e le molte metafore e astrazioni visive da cui dipendiamo, come l'interfaccia utente a «scrivania».

Questa osservazione si collega a quanto affermato da Wendy Chun, che definisce il software come "l'aspetto culturale dell'algoritmo", cioè la forma attraverso cui l'algoritmo diventa accessibile e interagibile. La nostra esperienza utente, infatti, non si confronta direttamente con l'algoritmo o il codice sottostante, ma con una rappresentazione di esso mediata dal software. Le interfacce grafiche, le icone, le barre di avanzamento e le metafore visive rendono comprensibili operazioni computazionali complesse e, al tempo stesso, dettano regole implicite su come queste tecnologie devono essere usate. Se l'intelligenza artificiale ci viene presentata in forma di software, allora anche il nostro modo di interagirvi diventa un fatto culturale: non rispondiamo alla "macchina" in senso stretto, ma al modo in cui ci viene resa leggibile e utilizzabile attraverso un'interfaccia progettata.

In seguito alla tesi di Church-Turing arrivò la pubblicazione da parte di quest'ultimo dell'articolo "Computing Machinery and Intelligence" nel 1950 dove oltre a presentare il famoso test, introdurrà altri aspetti come l'apprendimento automatico, gli algoritmi genetici e l'apprendimento di rinforzo. Dopo qualche anno, il 31 Agosto del 1955, con la presentazione di una proposta di ricerca da parte di John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon avviene una svolta fondamentale per gli studi futuri sull'IA. L'obiettivo è di esplorare la possibilità di creare macchine in grado di simulare l'intelligenza umana attraverso l'uso di calcolatori elettronici (McCarthy et al., 1955) e per la prima volta viene utilizzato il termine Artificial Intelligence.

We propose that a 2 month, 10 man study of artificial intelligence be carried out during the summer of 1956 at Dartmouth College in Hanover, New Hampshire. The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate



Figura 2. Conferenza di Dartmouth - Agosto 1956. Da sinistra verso destra: Oliver Selfridge, Nathaniel Rochester, Ray Solomonoff, Marvin Minsky, Trenchard More, John McCarthy, Claude Shannon.

it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves. We think that a significant advance can be made in one or more of these problems if a carefully selected group of scientists work on it together for a summer. (McCarthy et al, 1955:2)

Nel 1956, in occasione del seminario proposto l'anno prima da McCarthy avviene in un certo senso il passaggio di consegna tra la cibernetica e l'IA: inizia lo studio di nuove macchine in grado di svolgere compiti tipicamente umani, capaci di ragionare, auto-apprendere e soprattutto interagire con gli utenti attraverso un linguaggio naturale proponendo soluzioni creative (Russell & Norvig, 2010). Nei primi anni dal suo esordio l'IA ha suscitato grandi aspettative, anche se la ridotta potenza di calcolo dei computer limitò molto le possibilità di sviluppo dei primi decenni. Nelle fasi successive ai primi esperimenti si alterneranno periodi che vengono definiti secondo una logica stagionale: estati dell'IA e inverni.

1.1.1 L'inizio di una nuova stagione

Per rintracciare le origini sperimentali dell'IA dobbiamo fare un passo indietro nel tempo, all'inizio degli anni '40. Russel e Norvig scrivono così:

The first work that is now generally recognized as AI was done by Warren McCulloch and Walter Pitts (1943). They drew on three sources: knowledge of the basic physiology and function of neurons in the brain; a formal analysis of propositional logic due to Russell and Whitehead; and Turing's theory of computation. They proposed a model of artificial neurons in which each neuron is characterized as being "on" or "off," with a switch to "on" occurring in response to stimulation by a sufficient number of neighboring neurons. The state of a neuron was conceived of as "factually equivalent to a proposition which proposed its adequate stimulus." They showed, for example, that any computable function could be computed by some network of connected neurons, and that all the logical connectives (and, or, not, etc.) could be implemented by simple net structures. McCulloch and Pitts also suggested that suitably defined networks could learn. Donald Hebb (1949) demonstrated a simple updating rule for modifying the connection strengths between neurons. His rule, now called Hebbian HEBBIAN LEARNING learning, remains an influential model to this day. (Russel & Norvig, 2010:16)

Vediamo quindi che già precedentemente le prime pubblicazioni scientifiche rispetto alla computazione e la cibernetica, alcune lavori avevano spinto i ricercatori a sviluppare le prime intuizioni e ad avviare un nuovo campo d'indagine. Verso la fine degli anni '40 arrivarono i contributi di William Grey Walter, neurofisiologo e ingegnere, noto per aver sviluppato le prime macchine autonome basate su reti neurali artificiali. I suoi esperimenti con i cosiddetti "tortoises", piccoli robot autonomi dotati di sensori per l'ambiente circostante, dimostrarono la possibilità di simulare comportamenti intelligenti attraverso feedback e meccanismi di apprendimento condizionato.



Figura 3. Foto di William Grey Walter con la sua "tortoise".

Questi sistemi avevano però limitazioni significative e non erano in grado di apprendere correggendo i propri errori, ma posero le basi per lo sviluppo futuro delle reti neurali artificiali, che troveranno un'applicazione più ampia con l'avvento del deep learning (Kautz, 2022). Nel 1951, Marvin Minsky – lo stesso che 4 anni dopo presenterà la proposta di ricerca sull'IA insieme a McCarthy – e Dean Edmonds, costruirono lo SNARC – Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator –, il primo computer a rete neurale (Russell & Norvig, 2010).

In 1951 the "machine" was born, consisting of a labyrinth of valves, small motors, gears and wires linking up the various "neurons". Some of these wires were connected up at random to the various memory banks in order to achieve a degree of causality of events. The reason such a machine had been put together was to try and find the exit from a maze where the machine would play the part of a rat whose progress would be monitored on a light network. When the system was completed it was possible to follow all the movements of the 'rat' within the maze and it was only through a design fault that it was found more than one 'rat' could be

introduced which would then interact together. After various casual attempts the rats started 'thinking' on a logical basis helped along by reinforcement of correct choices made and the more advanced rats would then be followed by the ones left behind. This first practical example, built by Minsky with the help of Dean Edmonds, also included numerous casual connections between its various 'neurones', acting like a sort of nervous system able to overcome any eventual information interruption due to one of the neurones failing. (Cyberneticzoo.com, 2009)

In quegli anni si sviluppò anche un'altra idea fondamentale per l'IA, la rappresentazione della conoscenza basata sulla logica simbolica. Le radici di questo metodo affondano nella tradizione filosofica greca, in particolare nei lavori di Aristotele sulla logica deduttiva. Il suo pensiero, alla base della logica simbolica e dell'informatica, sostiene che il *ragionamento* potrebbe essere eseguito considerando unicamente la sua struttura formale senza la necessità di comprendere il significato. In sostanza Aristotele capì che per ragionare correttamente non è necessario sapere cosa significa ogni frase, ma ciò che conta è la struttura del ragionamento, ovvero, come le affermazioni sono collegate tra loro. Questo concetto è importante anche per i moderni computer che eseguono operazioni, lavorando con regole e simboli, senza dover capire cosa significano. Solo nel XIX secolo, con il lavoro di George Boole, la *logica proposizionale* iniziò ad assumere una forma computabile.

Nel contesto dell'IA, l'obiettivo di questa prospettiva era creare modelli in grado di rappresentare la conoscenza in modo esplicito e di derivare nuove informazioni attraverso processi deduttivi. Un esempio è il programma *Logic Theorist*, sviluppato da Allen Newell e Herbert Simon negli anni '50, che fu in grado di dimostrare autonomamente alcuni teoremi contenuti nei *Principia Mathematica* di Whitehead e Russell, un'opera fondamentale che cercava di fondare tutta la matematica sulla logica. Il successo del programma dimostrava che una macchina poteva riprodurre processi deduttivi simili a quelli umani, aprendo la strada alla ricerca sull'intelligenza artificiale simbolica (Kautz, 2022).

Come riportato da Kautz (2022), un'altra innovazione emersa durante la prima estate dell'IA fu l'introduzione delle reti semantiche, strutture grafiche progettate per rappresentare la conoscenza attraverso nodi e relazioni. Queste reti, utilizzate inizialmente per la traduzione automatica tra lingue naturali, segnarono l'inizio di una lunga tradizione di ricerca nella rappresentazione della conoscenza, influenzando le moderne ontologie e i grafi di conoscenza impiegati in ambito industriale da aziende come Google e Facebook. Fu il General Problem Solver (GPS), sviluppato da Newell e Simon, a rappresentare un passo avanti rispetto al loro precedente Logic Theorist. A differenza di quest'ultimo, il GPS è stato progettato sin dall'inizio per imitare i processi di risoluzione dei problemi tipici degli esseri umani. All'interno del suo ambito di applicazione, il programma ha dimostrato di affrontare gli obiettivi e le azioni in un ordine molto simile a quello adottato dagli esseri umani di fronte agli stessi problemi. In questo senso, il GPS può essere considerato uno dei primi programmi a incarnare il concetto di pensare come l'essere umano (Russell & Norvig, 2010).

Nonostante i progressi, questa prima fase terminò a causa di una serie di difficoltà, tra cui i limiti computazionali e l'incapacità dei sistemi simbolici di scalare a problemi reali (Kautz, 2022). La crescente consapevolezza di queste difficoltà decretò l'inizio della fase descritta come primo inverno dell'IA, caratterizzato da un forte calo degli investimenti e dall'abbandono di molte iniziative di ricerca.

1.1.2 Il primo inverno

Parallelamente allo sviluppo dei primi strumenti di programmazione, anche l'ambito militare si interessò a studiare l'IA e le sue applicazioni. Fondata nel 1958 in America, DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), convinta delle potenzialità

della tecnologia IA, avviò diversi programmi di ricerca per affrontare problemi di sicurezza nazionale, come la traduzione automatica dal russo all'inglese per scopi di intelligence e lo sviluppo di carri armati autonomi per il campo di battaglia. Nonostante l'entusiasmo iniziale si presentarono numerose difficoltà e i risultati sperati non arrivarono. Non si riuscì ad implementare sistemi di traduzione realmente efficaci né carri armati in grado di operare autonomamente. Questo fallimento portò a una reazione negativa nei confronti dell'IA e la nuova dirigenza della DARPA cancellò i finanziamenti ai progetti. Nel 1969, il senatore Mike Mansfield riuscì a far approvare una legge che limitò i fondi per la ricerca, consentendo investimenti solo per applicazioni strettamente militari. Questa decisione frenò pesantemente lo sviluppo dell'IA negli Stati Uniti per diversi decenni.

Nello stesso periodo anche il Regno Unito – che aveva dato un forte impulso agli sviluppi sul fronte dell'IA – stava vivendo un momento simile. Qui il problema non fu tanto la delusione delle istituzioni militari, quanto le critiche provenienti da altri settori accademici. Molti studiosi di discipline più tradizionali consideravano la ricerca sull'IA poco seria e uno spreco di risorse finanziarie. Fu in questo clima che il Parlamento britannico incaricò Sir James Lighthill, matematico applicato, di condurre una valutazione approfondita sullo stato dell'IA nel paese. Il suo rapporto del 1973 fu una doccia fredda per la comunità scientifica. Secondo Lighthill, tutti i problemi affrontati dall'IA potevano essere risolti meglio con strumenti già esistenti in altre discipline, come la matematica applicata. In particolare, il rapporto mise in evidenza un punto critico: i sistemi sviluppati per contesti più semplici non erano scalabili a situazioni reali, a causa della cosiddetta esplosione combinatoria, ovvero l'aumento esponenziale della complessità quando si cerca di applicare questi sistemi a problemi più grandi e complessi. Anche il governo britannico decise quindi di tagliare completamente i finanziamenti pubblici per l'intelligenza artificiale.

Le difficoltà nel replicare la complessità dell'interazione umana e la gestione di ambienti dinamici stimolarono una serie

13 Vowels	IPA	ARPAbet	Sound Spelling
hate	eɪ	EY	ā
Pete	i	IY	ē
site	aɪ	AY	ī
note	oʊ	OW	ō
cute	u	UW	ōo
hat	æ	AE	ă
pet	ɛ e	EH	ĕ
sit	ɪ	IH	ĭ
not	ɔ ɑ	AO or AA	ō
cut	ʌ ə	AH or AX	ŭ
coin	ɔɪ	OY	oy
loud	aʊ	AW	ow
book	ʊ	UH	ōo
24 Consonants	IPA	ARPAbet	Sound Spelling
buy	b	B	b
pie	p	P	p
die	d	D	d
tie	t	T	t
vie	v	V	v
fight	f	F	f
guy	g	G	g
kite	k	K	k
high	h	HH or H	h
joy	dʒ	JH	j
China	tʃ	CH	ch
lie	l	L	l
my	m	M	m
nigh	n	N	n
rye/turn	ɹ ɹ̄	R	r/ur
zoo	z	Z	z
sigh	s	S	s
wise	w	W	w
yacht	j	Y	y
pleasure	ʒ	ZH	zh
shy	ʃ	SH	sh
they	ð	DH	dh
thigh	θ	TH	th
sing	ŋ	NX or NG	ng

Figura 4. Sistema di conversione ARPAbet sviluppato da DARPA.

di riflessioni critiche che non saranno solo circoscritte agli aspetti tecnologici, ma riguarderanno anche l'impatto sociale dell'IA.

1.1.3 La seconda estate

Nonostante il clima di scetticismo, l'IA trovò un nuovo impulso nella seconda estate dell'IA, tra il 1978 e il 1987. In questa fase l'attenzione si spostò dall'intelligenza generale verso sistemi più

specializzati, con lo sviluppo dei cosiddetti sistemi esperti, progettati per catturare la conoscenza di esperti umani e utilizzarla per automatizzare decisioni complesse in settori come la medicina e l'ingegneria (Kautz, 2022). Tra i primi esempi di successo vi furono DENDRAL, un sistema per l'analisi chimica, e MYCIN, un sistema esperto per la diagnosi di infezioni batteriche. L'entusiasmo per i sistemi esperti portò ad una serie di investimenti da parte del settore privato e alla creazione di aziende dedicate allo sviluppo di soluzioni basate su IA. Con l'aumento della complessità delle applicazioni, emersero due problemi fondamentali: il "knowledge acquisition bottleneck", ovvero la difficoltà di acquisire e aggiornare la conoscenza in modo efficiente, e la mancanza di strumenti adeguati a gestire l'incertezza nei processi decisionali (Kautz, 2022).

A causa di questi limiti, il settore dell'IA sperimentò un nuovo rallentamento, dando origine al secondo inverno dell'IA (1988-2011), caratterizzato dal fallimento di molte imprese specializzate nella ricerca e dalla perdita di fiducia da parte degli investitori. Durante il secondo inverno, la ricerca sull'IA si concentrò sullo sviluppo di nuovi approcci per superare i limiti dei sistemi esperti (Kautz, 2022). In questo periodo l'intelligenza artificiale iniziò a spostarsi verso l'apprendimento automatico, aprendo la strada a tecniche più adattabili e scalabili rispetto agli approcci simbolici tradizionali.

1.1.4 La terza estate dell'IA e lo scenario attuale

Nel 2012 Google ha annunciato che avrebbe integrato le informazioni degli utenti su cinquantanove servizi diversi, ponendo le basi per una comprensione olistica del comportamento umano attraverso molte sfere della cultura digitale. [...] l'azienda ha adesso i dati per sviluppare modelli sofisticati delle intenzioni degli utenti. (Finn, 2017:62)

La svolta decisiva per l'IA arrivò nel 2012, segnando l'inizio della terza estate, con la rinascita delle reti neurali profonde (deep learning). La rivoluzione fu guidata dal successo di modelli come AlexNet, che dimostrarono la superiorità delle reti neurali convoluzionali (CNN) rispetto agli approcci precedenti, in particolare nel riconoscimento di immagini (Kautz, 2022).

Nel marzo 2016, nel salone di un hotel di Seul, DeepMind schierò il suo AlphaGo contro Lee Sedol, un giocatore della categoria «9 dan» – la più alta. Lee gioca a go a livelli professionali dall'età di dodici anni ed è considerato dagli esperti uno dei più forti giocatori di tutti i tempi. La sua abilità è di tipo particolarmente controintuitivo: predilige mosse d'apertura che porterebbero al disastro qualunque altro giocatore, compresa quella chiamata «scala rotta» che è letteralmente insegnata ai principianti come la vera definizione della situazione da evitare. E partendo da queste posizioni vulnerabili Lee vince sempre [...] A Seul, Lee cadde rovinosamente, perdendo da AlphaGo quattro partite su cinque. (Greenfield, 2017, cap.IX)



Figura 5. Lee Sedol concentrato a sfidare AlphaGo di Google

La portata simbolica della vittoria di AlphaGo contribuì a rafforzare la visibilità dell'intelligenza artificiale nel dibattito pubblico e a stimolare un nuovo slancio negli investimenti globali.

Oggi, la terza estate dell'IA è caratterizzata da un'enorme diffusione commerciale della tecnologia, con applicazioni che spaziano dalla medicina alla finanza, dalla guida autonoma all'intrattenimento. A differenza delle fasi precedenti, molti esperti ritengono che l'IA abbia raggiunto una maturità tale da rendere improbabile un nuovo inverno (Kautz, 2022). L'evoluzione dell'IA continua a essere un processo dinamico, con nuove opportunità e sfide che plasmeranno il futuro della tecnologia e il suo impatto sulla società (Kautz, 2022).

1.2 I fondamenti dell'IA generativa

Come accennato nel paragrafo precedente, l'Intelligenza Artificiale ha attraversato fasi alterne di fiducia e di diffidenza, chiamate estati e inverni dell'IA, influenzate fundamentalmente dai limiti della potenza di calcolo e dalle aspettative dei ricercatori, spesso troppo irrealistiche e lontane dalle possibilità del contesto. Facendo un'analisi più tecnica possiamo vedere che l'evoluzione dell'IA è stata accompagnata da due paradigmi: quello simbolico e quello subsimbolico. I metodi simbolici, conosciuti come Good Old-Fashioned Artificial Intelligence (GOF AI), hanno caratterizzato soprattutto i primi sviluppi di sistemi di IA. Essi si basano sull'uso di regole logiche e algoritmi di ragionamento deduttivo, che nella loro staticità li rende inadatti a situazioni dinamiche e complesse (Riguzzi, 2006).

I metodi subsimbolici, invece, come le reti neurali, elaborano direttamente grandi quantità di dati senza l'uso di regole

predefinite, sfruttando potenti algoritmi di ottimizzazione per individuare correlazioni nascoste (Gori, 2003). Questa capacità ha trovato largo utilizzo in contesti più complessi e variabili, come il riconoscimento vocale e la traduzione automatica.

Negli ultimi anni, i due approcci hanno iniziato a convergere dando vita a sistemi ibridi chiamati neuro-symbolic, che combinano i punti di forza di entrambi, migliorando le capacità di apprendimento e ragionamento per applicazioni avanzate (Kautz, 2022). Il deep learning ha avuto un ruolo centrale nell'evoluzione recente dell'intelligenza artificiale, grazie alla capacità di elaborare grandi quantità di dati attraverso reti neurali profonde. Queste reti sono organizzate in più strati gerarchici: i livelli iniziali riconoscono elementi semplici (come linee, colori o suoni), mentre quelli più avanzati individuano strutture e schemi complessi. Questa architettura consente ai sistemi di adattarsi a compiti diversi, migliorando le loro prestazioni in modo progressivo.

Lo sviluppo di queste tecniche ha reso possibile l'emergere dell'intelligenza artificiale generativa, in grado di creare contenuti nuovi – testi, immagini, suoni – a partire dai modelli appresi durante l'addestramento. Strumenti come AlphaGo hanno mostrato l'efficacia di questi sistemi, superando i limiti tradizionali sia in termini di strategia che di potenza di calcolo (Kautz, 2022). Dopo l'avvento di AlphaGo si è aperta la strada ad applicazioni dell'IA in vari ambiti, come l'Autopilot di Tesla, determinando la necessità di approfondire il dibattito su tematiche sociologiche:

Il divario tra quello che crediamo che i sistemi automatizzati siano capaci di fare e quello che possono fare veramente è solo uno dei problemi che abbiamo di fronte quando sistemi come Autopilot di Tesla diventano sempre più determinanti nel dare forma alle circostanze della vita quotidiana. Nessuno di questi sistemi è semplice e le loro interazioni sono complesse. Alterano subdolamente il nostro modo di vedere e affrontare il mondo e mettono in discussione la nostra capacità di comprendere l'organizzazione del potere contro cui dobbiamo lottare. Avere un'idea di quello che fanno è fondamentale per capire che patto stiamo stringendo ogni

volta che affidiamo il controllo di una situazione al giudizio degli algoritmi. (Greenfield, 2017, cap.VIII)

Altri strumenti invece, come DALL-E e Stable Diffusion, hanno cambiato il panorama dell'arte e del design, aprendo nuove possibilità creative e di prototipazione rapida. Di seguito descriverò aspetti più tecnici che costituiscono le basi dell'IA generativa per procedere poi a un approfondimento del suo uso nell'arte.

1.2.1 Machine Learning e apprendimento automatico

Il machine learning, descritto da Samuel (1959) come la capacità delle macchine di apprendere senza essere esplicitamente programmate, è alla base dei moderni sviluppi dell'IA e rappresenta una rivoluzione nel modo in cui le macchine gestiscono e utilizzano i dati per svolgere compiti complessi. Questo approccio si articola in tre principali categorie, ognuna delle quali offre soluzioni specifiche per diversi tipi di problemi.

- **Apprendimento supervisionato:** l'algoritmo apprende a partire da un insieme di dati etichettati, dove l'output desiderato è già noto. Questo metodo è utilizzato, ad esempio, per la classificazione delle immagini, il riconoscimento vocale e la diagnosi medica. Durante il processo di apprendimento, il modello viene addestrato a correlare input e output, migliorando progressivamente la sua precisione tramite iterazioni successive.
- **Apprendimento non supervisionato:** l'algoritmo esplora i dati senza conoscere a priori l'output desiderato. Tecniche come il clustering, la riduzione della dimensionalità e l'analisi delle associazioni sono tipiche di questo approccio. Questo tipo di apprendimento è particolarmente utile per scoprire pattern nascosti nei dati, come segmenti di mercato o anomalie

operative, e consente una maggiore autonomia nell'elaborazione di grandi set di informazioni.

- **Apprendimento per rinforzo:** l'algoritmo interagisce con un ambiente dinamico, ricevendo ricompense o penalità in base alle sue azioni. L'obiettivo è massimizzare il risultato cumulativo attraverso un ciclo di tentativi ed errori. Questo metodo trova applicazione in contesti come i giochi strategici, la robotica e i sistemi di controllo autonomo, dove l'adattamento continuo è cruciale per il successo.

L'applicazione del machine learning si estende a una vasta gamma di settori, tra cui la previsione di dati economici, la diagnostica medica avanzata, la sicurezza informatica e la generazione automatica di contenuti visivi e testuali (Mahesh, 2019). L'uso combinato di diversi tipi di apprendimento ha migliorato notevolmente l'efficienza e l'efficacia di sistemi complessi, contribuendo a espandere le possibilità dell'IA nella risoluzione di problemi reali.

1.2.2 Reti neurali e deep learning

Le reti neurali artificiali sono uno strumento fondamentale per affrontare problemi percettivi complessi e rappresentano la base delle attuali applicazioni di deep learning. Si tratta di modelli computazionali ispirati in modo semplificato al funzionamento del cervello umano: ogni neurone artificiale riceve delle informazioni (sotto forma di numeri), fa un calcolo semplice e restituisce un risultato. Questi modelli si collocano nell'ambito sottosimbolico, in quanto operano su dati grezzi privi di significato esplicito, come immagini, voci o testi (Gori, 2003). Lo sviluppo più importante di questa tecnologia è da rintracciare nella fase cosiddetta di *apprendimento* che avviene attraverso un processo di correzione automatica. La rete riceve un input, produce una risposta e se sbaglia aggiusta i collegamenti interni per migliorare il risultato la volta successiva.

Questo avviene tramite un meccanismo chiamato *backpropagation*, che permette di correggere gli errori propagandoli all'indietro attraverso la rete (Gori, 2003). Attraverso l'addestramento la rete migliora progressivamente le sue prestazioni fino a raggiungere risultati sempre più sofisticati e qualitativamente sorprendenti.

Esistono diverse architetture di reti, ognuna progettata per compiti specifici. Le reti neurali convoluzionali (CNN), ad esempio, sono particolarmente efficaci nell'elaborazione di immagini. Utilizzano strati convoluzionali che applicano filtri per identificare caratteristiche locali come bordi, forme o texture. A questi si aggiungono i livelli di *pooling*, che riducono la dimensione dei dati mantenendo le informazioni più rilevanti, migliorando così l'efficienza del processo (Schmidhuber, 2015).

Per i dati sequenziali, come testi o segnali audio, si utilizzano le reti neurali ricorrenti (RNN), che possiedono connessioni cicliche in grado di mantenere una "memoria" degli stati precedenti. Questa caratteristica le rende adatte all'analisi temporale, ma anche soggette a problemi come la scomparsa o l'esplosione del gradiente. Per superare questi limiti, sono nate architetture più stabili come le *Long Short-Term Memory* (LSTM), che consentono di gestire sequenze più lunghe senza perdere informazioni (Schmidhuber, 2015).

Il *deep learning* è un ramo del *machine learning* che si basa su reti neurali profonde, cioè composte da molti strati. Questa profondità (per questo motivo si utilizza il termine "deep" learning) consente alla rete di apprendere rappresentazioni gerarchiche: gli strati iniziali rilevano elementi semplici (come linee e colori), mentre quelli intermedi e finali riconoscono schemi più complessi e classificano i dati.

Il successo di queste reti è stato reso possibile dall'aumento della potenza computazionale e dalla disponibilità di enormi quantità di dati, che hanno permesso loro di apprendere con grande efficacia.

Questi progressi hanno aperto la strada a nuove applicazioni, tra cui il riconoscimento vocale, la generazione automatica di immagini e la nascita dell'intelligenza artificiale generativa, in grado di produrre contenuti originali come suoni, testi, simulazioni e opere visive. I modelli generativi – che verranno approfonditi in seguito – hanno rivoluzionato settori come l'arte digitale, la ricerca scientifica e la produzione automatizzata, offrendo nuovi strumenti creativi e analitici.

1.2.3 GAN e modelli generativi

I modelli generativi, come le Generative Adversarial Networks (GAN), sono stati introdotti da Goodfellow et al. (2014) e hanno rivoluzionato il panorama dell'IA creativa. Le GAN sono un tipo di modello di IA formato da due reti neurali che collaborano in competizione tra loro. La prima rete, chiamata generatore, ha il compito di creare nuovi dati artificiali, come immagini, suoni o testi, cercando di farli apparire il più possibile realistici. La seconda rete, il discriminatore, analizza i dati ricevuti e determina se provengono dal dataset originale, quindi sono reali, oppure se sono stati generati artificialmente, quindi sono falsi. Questo processo permette al sistema di migliorare continuamente, producendo contenuti sempre più realistici. Le GAN sono state applicate con successo nella creazione di immagini, nel miglioramento della risoluzione di fotografie e persino nella generazione di opere d'arte digitali (Feuerriegel et al., 2023). Qui di seguito rifacendomi all'articolo di Bansal et al. (2024), un elenco sintetico delle principali tecniche di IA Generativa allo stato attuale:

- Gli Autoencoder Variazionali (VAE) sono modelli generativi progettati per imparare a rappresentare i dati in modo semplificato ma significativo. L'idea di base è quella di comprimere i dati in uno spazio più compatto, chiamato *spazio latente*, che conserva le caratteristiche essenziali

dell'informazione originale. Un VAE è composto da due parti principali: un encoder, che prende in input i dati (ad esempio un'immagine) e li trasforma in una rappresentazione numerica più semplice nello spazio latente; un decoder, che fa il processo inverso, ricostruendo i dati originali a partire da quella rappresentazione compatta. A differenza degli auto-encoder tradizionali, i VAE introducono una componente probabilistica che rende possibile generare nuove varianti dei dati: ad esempio, imparando da un insieme di volti umani, il modello può generare nuovi volti realistici mai visti prima. Per questo motivo, i VAE sono usati nella generazione di immagini, nella sintesi di dati e in applicazioni creative come la manipolazione di stile visivo, il completamento automatico e la simulazione di scenari.

- Le Reti Generative Avversarie (GAN) sono costituite da due reti neurali: una generatrice, che produce dati sintetici, e una discriminatrice, che cerca di distinguere i dati reali da quelli generati. Le due reti si allenano insieme in un processo competitivo, in cui il generatore cerca di ingannare il discriminatore, e quest'ultimo tenta di migliorare la propria capacità di riconoscere i dati falsi. Questo meccanismo permette di ottenere risultati sempre più realistici. Le GAN sono utilizzate in numerosi ambiti, tra cui la generazione di immagini fotorealistiche, video, voci sintetiche e contenuti visivi originali.
- I modelli Transformer si basano sull'uso del meccanismo di attenzione, che permette di cogliere relazioni complesse all'interno delle sequenze di dati. Il modello può focalizzarsi sui punti più rilevanti della sequenza per interpretare meglio il significato complessivo. Il meccanismo di auto-attenzione consente di considerare simultaneamente tutte le posizioni della sequenza, migliorando la qualità dell'output. I Transformer sono ampiamente impiegati in compiti come la traduzione automatica, la generazione di testi, l'elaborazione del linguaggio naturale e la creazione di immagini a partire da descrizioni testuali.

- I modelli autoregressivi generano dati in modo sequenziale, producendo un elemento alla volta e basandosi su quelli già generati. Ogni passo dipende dal contesto costruito nei passaggi precedenti, il che consente di mantenere una certa coerenza interna. Questi modelli sono impiegati nella generazione automatica di testi, nella composizione musicale, nella sintesi vocale e nella creazione progressiva di immagini o sequenze visive.
- I modelli di diffusione simulano un processo di denoising, cioè la rimozione progressiva del rumore da un input casuale fino a ottenere un dato strutturato e coerente, come un'immagine chiara a partire da un insieme di pixel confusi. Il funzionamento si ispira alla termodinamica non in equilibrio e si basa su una sequenza di trasformazioni gradualmente. Ogni passaggio dipende solo dallo stato immediatamente precedente, secondo un principio chiamato catena di Markov. In altre parole, il modello costruisce l'immagine passo dopo passo, aggiornando progressivamente il contenuto senza tenere traccia dell'intera storia, ma solo dell'ultimo stato raggiunto. Questo approccio consente di ottenere risultati di alta qualità ed è alla base di strumenti come Stable Diffusion o DALL-E 2, oggi molto diffusi nella generazione automatica di immagini.

Per quanto riguarda la produzione di immagini con IA generativa, nel Capitolo 3 verranno approfonditi diversi strumenti utilizzati nella produzione di immagini. I più diffusi – MidJourney, DALL-E e Stable Diffusion – hanno aperto nuove opportunità creative per artisti e designer, permettendo di generare opere d'arte dettagliate a partire da semplici descrizioni testuali. Questi strumenti pongono però anche diverse sfide che riguardano aspetti etici, tecnologici, normativi ed economici, derivati, come sostenuto da Nah et al. (2023), dalla mancanza di un approccio centrato sull'uomo (Human-Centered AI).

Come vedremo in seguito, l'IA generativa sta diventando sempre più parte integrante della quotidianità, sollevando impor-

tanti interrogativi di natura sociologica, in particolare riguardo al concetto di creatività e all'impatto culturale delle opere prodotte in collaborazione con algoritmi. I nuovi strumenti di IA a disposizione non solo stanno ridefinendo il modo in cui interagiamo con i contenuti digitali, ma anche il ruolo dell'artista e del designer nel processo creativo. Questi temi richiedono una riflessione sulle nuove dinamiche di co-creazione tra umano e macchina, influenzando profondamente settori come l'arte, il design e la comunicazione.

1.2.4 Elaborazione del Linguaggio Naturale (NLP)

L'elaborazione del linguaggio naturale è un altro pilastro dell'IA moderna, con applicazioni che spaziano dalla traduzione automatica ai sistemi di riconoscimento vocale fino ai chatbot intelligenti e agli assistenti virtuali. I modelli di linguaggio come GPT (Generative Pre-trained Transformer) hanno dimostrato una capacità senza precedenti di generare testi coerenti e creativi, sfruttando complessi meccanismi di auto attenzione e architetture di deep learning altamente scalabili (Riguzzi, 2006). Questi sistemi sono in grado di comprendere il contesto e di produrre risposte che, in molti casi, risultano indistinguibili da quelle umane, portando a un uso sempre più diffuso in ambiti come il supporto clienti, la creazione automatica di contenuti e la scrittura assistita.

Un aspetto fondamentale del moderno NLP è la possibilità di adattarsi a diverse lingue e migliorare la comprensione attraverso la comprensione del contesto. Ciò consente ai modelli che utilizzano questo processo di *capire* in un certo senso il significato dietro le parole e le frasi. Ad esempio, piattaforme di traduzione automatica avanzata riescono oggi a offrire risultati di alta qualità o modelli generativi come DALL·E e Stable Diffusion riescono a interpretare le descrizioni per la generazione di immagini. In generale le applicazioni che prevedono una collaborazione tra uomo e IA

generalmente si basano su tecniche di NLP per facilitare la comunicazione e ottenere risultati sempre più efficaci. L'integrazione di questi strumenti consente agli artisti di collaborare con l'IA come co-creatore, dando vita a esperienze estetiche sempre più sofisticate e immersive.

1.3 I mondi dell'arte: l'IA generativa tra cooperazione e convenzioni artistiche

Già nel 1982, Howard Becker proponeva un'interpretazione sociologica dell'arte che metteva in evidenza il ruolo delle dinamiche collettive nella produzione artistica. Sebbene non si riferisse all'IA, le sue riflessioni risultano oggi utili per comprendere anche le trasformazioni introdotte dalle nuove tecnologie nel mondo dell'arte.

Qualsiasi lavoro artistico, come ogni attività umana, richiede l'azione congiunta di un certo numero, spesso considerevole, di persone. Attraverso questa cooperazione nasce e continua ad esistere l'opera d'arte che alla fine vediamo o ascoltiamo. Ogni opera mostra i segni di questa cooperazione, le cui forme possono essere passeggere, ma spesso diventano più o meno routine, dando vita a modelli di attività collettiva che possiamo chiamare «mondi dell'arte». La loro esistenza e il loro impatto sulla produzione e sul consumo delle opere d'arte forniscono lo spunto per un approccio sociologico alle arti. (Becker, 1982:17)

Per parlare di arte dal punto di vista sociologico, bisogna estendere la definizione al concetto di mondi dell'arte, dal momento che qualsiasi fenomeno artistico si sviluppa all'interno della società grazie alla collaborazione di diversi attori. Riprendendo le parole di Becker (1982) ogni opera d'arte esiste grazie a una rete di cooperazione tra diverse figure, come artisti, tecnici e distributori, ognuno dei quali contribuisce con un insieme di attività essenziali alla produzione artistica. Le convenzioni che regolano questa rete influenzano profondamente le modalità di creazione e diffusione delle opere (Becker, 1982). Oltre ad agevolare il coordinamento dei diversi attori, stabiliscono anche criteri comuni che vengono adottati dagli autori, dal pubblico e dai critici, favorendo una comprensione e condivisione della produzione artistica.

Nel corso della storia dell'arte ci sono stati diversi momenti di rottura con tali regole, che possono essere percepite anche come

dei limiti, ma superabili grazie ad uno sforzo da parte degli artisti. Nel momento in cui si cerca di rompere con le norme consolidate – sperimentando nuovi linguaggi, materiali o tecnologie – si può verificare l'inizio di un nuovo mondo dell'arte. La rottura delle convenzioni però non sempre ottiene un seguito di successo e condivisione. Una tale situazione transitoria, se non si sviluppa opportunamente, può infatti compromettere il riconoscimento delle opere d'arte nei sistemi esistenti, poiché sarebbe richiesto il supporto di nuove reti o strutture alternative che ne supportano la comprensione e le contestualizzano. La prospettiva di Becker, sebbene formulata oltre quarant'anni fa in un contesto analogico, può essere estesa anche ai fenomeni contemporanei.

In particolare, il concetto di mondi dell'arte si rivela efficace per interpretare le nuove reti di collaborazione emergenti con l'uso dell'intelligenza artificiale. Se proviamo a pensare all'impatto dei nuovi strumenti di produzione artistica, l'introduzione dell'IA, in particolare dell'IA generativa, sta sicuramente portando a una serie di trasformazioni che tendono a ridefinire le convenzioni nei mondi dell'arte attuali. Strumenti come DALL·E, MidJourney e Stable Diffusion permettono di generare immagini dettagliate partendo da semplici descrizioni testuali, fornendo possibilità di produzione artistica completamente nuove e inedite.

Riferendosi alla fotografia e ad altri strumenti materiali dell'epoca, Becker sottolineava come le attrezzature artistiche incorporino convenzioni che gli artisti possono cercare di superare. Questo passaggio, sebbene riferito a contesti precedenti all'era digitale, può suggerire interessanti parallelismi con l'adozione di nuove tecnologie come l'IA generativa.

...l'attrezzatura giunge a incorporare l'insieme delle convenzioni in modo tanto coercitivo, spesso gli artisti esercitano la loro creatività cercando di ottenere dalle attrezzature e dai materiali risultati che non erano stati previsti. [...] I fotografi d'arte dedicano sempre più tempo e inventiva a cercare il modo di utilizzare i materiali disponibili per fare cose diverse. [...] Le convenzioni sono frutto del continuo adattamento di coloro che collaborano alla trasformazione

delle condizioni in cui esercitano la loro attività; se le condizioni cambiano, anche le convenzioni si modificano. (Becker, 1982:74-75)

I nuovi modelli di IA permettono di creare opere con modalità altre dai tradizionali processi di produzione – e in alcuni casi di distribuzione artistica – portando ad una serie di collaborazioni nuove tra artisti, programmatori informatici e macchine. Oltre a cambiare le modalità con le quali si può produrre un'opera d'arte, Hertzmann (2018) crede che i nuovi sviluppi di questi strumenti porteranno a nuove forme e stili che al momento non possiamo prevedere. In questo senso l'arte si può considerare come in continua evoluzione dal momento che gli artisti sfrutteranno le nuove tecnologie in modo nuovo e imprevedibile.

Secondo uno studio di Then et al. (2023), l'IA ha ampliato il concetto di collaborazione artistica includendo non solo nuove competenze tecniche, ma anche innovazioni nei metodi di produzione delle opere. L'IA non solo ridefinisce le modalità di produzione, ma influisce anche sulle modalità di fruizione dell'arte, come testimoniato dalle numerose gallerie d'arte digitali, spingendo verso esperienze più immersive e partecipative. In alcuni casi come in occasione della mostra collettiva "L'opera d'arte nell'epoca dell'intelligenza artificiale" tenutasi a Parma nel 2024, nuovi prodotti artistici vengono ospitati in luoghi convenzionali creando situazioni inedite. Questa trasformazione richiama il concetto di Benjamin sull'aura: se da un lato le opere create dall'IA perdono l'unicità fisica e di contesto che caratterizza l'arte tradizionale, dall'altro acquisiscono una nuova dimensione simbolica legata alla loro riproducibilità e accessibilità.

Ogni giorno vengono implementati nuovi strumenti e aggiornamenti nel campo dell'IA generativa, che richiedono una conoscenza sempre più specifica per ottenere risultati sofisticati e talvolta molto interessanti dal punto di vista qualitativo. Le reti di cooperazione richiamano l'intervento di esperti, soprattutto del mondo informatico, in grado di supportare la realizzazione di progetti complessi. Nel suo articolo Hertzmann (2018) analizza la relazione tra arte e tecnologia nel corso della storia sottolinean-

do come nuove tecnologie – come la fotografia – possono essere accolte dagli artisti con entusiasmo o rifiuto, ma spesso si sono rivelate indispensabili per mantenere viva l'arte.

Rather than being afraid of the new technologies, we should be enthusiastic about the new artworks that they will enable artists to produce. When we think of art as having external influences, we normally think of social or political influences, but ignore the effect of new tools. In contrast, I argue that, especially from the 19th century onwards, technological developments have played a pivotal role in advancing art, in keeping it vital and injecting fresh ideas. [...] Conversely, artistic styles that fail to change become stale and lose their cultural relevance; the adoption and exploration of new technology is one of the ways that art stays vibrant. ([Hertzmann](#), 2018:13)

Le innovazioni, infatti, possono portare a nuove opportunità. Pur riferendosi a contesti analogici, Becker (1982) sottolineava come l'evoluzione dei mondi dell'arte sia strettamente legata ai cambiamenti sociali, culturali e tecnologici. Questa prospettiva si presta a essere applicata anche alle trasformazioni introdotte oggi dall'IA generativa. I cambiamenti tecnologici come l'IA generativa possono favorire il distacco dal sistema convenzionale, per esempio consentendo agli artisti di gestire autonomamente la produzione e diffusione delle loro opere. Le nuove tecnologie digitali offrono strumenti di produzione potenzialmente accessibili a un pubblico più vasto, riducendo le barriere d'ingresso a coloro che vogliono trovare occupazione nel settore artistico (Epstein et al., 2023). Questa maggiore autonomia può essere accompagnata da nuove complessità organizzative e tecniche, che richiedono una diversa gestione delle risorse materiali e dei contatti professionali. La sostenibilità di un mondo artistico dipende anche dalla sua capacità di integrare le innovazioni tecnologiche senza compromettere le strutture cooperative esistenti ed è quindi importante analizzare e valutare i cambiamenti in atto. Becker (1982) osservava che spesso i mondi dell'arte si adattano gradualmente ai mutamenti, integrando nuove tecniche e approcci che in un primo momento potevano apparire marginali o rivoluzionari. L'innovazione, quin-

di, non può limitarsi all'adozione di un nuovo strumento, ma deve essere accompagnata da una ridefinizione delle convenzioni che regolano l'interazione tra i diversi attori del mondo artistico. La cooperazione tra artisti, gallerie, critici e distributori diventa la colonna portante nella determinazione di un mondo dell'arte. In questo senso, Becker (1982) osservava che per garantire la crescita e la stabilità di un mondo dell'arte è fondamentale che i suoi membri costruiscano un consenso attorno alle nuove pratiche, legittimandole attraverso forme di collaborazione e supporto reciproco.

La sfida attuale consiste dunque nell'integrare l'innovazione tecnologica nei mondi dell'arte in modo che sia realmente significativa e conforme ai bisogni dell'essere umano. Non si tratta solo di adottare nuovi strumenti, ma di comprenderne l'impatto sulle pratiche artistiche e sulle relazioni tra artisti, pubblico e istituzioni. Le questioni etiche e sociali legate all'IA generativa, come l'uso non autorizzato di dati e opere preesistenti, sono oggi centrali nel dibattito culturale. In questo contesto, le intuizioni di Walter Benjamin risultano ancora attuali: in particolare, la sua riflessione sulla perdita dell'aura nelle opere d'arte riproducibili aiuta a comprendere come la tecnologia trasformi il rapporto tra arte e pubblico.

Le immagini create da sistemi generativi mettono in discussione il concetto di unicità, di autore, e di intenzionalità artistica, sollecitando una riflessione critica su come il concetto di creatività possa cambiare quando l'autore è una macchina. Per approfondire il funzionamento dei modelli di IA e i relativi casi studio, si rimanda al Capitolo 3.

1.4 L'opera d'arte nell'era dell'IA

Walter Benjamin, nel suo saggio *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica* (1936), rifletteva su come la possibilità di riprodurre tecnicamente le opere avesse trasformato l'arte, riducendo l'aura, ovvero l'unicità e irripetibilità legata al contesto originario dell'opera. Questo concetto di "hic et nunc", strettamente legato alla presenza fisica e irripetibile dell'opera nel suo contesto originario, veniva inevitabilmente compromesso dalla riproduzione tecnica, che spezzava il legame diretto tra l'opera e il suo significato storico. Benjamin sosteneva che questa trasformazione implicava non solo una mutazione estetica, ma anche un profondo cambiamento sociale, poiché l'opera d'arte, una volta riproducibile in massa, perdeva la sua funzione rituale per assumere un ruolo politico e sociale più ampio.

Con l'introduzione di tecnologie come la fotografia e il cinema, l'arte diventò accessibile a un pubblico sempre più vasto, ridefinendo la funzione sociale dell'artista e rompendo l'esclusività che caratterizzava la fruizione delle opere d'arte. Questo processo di democratizzazione, pur offrendo nuove opportunità creative, introduceva anche rischi di banalizzazione e di impoverimento del valore in termini di contenuto. Come sottolineano Rabinovich e Foley (2024), la produzione di copie artistiche rese possibili dalla tecnologia può generare un sovraccarico visivo di immagini prive di profondità culturale, contribuendo a una fruizione passiva e superficiale. Epstein et al. (2023) evidenziano che questa saturazione estetica riduce lo stimolo per una riflessione critica e rischia di impoverire l'esperienza artistica, rendendo necessarie nuove forme di curatela e di mediazione culturale. Le riflessioni di Benjamin trovano applicazione ancora oggi nell'era delle tecnologie digitali, che ampliano ulteriormente le possibilità di riproduzione, distribuzione e interazione con le opere (Hertzmann, 2018).

Se da un lato queste innovazioni democratizzano l'accesso all'arte, dall'altro sollevano nuove questioni sull'originalità, sull'autorialità e sulla protezione delle opere creative all'interno dei nuovi

ecosistemi digitali (Then et al., 2023). In questo scenario ricco di trasformazioni, è necessario approfondire anche il tema della creatività nel processo di produzione artistica partendo dalla sua definizione e analizzando in che modo si rimodula con l'utilizzo, ormai massivo, dei nuovi sistemi di IA generativa.

Capitolo 2:
**La creatività, dal divino alla forma
sociale**

Dopo aver illustrato lo sviluppo dell'IA nel corso del tempo e introdotto la necessità di studiare l'impatto che essa può avere sulla società, è necessario soffermarsi su una tematica che coinvolge in particolare l'IA generativa: la creatività. Con l'avvento dei nuovi strumenti di IA generativa non si tratta più soltanto di emulare l'*intelligenza* umana, ma lo spazio di analisi e di approfondimento si estende necessariamente anche alla creatività, per tradizione caratteristica riservata prettamente all'uomo. Già parlare di *intelligenza* ci dovrebbe portare a interrogarsi su chi detiene questa capacità e in che modo la mette in pratica. Come osserva Floridi (2014) esiste una distinzione netta tra ciò che appartiene all'uomo e ciò che è proprio delle macchine. L'IA ha dimostrato abilità sorprendenti nel riconoscere schemi, generare testi o immagini e apprendere da grandi quantità di dati, ma l'aspetto da considerare è come tali risultati vengono compresi e se vengono compresi da noi umani. Come abbiamo visto nel capitolo 1, il *significato* sfugge alla manipolazione puramente sintattica adottata dai sistemi artificiali. Laddove l'essere umano attribuisce significati, la macchina si muove all'interno di regole predefinite, elaborando dati senza una comprensione autentica del contesto. Il problema della *fondazione simbolica* (Floridi, 2014), ossia l'incapacità delle macchine di attribuire significato ai dati che elaborano, è il tema centrale della discussione. Vediamo dunque che anche la creatività, al pari della comprensione semantica, è un argomento che necessita di essere approfondito per intercettarne le caratteristiche fondanti e sviluppare riflessioni successive sulla determinazione dei ruoli tra IA ed essere umano.

Trovare una definizione univoca ed esaustiva della creatività è probabilmente un'impresa impossibile data la complessità della questione. Storicamente, essa è passata da una concezione di tipo divino – legata alla figura del genio – a una visione più ampia, fino a essere riconosciuta come un processo sociale. In origine la creatività era considerata un dono degli dèi fino a diventare una qualità rara, attribuita a pochi individui considerati dotati di capacità eccezionali. Autori come Shakespeare e Bethune descrivevano il genio come colui capace di generare combinazioni di pensiero originali con chiarezza e forza. Con l'avvento della psicologia

scientifico, a partire dal XIX secolo, la creatività ha iniziato ad essere studiata in modo più sistematico per arrivare alla definizione moderna (Runco e Jaeger, 2012). Nel 1950 J.P. Guilford ha introdotto la distinzione tra pensiero divergente e convergente, aprendo la strada a una comprensione più articolata dei processi cognitivi legati all'innovazione. Questa distinzione aprì la strada verso una comprensione più approfondita dei processi cognitivi che portano all'innovazione, in M.I. Stein (1953) precisò che un'idea per essere considerata creativa non deve essere solo nuova, ma anche riconosciuta come utile o soddisfacente da una comunità di riferimento (Runco e Jaeger, 2012). Negli anni '60 e '70, altri studiosi hanno consolidato l'idea che la creatività richieda due criteri fondamentali, originalità ed efficacia, fino ad arrivare alla *definizione standard* che ancora oggi è alla base delle ricerche nel campo della creatività (Runco & Jaeger, 2012). Secondo questa definizione, un'idea è creativa solo se è al tempo stesso originale e efficace. Non basta che sia nuova, ma deve anche essere utile e significativa per un contesto sociale o culturale di riferimento.

Queste riflessioni hanno permesso di considerare la creatività non più come un talento misterioso o un'esclusiva del genio, ma come un processo cognitivo osservabile e analizzabile, aprendo la strada allo sviluppo di strumenti per valutarla in modo oggettivo. Per i fini di questo elaborato non approfondirò questo tipo di approccio ed altri aspetti della creatività (filosofico, psicologico, economico ecc.) sicuramente interessanti, ma cercherò di portare le riflessioni verso una prospettiva sociologica. La creatività è stata spesso interpretata come una qualità individuale che identifica i tratti eccezionali di artisti, innovatori e pensatori, ma se la osserviamo da una prospettiva sociologica essa non può essere considerata solo un fenomeno isolato. La società non solo crea le condizioni per l'emergere della creatività, ma stabilisce anche i criteri attraverso cui viene riconosciuta e valorizzata. È quindi fondamentale chiarire cosa intendiamo per creatività e quali ne sono le caratteristiche essenziali, per poi comprenderne l'inserimento nei contesti sociali in cui opera, in particolare in relazione alla società contemporanea.

2.1 I tre modelli di Margaret Boden

Come osserva Margaret Boden (2004) la creatività è stata a lungo avvolta da un'aura di mistero intesa come un dono straordinario concesso solo a pochi. Nell'Antica Grecia Platone descriveva i poeti come esseri incapaci di creare autonomamente e che le loro opere fossero il risultato di una forza superiore. Questo paradigma, fondato sull'ispirazione soprannaturale, ha resistito fino al Romanticismo, periodo in cui si affermò l'idea del genio creativo cioè quell'individuo eccezionale dotato di un talento innato e inspiegabile. In questa visione la creatività era considerata un atto esclusivamente individuale non riconducibile a spiegazioni razionali.

Con l'affermarsi della psicologia moderna e delle scienze cognitive, il pensiero creativo ha cominciato a essere studiato in termini di processi mentali. La creatività inizia così a non essere più vista come un fenomeno misterioso, ma come un'attività analizzabile e in parte, misurabile. Boden (2004) evidenzia come questa svolta abbia reso possibile affrontare scientificamente lo studio della creatività, estendendolo anche all'ambito tecnologico, ai sistemi computazionali e, più recentemente, all'intelligenza artificiale generativa. Per comprendere il legame tra creatività e IA è utile

partire dalla definizione proposta dalla stessa Boden:

Creativity is the ability to come up with ideas or artefacts that are new, surprising and valuable. 'Ideas' here include concepts, poems, musical compositions, scientific theories, cookery recipes, choreography, jokes – and so on. 'Artefacts' include paintings, sculptures, steam engines, vacuum cleaners, pottery, origami, penny whistles – and many other things you can name. (Boden, 2004:1)

Questa definizione si applica non solo all'arte, ma a tanti altri ambiti, tra cui la scienza, la musica e la tecnologia. Bisogna però precisare che la creatività non è un talento riservato a poche persone, ma in realtà si tratta di una capacità diffusa – almeno

se ci riferiamo al campo di esistenza umano –, basata su processi mentali, tra cui il pensiero divergente. Quest'ultimo descrive la capacità di generare molteplici soluzioni a un problema o di esplorare nuove strade rispetto alle convenzioni stabilite. Runco e Acar (2012) evidenziano che il pensiero divergente è un indicatore del potenziale creativo, ma precisano che da solo non è sufficiente a garantire la produzione di idee creative in modo autentico. È necessario anche il pensiero convergente, ovvero la capacità di selezionare e affinare le idee migliori in base al contesto e agli obiettivi.

A partire da queste premesse, Boden propone una distinzione tra due livelli di creatività: la P-creativity (psicologica) e la H-creativity (storica). La prima si riferisce alla scoperta soggettiva di un'idea nuova per chi la concepisce, anche se tale idea è già nota ad altri. Si tratta quindi di un'innovazione dal punto di vista personale che non richiede un riconoscimento esterno. La H-creativity, al contrario, si verifica quando un'idea è oggettivamente nuova nella storia, mai formulata prima da nessuno. Un esempio emblematico è la teoria della relatività di Einstein. Secondo Boden (2004) però c'è un rapporto diretto tra le due per cui un individuo deve prima concepire un'idea nuova personalmente (P-creativity) prima che questa possa dimostrarsi innovativa anche storicamente (H-creativity). Ne consegue che non tutte le P-creativity diventano H-creativity dal momento che un punto di vista personale non sempre corrisponde a quello globale o riconosciuto all'esterno. L'idea nuova però non basta a definire ciò che è creativo, essa deve anche sorprendere discostandosi dalle aspettative esistenti. La *sorpresa* diventa un elemento chiave per arrivare a definire la creatività, manifestandosi, secondo Boden, in modi differenti. Il primo tipo di sorpresa è quella *statistica*, che si verifica quando si sviluppano situazioni improbabili nelle quali qualcosa accade in modo inaspettato e raro (pur rimanendo all'interno del sistema di possibilità). Un esempio può essere un atleta che all'inizio di una gara risulta sfavorito, nonostante le poche probabilità riesce a vincere la gara. La sorpresa *stilistica* riguarda innovazioni che restano entro i confini di un sistema, ma ne esplorano possibilità nuove: per esempio, un artista che intro-

duce una variazione personale senza rompere con la tradizione. In un certo senso si tratta di innovazioni che non rappresentano rivoluzioni tali da determinare un nuovo sistema, ma ampliano le possibilità all'interno dello stesso. Il terzo e ultimo tipo di sorpresa è quella trasformativa che si verifica quando un'idea inizialmente impossibile o lontana dalle conoscenze precedenti, apre nuove possibilità di azione e di pensiero. Si tratta in questo caso di idee destinate a diventare vere e proprie rivoluzioni, situazioni nella quali nascono nuove regole volte a ridefinire il sistema in cui si inseriscono. In questo caso non è solo la novità dell'idea a determinare la sorpresa, ma è la sua capacità di mettere in discussione il sistema di riferimento esistente.

Queste tre forme di sorpresa risultano come reazioni che determinano all'inverso la distinzione delle tre tipologie di creatività. Secondo Boden la creatività, in quanto processo cognitivo, può manifestarsi a livelli differenti in relazione all'impatto che essa può avere sulla conoscenza e sull'innovazione influenzando il modo in cui le persone pensano e operano. Analogamente alle forme di sorpresa, la forma di creatività combinatoria, si riferisce a un tipo di innovazione che riorganizza in modo nuovo e originale le conoscenze esistenti, senza modificarle profondamente. Non sono previsti quindi dei cambiamenti strutturali in un determinato campo di applicazione. La creatività esplorativa, come suggerisce la parola stessa, permette di esplorare ed espandere i limiti di una disciplina, senza comunque cambiare le regole fondamentali. In campo artistico, per esempio, un pittore che esplora nuove modalità di rappresentazione senza abbandonare il linguaggio espressivo della corrente a cui appartiene, quindi vengono ampliate le possibilità espressive senza però stravolgerne la base teorica. L'ultima forma di creatività è quella trasformativa che ha l'impatto più importante sulla conoscenza e l'innovazione. Questa forma cambia radicalmente il modo in cui un'intera comunità pensa e lavora. La Teoria della Relatività di Einstein è un esempio di questa idea trasformativa dal momento che non si è inserita all'interno della fisica classica, ma ha sostituito i paradigmi precedenti aprendo nuovi punti di vista sulla comprensione dello spazio e del tempo.

Le varie forme di innovazione vanno quindi a determinare effetti differenti che possono essere circoscritti a un campo ristretto oppure possono cambiare radicalmente il mondo. In un certo senso questa distinzione riprende verosimilmente il concetto espresso da Becker relativo alla nascita di nuovi mondi dell'arte e alle trasformazioni che intervengono in essi. Anche la creatività non è da considerare infatti come un fenomeno isolato e individuale in quanto processo cognitivo, ma bisogna includere il suo impatto e riconoscimento sociale. Del resto, un'idea creativa senza il riconoscimento da parte di un gruppo di persone sarebbe destinata a rimanere nell'ombra.

2.2 La creatività tra pensiero convergente e divergente

La creatività è spesso associata al pensiero divergente, cioè alla capacità di generare diverse soluzioni a un problema esplorando nuove possibilità. Secondo Cropley (2006) però la creatività non può esistere senza il contributo del pensiero convergente, poiché esso permette di valutare e selezionare le idee in relazione alle esigenze specifiche del contesto in cui emergono. Il pensiero divergente, al contrario, permette di mettere in discussione gli schemi consolidati e di generare connessioni nuove, spesso inaspettate o non convenzionali. Secondo Guilford (1950), questo tipo di pensiero si sviluppa attraverso quattro dimensioni principali:

- Fluenza, ovvero la capacità di produrre un ampio numero di idee in risposta a uno stimolo;
- Originalità, intesa come la produzione di idee insolite, rare o innovative;
- Flessibilità, la capacità di passare agilmente da una categoria concettuale all'altra;

- Elaborazione, cioè il grado di dettaglio e approfondimento con cui un'idea viene sviluppata.

Queste componenti fondamentali del potenziale creativo, dopo la loro formulazione, hanno trovato conferma in diversi studi successivi, rappresentando criteri misurabili del pensiero divergente. Runco e Acar (2012) hanno evidenziato che un'idea per essere considerata creativa deve possedere sia originalità che utilità, non limitandosi quindi a una semplice divergenza da norme preesistenti, ma dimostrando una reale applicabilità all'interno di un determinato contesto. È proprio in questo punto che subentra il pensiero convergente agendo in modo complementare al pensiero divergente, filtrando le idee e selezionando quelle più efficaci e applicabili (Cropley, 2006).

Il pensiero convergente consente di individuare le idee più promettenti tra quelle generate con il pensiero divergente, evitano che l'innovazione rimanga a livello di sola astrazione e fantasia. Cropley (2006) sottolinea quindi che la creatività autentica richiede la combinazione di entrambi i processi: senza pensiero convergente, il pensiero divergente rischia di produrre idee inefficaci; mentre senza pensiero divergente, il pensiero convergente tende a rafforzare schemi esistenti senza la possibilità di introdurre innovazioni. Questo processo si può vedere in diversi ambiti della conoscenza come quello scientifico e artistico. In ambito artistico, ad esempio, movimenti d'avanguardia come il Futurismo hanno inizialmente esplorato nuove forme espressive in modo divergente, ma la loro affermazione è stata possibile grazie a una progressiva accettazione e formalizzazione del linguaggio artistico.

Gli attuali modelli di IA generativa sono molto efficaci nella produzione di immagini – testi e suoni – basandosi su enormi quantità di dati, ma sono da verificare i criteri che stabiliscono se l'output finale sia coerente e applicabile alle nostre esigenze. È necessario anche chiedersi se la capacità di generare infinite possibilità rende tali sistemi creativi o se invece la creatività risiede nella capacità di selezionare le idee generate. L'interazione dinamica tra pensiero convergente e divergente è il fulcro della

creatività autentica e rappresenta una delle principali sfide nella comprensione e nella riproduzione della creatività da parte delle macchine.

2.3 La creatività come fenomeno sociale

Lo studio sulla creatività ha spesso privilegiato uno sguardo psicologico, focalizzato prevalentemente sul fenomeno, dal punto di vista dei processi cognitivi che lo riguardano e che in generale ho descritto in precedenza. Gli accenni fatti fin qui sono una descrizione più di superficie, ma che in qualche modo però ci fa comprendere la complessità e l'ampiezza di argomenti che strutturano il processo creativo. Una prospettiva solo psicologica rischia di limitare il discorso a un livello individuale, trascurando il fatto che la creatività si manifesta all'interno di un contesto sociale. L'approccio sociologico alla creatività si concentra infatti sul modo in cui le condizioni sociali, le istituzioni e le pratiche collettive influenzano e determinano ciò che consideriamo creativo. Come abbiamo visto nel capitolo 1, con Becker, l'arte è determinata da un processo di costruzione sociale, una rete di relazioni che collabora fino alla definizione di un mondo dell'arte. In questo senso anche il riconoscimento della creatività, in particolare nel contesto artistico, dipende da una serie di fattori esterni all'individuo, tra cui l'ambiente culturale, le dinamiche di potere e le strutture istituzionali. Per affrontare questo passaggio da una visione individualistica a una visione sociale della creatività mi rifarò alle teorie di Mihály Csíkszentmihályi e Pierre Bourdieu. Il primo, avvicinandosi più alla prospettiva di Becker, vede la creatività come un processo sociale mettendo l'accento sulla cooperazione e sul ruolo delle istituzioni. Il secondo pur riconoscendo il ruolo delle istituzioni e della rete di cooperazione, interpreta la produzione culturale come regolata da un campo artistico, dove gli attori *competono* per

imporre la loro visione di ciò che è arte e creatività. L'obiettivo dei prossimi paragrafi è di ampliare la definizione di creatività, interrogandosi su come essa si trasforma nel contesto contemporaneo. In un'epoca in cui nuovi strumenti digitali e intelligenti stanno ridefinendo le modalità della produzione artistica, si pone con forza la necessità di rivedere alcune nozioni tradizionali, come quelle di originalità e autenticità, alla luce dei cambiamenti introdotti dalle tecnologie emergenti.

2.3.1 Mihály Csíkszentmihályi e il modello sistemico della creatività

Mihály Csíkszentmihályi ha contribuito in maniera decisiva a superare la visione della creatività come semplice processo mentale individuale, proponendo un modello sistemico che pone l'attenzione sull'interazione tra individuo, cultura e società. Secondo l'autore la ricerca della creatività come qualità individuale non ha senso, occorre piuttosto indagare l'ambiente in cui un'idea nasce, viene riconosciuta e validata. In quest'ottica, la creatività non si sviluppa semplicemente nella mente dell'individuo, ma prende forma nell'interazione continua tra i suoi pensieri e il contesto socioculturale in cui è immerso. Non si tratta, quindi, di una dote innata o di un'attitudine inspiegabile, bensì di un fenomeno che emerge da un sistema di relazioni. È proprio su questo principio che si fonda il cosiddetto modello dei tre elementi. Quando si parla di creatività è necessario che interagiscano:

- un *dominio*, ovvero un insieme di regole e conoscenze condivise (ad esempio la matematica, la pittura, la musica);
- un *campo*, cioè una comunità di esperti che ha il potere di selezionare ciò che è degno di essere conservato, trasmesso, incluso nel dominio;

- una *persona* che propone qualcosa di nuovo utilizzando i simboli propri di quel dominio.

Questa triangolazione implica che un'idea per essere definita creativa, non deve solo essere nuova, ma anche riconosciuta come tale da un contesto sociale. In questo senso una scoperta non può essere creativa se resta isolata dal mondo e al contempo una novità non può entrare nel dominio culturale senza il consenso del campo che ne è custode. La forza di questo modello si può capire anche nel modo in cui Csíkszentmihályi paragona la creatività al processo evolutivo. Così come nella selezione naturale le mutazioni genetiche casuali possono generare *vantaggi adattivi* (cioè le mutazioni che aumentano la probabilità di sopravvivenza di un organismo), anche nella cultura la produzione creativa funziona per variazione e selezione. Non tutte le idee nuove sopravvivono, ma alcune vengono selezionate perché utili o significative per la collettività. La creatività è dunque vista come l'equivalente culturale della variazione genetica, dove la trasmissione non è automatica, ogni nuova generazione deve apprendere di nuovo linguaggi, valori, regole e tecniche. L'invenzione della prospettiva nel Rinascimento è stata una mutazione culturale innovativa che solo successivamente è stata compresa, accettata e trasmessa come canone. Il riconoscimento della creatività dipende, quindi, dalla sensibilità e dai criteri valutativi propri di un'epoca e che nel corso della storia possono cambiare. Un'opera o un'idea creativa possono emergere e affermarsi solo quando riescono a entrare in sintonia con il contesto storico e culturale in cui si collocano. Analizzando il processo creativo però possiamo constatare che anche la fase dell'incubazione di una nuova idea, che può sembrare la più mentale e inconscia, si rivela profondamente influenzata dal contesto sociale e culturale. Quando l'inconscio agisce all'interno della nostra mente in realtà lavora su contenuti che abbiamo interiorizzato dal momento che siamo in rapporto diretto con un dominio e un campo. In questo senso vediamo quindi che durante la fase di incubazione le idee vengono combinate e valutate alla luce di criteri simbolici appresi, anche se spesso in modo non del tutto consapevole. Ciò che permette davvero l'innovazione è la

tensione che si genera tra l'aderenza alle regole del dominio e la propensione a sfidarle. È proprio in questo equilibrio precario che si colloca la possibilità creativa.

Un'ulteriore chiave evolutiva suggerita da Csíkszentmihályi è quella secondo cui la creatività ha una funzione adattiva. Se immaginassimo di costruire un organismo artificiale destinato a sopravvivere in un ambiente imprevedibile, dovremmo dotarlo non solo della capacità di ripetere comportamenti consolidati, ma anche di essere premiato per ogni nuova scoperta a prescindere dalla sua utilità immediata. È proprio questa disposizione all'esplorazione, al tentativo, alla scoperta, che avrebbe garantito alla specie umana un vantaggio evolutivo.

Csíkszentmihályi dedica un'attenzione particolare al ruolo dei domini come sistemi simbolici, ciascuno con regole, linguaggi e notazioni propri. Questi domini non si trasmettono geneticamente, ma culturalmente, e l'accesso a essi è ciò che ci consente di andare oltre i limiti dell'esistenza biologica. Il pensiero umano è in grado di generare nuove prospettive sul mondo proprio perché si fonda su informazioni mediate da simboli. Ogni dominio – dalla poesia alla fisica – permette all'essere umano di esplorare l'ambiente in modo più profondo e articolato. «La conoscenza mediata da simboli è extrasomatica; non si trasmette attraverso i codici biochimici inscritti nei nostri cromosomi, perciò dev'essere intenzionalmente tramandata e appresa» (Csíkszentmihályi, 2022). Ogni persona è circondata da un numero quasi infinito di domini, ma pochi investono tempo ed energia nell'apprendere davvero le regole di almeno uno di essi. La maggior parte li sceglie in base a ragioni economiche o pragmatiche, altri invece sentono una vocazione più profonda, quasi spirituale, che li porta a cercare ordine, senso, e a creare qualcosa che possa durare oltre la loro esistenza.

I domini però non sono tutti uguali nel favorire la creatività. Csíkszentmihályi evidenzia tre dimensioni chiave che incidono sulla loro capacità di generare innovazione: la chiarezza della struttura, la centralità nella cultura e l'accessibilità. In un esperimento mentale, l'autore immagina due aziende farmaceutiche

identiche per risorse e talento, ma con diversa organizzazione interna del sapere. La previsione è che l'azienda con una cultura della conoscenza più chiara, accessibile e centrale rispetto al proprio operato produrrà con maggiore probabilità innovazioni significative. In uno scenario in cui la conoscenza è frammentata, mal organizzata e difficilmente accessibile, anche un ambiente ricco di risorse e di talento fatica a produrre innovazione. Se le informazioni utili non sono facilmente reperibili, se manca un linguaggio comune che permetta agli individui di condividere idee e se non esistono processi chiari per integrare nuove intuizioni nel lavoro collettivo, il potenziale creativo degli individui resta isolato e inefficace. In un contesto simile, ogni tentativo di innovazione rischia di spegnersi per mancanza di connessioni significative tra le competenze disponibili. Senza una cultura che valorizzi l'apprendimento, la collaborazione e il rischio creativo (cioè la possibilità di proporre idee nuove senza paura di fallire o di essere giudicati), le idee emergono in modo sporadico, faticano a trovare supporto e difficilmente riescono a consolidarsi. Inoltre, l'assenza di priorità chiare e di riferimenti condivisi impedisce agli attori di orientare i propri sforzi verso obiettivi comuni, rendendo il dominio poco fertile per l'emergere di vere novità. Anche in presenza di individui creativi, un ambiente disorganizzato soffoca il potenziale innovativo, mostrando come la struttura interna di un sistema culturale sia determinante nel favorire o ostacolare l'espressione della creatività.

Un altro esempio rappresentativo di come si possa realizzare il modello sistemico della creatività proposto da Csíkszentmihályi è il Rinascimento fiorentino. In quel contesto storico si verificò una convergenza tra un dominio artistico particolarmente ricco di conoscenze e tecniche, un campo in grado di valutare e riconoscere il valore delle innovazioni e una generazione di individui eccezionalmente creativi. Il problema costruttivo della cupola del Duomo di Firenze secondo il progetto di Filippo Brunelleschi – ovvero la realizzazione di una copertura autoportante di dimensioni eccezionali senza l'uso di centine tradizionali – era condiviso e sentito come urgente da tutta la città. La soluzione proposta da Brunelleschi fu innovativa perché impiegava tecniche nuove pur

rispettando i principi architettonici e i simboli culturali dell'epoca. La presenza di un campo artistico autorevole e competente capace di riconoscere l'originalità e la solidità della sua proposta, fu determinante non solo per la realizzazione dell'opera, ma anche per la sua affermazione come modello di eccellenza architettonica che avrebbe influenzato l'arte e l'ingegneria dei secoli successivi. In generale possiamo dire che non basta l'individuo creativo, serve anche un contesto culturale e sociale che renda il dominio fertile per l'emergere di idee nuove e che sia in grado di recepire la creatività, valutandola e sostenendola.

La creatività, nella prospettiva di Csíkszentmihályi, non può mai essere considerata un prodotto isolato della mente, ma va sempre compresa come il risultato dell'incontro tra le strutture simboliche della cultura, le istituzioni che ne controllano l'evoluzione e gli individui che operano al loro interno con una visione trasformativa.

2.3.2 Pierre Bourdieu e la dimensione sociale della creatività

Pierre Bourdieu, pur non affrontando la creatività come concetto autonomo o come tema specifico, offre un quadro teorico utile per comprendere in che modo essa sia condizionata da strutture sociali, logiche di legittimazione e meccanismi di riconoscimento simbolico. La sua prospettiva permette di spostare l'attenzione dal gesto creativo individuale al contesto sociale che ne consente la diffusione e la valorizzazione. Al centro della sua teoria vi è il concetto di *campo* inteso come uno spazio sociale strutturato in cui diversi agenti si confrontano per il possesso e la definizione delle risorse simboliche più rilevanti. Analogamente a quanto descritto da Csíkszentmihályi, ogni campo – che sia artistico, scientifico, accademico o economico – ha logiche proprie, criteri per definire

il valore e forme specifiche di capitale, come il capitale culturale o simbolico, che determinano le possibilità di azione e di riconoscimento dei soggetti che vi operano. La creatività, in questo quadro, non può essere pensata come un atto spontaneo o libero, ma come un risultato che prende forma all'interno di un gioco sociale codificato, in cui non tutte le posizioni sono uguali e non tutte le innovazioni hanno le stesse possibilità di essere ascoltate, valutate, trasmesse.

Solo chi occupa una posizione strategica nel campo, cioè dotata del giusto capitale simbolico, può introdurre novità che vengano recepite come legittime. Come precisa Matteucci (2011), l'originalità non è mai sufficiente da sola, ma acquista significato solo se riesce a mobilitare consenso, attenzione e legittimazione da parte di chi ha l'autorità o la competenza per sancire cosa è innovativo e cosa no. Il caso dell'*Urinale* di Duchamp è un esempio specifico. L'oggetto, in sé banale, è diventato un'icona dell'arte novecentesca solo perché Duchamp era in grado di agire da una posizione di forza nel campo artistico grazie ai successi precedenti e alle relazioni instaurate con le persone di rilievo nello scenario artistico culturale del suo tempo. Questo sposta il baricentro della riflessione dalla novità dell'idea al modo in cui un'idea si impone e circola all'interno di un sistema sociale complesso.

Il concetto di *habitus* ci permette di chiarire come gli attori riescano a muoversi entro i campi. In pratica si tratta di una struttura incorporata e sedimentata nel tempo, fatta di schemi percettivi e cognitivi che orientano il modo in cui le persone agiscono, decidono, giudicano e producono senso. L'*habitus* si costruisce nel tempo attraverso le esperienze vissute e l'ambiente sociale e culturale in cui l'individuo si muove e opera. Il gusto estetico e la capacità di parlare un certo linguaggio simbolico non sono mai tratti naturali, ma frutto di un apprendimento che nel tempo permette di incorporarli nel corpo e nella mente.

Per questo motivo, la creatività non dipende solo dall'intuito o dall'ispirazione personale, ma anche dalla possibilità di accedere a risorse culturali e competenze simboliche, che si acquisiscono in

base alla propria posizione nella società. L'insieme degli schemi interiorizzati da ognuno di noi è ciò che ci permette di sviluppare pratiche che appaiono nuove, ma che in realtà restano sempre all'interno dei limiti che il campo considera accettabili. Dalton (2004) evidenzia che anche le azioni che sembrano più innovative in realtà nascono spesso all'interno dei limiti dell'habitus. La creatività non è qualcosa che si contrappone al contesto sociale, ma nasce proprio al suo interno. Agisce entro i limiti imposti dalla struttura sociale, ma può modificarli quando gli individui riescono a introdurre cambiamenti rilevanti. Ciò spiega perché le stesse idee o azioni creative possono avere esiti diversi a seconda del contesto: un gesto creativo può essere valorizzato in un campo e ignorato in un altro, oppure valorizzato in certi momenti storici e respinto in altri. Come evidenzia ancora Matteucci (2011), l'arte – e potremmo dire la creatività in senso più ampio – non è mai semplicemente espressione individuale, ma si realizza attraverso processi di istituzionalizzazione, valutazione e selezione che dipendono dalle condizioni sociali del momento. In quest'ottica, essere creativi non significa soltanto immaginare qualcosa di nuovo, ma anche riuscire a interpretare e modificare le regole del gioco senza esserne espulsi.

Queste riflessioni sulla creatività permettono di farci vedere ciò che spesso resta invisibile nei discorsi sul tema, ovvero i criteri che determinano chi può innovare e chi no e i meccanismi attraverso cui alcune idee riescono ad affermarsi mentre altre rimangono nell'ombra per molto tempo o addirittura per sempre. Il pensiero di Bourdieu può darci un quadro teorico utile a comprendere come la creatività non sia solo questione di originalità, ma anche di potere e di struttura sociale.

Capitolo 3: **L'IA generativa nelle arti visive**

L'intelligenza artificiale generativa sta trasformando il mondo dell'arte, in particolare delle arti visive. L'introduzione dell'IA generativa nelle arti visive rappresenta un momento di *techno-shock* (Jones et al., 2024) paragonabile ad invenzioni come la stampa, la fotografia o il cinema. Ognuna di queste nuove tecnologie ha portato a cambiamenti epocali per quanto riguarda l'arte nei suoi molteplici aspetti. Non sono cambiate solo le modalità di produzione e fruizione dei contenuti artistici, ma anche le definizioni di ciò che è considerato arte e creatività secondo la società. Con l'introduzione dell'IA generativa per la produzione di arte, in particolare di arte visiva, sembra che possa essere minacciata la capacità umana di innovare. I modelli di IA non imitano la realtà come la fotografia, ma producono immagini combinando una serie di dati visivi presi da enormi archivi digitali. L'IA non si basa, come accadeva in passato, sulla rappresentazione di un oggetto reale, ma costruisce nuove immagini a partire da correlazioni apprese dai dati che le forniamo. Questa trasformazione non è priva di precedenti (Jones et al., 2024).

L'idea di generare contenuti tramite regole e combinazioni non è affatto nuova. Già nel Medioevo esistevano giochi letterari e tavole logiche utilizzati da monaci e studiosi per creare testi simbolici o preghiere. Le "ruote della retorica", strumenti meccanici per combinare concetti, possono essere considerate veri e propri predecessori analogici dei modelli generativi attuali. Nel Novecento, artisti e scrittori hanno continuato a sperimentare sistemi per frammentare, combinare e generare in modo semi-automatico: dai collage dadaisti, ai cut-up di Burroughs e Gysin, fino alle tecniche di montaggio non lineare nel cinema. Tali pratiche testimoniano una continua ricerca artistica di superamento del controllo autoriale totale, e l'apertura verso spazi creativi legati al caso, alla variazione e alla combinazione, caratteristiche oggi riconoscibili nell'intelligenza artificiale generativa.

Il Novecento rappresenta un momento di sperimentazione in campo artistico. Si passa dai collage dadaisti ai cut-up di Burroughs e Gysin, fino alle sperimentazioni cinematografiche che destrutturano la narrazione lineare. Tali esempi dimostrano come l'arte

abbia storicamente ricercato modalità alternative di produzione artistica, lasciando spazio al caso, alla variazione e alla combinazione, invece di affidarsi solo al controllo diretto dell'artista. Queste nuove modalità di generazione anticipano concettualmente alcune delle logiche operative che si riscontrano oggi nell'intelligenza artificiale generativa, pur attraverso mezzi radicalmente diversi. Negli anni '60 e '70, prende forma il movimento della generative art, un'espressione dell'arte computazionale che si basa sulla scrittura di algoritmi per produrre immagini, forme o suoni autonomamente. In questo contesto si collocano pionieri come Harold Cohen, che sviluppò il sistema AARON per creare opere disegnate da una macchina, e Frieder Nake, che applicava concetti matematici e strutture formali alla produzione artistica.



Figura 6. Harold Cohen con un'installazione di AARON presso il San Diego Museum

La generative art si fonda sull'idea che l'artista possa definire un insieme di regole e lasciare che il sistema generi le varianti. In questa fase, l'artista scrive codice per produrre forme visive, ma mantiene un controllo diretto sul processo. La vera svolta avviene con l'introduzione delle GAN (Generative Adversarial Networks) nel 2014, che permettono ai modelli di imparare a creare immagini realistiche da soli, attraverso un processo di competizione tra due

reti neurali (vedi Capitolo 1). A partire da questo momento, l'arte generata da IA diventa progressivamente più autonoma e sofisticata, fino ad arrivare ai modelli come DALL·E, Stable Diffusion e MidJourney tra il 2021 e il 2022.

In questo capitolo analizzeremo in che modo artisti – e designer – utilizzano l'IA, quali strumenti in particolare vengono utilizzati per la realizzazione di contenuti artistici e come il pubblico interagisce con queste nuove forme di produzione artistica. Nell'ultimo paragrafo riprenderò il tema della creatività cercando di descrivere le trasformazioni che i nuovi strumenti di IA generativa stanno portando.

3.1 Strumenti e tecnologie dell'IA generativa per le arti visive

Negli ultimi anni, gli strumenti di intelligenza artificiale generativa sono diventati sempre più accessibili. Anche chi non ha competenze tecniche avanzate può creare immagini complesse, visivamente forti e ben definite. I più utilizzati in ambito artistico sono DALL-E, MidJourney, Stable Diffusion e Runway ML. Ognuno lavora in modo diverso, e questo incide molto sull'estetica finale. MidJourney tende a generare immagini ricche di dettagli e con uno stile molto marcato, che spesso porta a risultati "drammatici" o "impressionanti" (Arielli e Manovich, 2023). Stable Diffusion, invece, è open source e permette di lavorare con più libertà, anche costruendo dataset personalizzati. Questo consente agli artisti di ottenere immagini più coerenti con la propria visione. La scelta dello strumento, quindi, non è neutra: influenza il risultato tanto quanto il prompt. L'artista diventa così una sorta di curatore, che sceglie non solo cosa generare ma anche come e con quale mezzo. Runway ML, per esempio, è pensato per il video e l'animazione, e apre nuove possibilità anche fuori dal campo statico dell'immagine. Un altro elemento importante è il livello di controllo. DALL-E è semplice e immediato, ma offre meno personalizzazione. Stable Diffusion, al contrario, permette di intervenire in modo più profondo, ma richiede più conoscenza tecnica. Oltre a questi strumenti più diffusi e commerciali, alcuni artisti lavorano con ambienti computazionali più complessi, come StyleGAN, BigGAN o VQGAN+CLIP, che richiedono competenze informatiche avanzate e permettono un controllo profondo sul processo generativo. Questi approcci verranno brevemente richiamati nel paragrafo seguente, in quanto rappresentano una parte fondamentale dell'arte generativa contemporanea.

Come sottolineano Arielli e Manovich (2023), questi strumenti non si limitano a generare immagini. Modificano anche il nostro modo di guardarle. Influenzano ciò che viene riconosciuto come "artistico", aiutando a costruire un nuovo gusto visivo collettivo.

In questo senso, non sono solo strumenti, ma partecipano attivamente ai cambiamenti culturali in corso.

L'esplosione dell'intelligenza artificiale generativa negli ultimi anni ha trasformato radicalmente il panorama della produzione visiva. A partire dal 2022, strumenti come DALL·E, MidJourney e Stable Diffusion hanno reso accessibile la generazione di immagini ad alta qualità anche a chi non possiede competenze tecniche o artistiche tradizionali. Questo cambiamento non è solo tecnologico, ma anche culturale: la possibilità di produrre immagini partendo da un semplice testo ha dato origine a nuove pratiche creative e a nuove figure professionali, come il *prompt artist*. Come osserva Svenungsson (2024), la rapidità con cui questi strumenti sono entrati nel dibattito pubblico ha avuto un impatto simile a uno "shock visivo", spostando l'attenzione dal fare con le mani all'immaginare e guidare tramite il linguaggio.

In questo paragrafo vengono presentati i principali strumenti di IA generativa attualmente in uso per la produzione di arte visiva. La trattazione ha carattere descrittivo ed è organizzata in forma sintetica, al fine di evidenziare le caratteristiche tecniche, i casi d'uso e le implicazioni culturali associate a ciascuna piattaforma.

DALL·E

DALL·E, creato da OpenAI e rilasciato nel 2022, è uno degli strumenti più noti e utilizzati per generare immagini partendo da una semplice descrizione scritta. Funziona grazie a un sistema che collega le parole ai concetti visivi e poi costruisce un'immagine che rappresenti ciò che è stato scritto. Questo è possibile grazie a due componenti principali: il primo si chiama CLIP, ed è un modello che "capisce" il significato delle parole mettendole in relazione con le immagini; il secondo è un modello di diffusione, che costruisce l'immagine passo dopo passo partendo da una specie di nebbia o rumore visivo, fino ad arrivare a un'immagine chiara e dettagliata (Ramesh et al., 2022). DALL·E 2 (l'ultima versione attualmente in circolazione) è stato progettato per essere semplice da usare: basta scrivere una frase come "una casa di legno

nel bosco al tramonto” e il sistema genera automaticamente una serie di immagini che corrispondono a quella descrizione. Per questo motivo è diventato molto popolare tra artisti, designer, pubblicitari e anche semplici curiosi. Secondo uno studio recente (Bansal et al., 2024), DALL·E 2 è particolarmente bravo nel creare immagini che rispecchiano in modo preciso il contenuto del testo. È in grado di gestire descrizioni anche complesse e di restituire risultati di buona qualità in tempi molto rapidi. Rispetto ad altri strumenti come Stable Diffusion, lascia meno spazio alla personalizzazione. L'utente non può modificare il modo in cui il modello “pensa” o lavora internamente. Il sistema ha dei filtri automatici che bloccano la creazione di immagini che contengono contenuti violenti, sessuali o che possano generare disinformazione. DALL·E 2 viene spesso usato per creare illustrazioni, immagini concettuali, idee visive rapide, materiali educativi e comunicazione visiva in generale. Non è pensato per chi ha bisogno di un controllo molto preciso sullo stile o per la produzione seriale di immagini tutte uguali. Il suo vero punto di forza è la capacità di trasformare idee scritte in immagini in modo semplice e immediato. Ha contribuito in modo importante a rendere conosciuta l'intelligenza artificiale generativa nel campo delle immagini e ha mostrato che il linguaggio può diventare uno strumento creativo potente anche per chi non ha competenze artistiche o tecniche.

MidJourney

MidJourney è uno strumento di intelligenza artificiale generativa nato nel 2022 e accessibile principalmente tramite una piattaforma come Discord. A differenza di altri strumenti, MidJourney non è open source e non permette interventi diretti sul modello, ma si è rapidamente affermato per la sua capacità di creare immagini molto dettagliate, stilizzate e suggestive. Il suo funzionamento si basa su una modalità di interazione molto semplice: l'utente scrive un prompt (una frase che descrive ciò che vuole vedere) all'interno di un canale Discord, e MidJourney restituisce quattro varianti visive tra cui scegliere. Da lì, è possibile perfezionare una variante, rigenerarla o creare nuove versioni. Anche se non è disponibile una documentazione tecnica ufficiale sul modello di base, si sa che

utilizza un approccio simile a quello delle reti neurali generative per immagini, probabilmente basato su modelli di diffusione addestrati internamente (Bansal et al., 2024). MidJourney viene spesso usato per produrre concept art, illustrazioni fantasy o futuristiche, copertine di libri, design d'ambiente, immagini pubblicitarie, ma anche per sperimentazioni artistiche personali. La facilità d'uso, unita alla qualità estetica molto riconoscibile, ha fatto sì che venisse adottato anche da chi non ha alcuna esperienza tecnica. Questo "effetto stilistico" così marcato può diventare un limite, perché molte immagini prodotte tendono ad assomigliarsi tra loro e riflettono tendenze visive comuni. Come altri sistemi commerciali, include filtri sui contenuti e il controllo del servizio rimane nelle mani dell'azienda che lo ha sviluppato (Bansal et al., 2024). MidJourney ha contribuito in modo importante alla diffusione della cultura visiva generata da IA. Anche se tecnicamente meno aperto di altri strumenti, ha dimostrato che è possibile creare immagini di forte impatto emotivo partendo semplicemente dal linguaggio, e che l'estetica può diventare una variabile algoritmica accessibile a tutti.

Stable Diffusion

Stable Diffusion è uno dei modelli di intelligenza artificiale generativa più flessibili e personalizzabili attualmente disponibili. È stato rilasciato da Stability AI nell'agosto 2022 come software open source, cioè accessibile e modificabile liberamente da chiunque. Questa apertura ha favorito una diffusione ampia tra artisti, sviluppatori e comunità creative. Stable Diffusion è basato su un modello di diffusione latente, che parte da una rappresentazione astratta dell'immagine (uno "spazio latente") e la raffina progressivamente fino a ottenere un risultato visivo coerente. Una caratteristica fondamentale di Stable Diffusion è che può essere installato e usato localmente sul proprio computer. Questo consente agli utenti di lavorare in modo più privato, sperimentare liberamente e addestrare versioni personalizzate del modello. Per esempio, è possibile inserire le proprie immagini e insegnare al sistema a generare nuovi contenuti nello stile desiderato. Questa flessibilità lo rende uno strumento molto potente per progetti

artistici, illustrazioni su misura, design concettuale, ma anche per applicazioni commerciali. Rispetto a strumenti più chiusi come MidJourney, Stable Diffusion richiede un po' più di competenze tecniche, specialmente se si vogliono ottenere risultati avanzati o usare versioni modificate del modello. Esistono anche interfacce online semplificate che permettono di usarlo senza installazione. Il modello ha ricevuto attenzione per la sua capacità di produrre immagini di alta qualità, controllabili in modo preciso, e per il grande numero di plugin e strumenti accessori sviluppati dalla comunità (Bansal et al., 2024). Stable Diffusion è anche al centro di discussioni etiche, in particolare per l'uso di immagini prelevate dal web senza consenso nei dataset usati per l'addestramento. Questo ha sollevato dubbi sul rispetto dei diritti degli artisti e ha spinto alcuni a richiedere maggiore trasparenza e regolamentazione. Pur con queste criticità, Stable Diffusion rappresenta oggi una delle tecnologie più importanti nel panorama dell'arte generata da IA, per la sua capacità di combinare qualità, controllo e apertura.

Runway ML

Runway ML è uno strumento di intelligenza artificiale generativa, descritto dettagliatamente da Runway (2023) nel lancio ufficiale della versione Gen-2 e analizzato anche in Bansal et al. (2024) pensato per chi lavora con video, animazioni e immagini in modo creativo. È nato con l'obiettivo di rendere l'IA accessibile a designer, filmmaker, artisti e comunicatori, anche senza competenze tecniche. Runway non è solo un modello di generazione di immagini: è una vera e propria piattaforma online con una serie di strumenti visivi che permettono di creare, modificare e trasformare contenuti in modo intuitivo. Uno degli strumenti più noti offerti da Runway è Gen-2, che consente di generare video a partire da testo, da immagini fisse o da altri video. Per esempio, si può caricare una fotografia e chiedere al sistema di animarla, oppure scrivere una descrizione come "una città futuristica di notte" e ottenere una clip video coerente con quel contenuto. Il sistema usa una combinazione di modelli generativi e tecnologie di sintesi video per creare risultati visivamente realistici e dinamici. Runway si distingue anche per la sua interfaccia semplice e per la

possibilità di usare gli strumenti direttamente dal browser, senza dover installare nulla. Gli utenti possono modificare lo sfondo di un video, rimuovere oggetti, fare color correction automatica, generare scene nuove o trasformare lo stile di una clip in tempo reale. Queste funzioni rendono la piattaforma molto utile anche per chi lavora nei settori della pubblicità, della moda, dell'educazione o della comunicazione visiva. Essendo una piattaforma commerciale, l'accesso completo alle funzioni più avanzate richiede un abbonamento. Alcuni strumenti sono gratuiti con limitazioni. Il sistema è pensato per integrarsi con altri software di montaggio o creazione visiva, offrendo una soluzione complementare a chi lavora già in ambienti professionali. Runway ML è diventato un punto di riferimento per chi vuole sperimentare l'uso dell'intelligenza artificiale in ambito video e storytelling visivo.

Accanto ai software commerciali ad accesso facilitato, esiste un'altra categoria di strumenti e pratiche adottati da artisti, ricercatori e sviluppatori che lavorano con l'intelligenza artificiale in modo più sperimentale e controllato. Per ragioni di coerenza con gli obiettivi sociologici della presente ricerca, e come già introdotto nel Capitolo 1, non si entrerà nel dettaglio tecnico di questi strumenti, ma una presentazione circa il loro funzionamento è necessaria per completare il panorama complessivo delle tecnologie di IA generativa in campo artistico. Strumenti come StyleGAN, BigGAN e VQGAN+CLIP a differenza delle piattaforme *user-friendly* descritte in precedenza, sono ambienti computazionali che permettono all'artista di interagire direttamente con l'algoritmo. In certi casi l'artista configura direttamente il flusso operativo del modello decidendo quali dati usare, quali parametri impostare e come intervenire nella selezione dell'output costruendo quelle che tecnicamente vengono chiamate *pipeline* (ovvero l'insieme dei passaggi tecnici che dall'input portano all'output finale). Artisti come Robbie Barrat, Anna Ridler, Mario Klingemann e Refik Anadol impiegano questi strumenti per esplorare linguaggi computazionali in modo diretto, selezionando i dataset, impostando i parametri dell'apprendimento e controllando ogni fase della produzione. Questo approccio consente una maggiore libertà espressiva, ma richiede anche competenze informatiche

avanzate o collaborazioni con tecnici specializzati. Mentre queste soluzioni professionali pongono l'accento sul controllo creativo, sulla manipolazione del processo e sull'autorialità distribuita tra umano e macchina, i software commerciali si concentrano invece sull'accessibilità e sull'esperienza utente.

Dalla varietà degli strumenti scaturiscono non solo approcci tecnici differenti, ma anche nuove modalità di autorialità e collaborazione tra artista e macchina, che verranno approfondite nei paragrafi successivi ponendo l'accento sul punto di vista degli attori che in prima linea utilizzano queste nuove tecnologie.

3.2 Applicazioni e implicazioni

L'impiego dei computer per la produzione artistica non è un'idea recente: già negli anni Cinquanta sono stati creati i primi esempi di arte visiva generata da macchine. L'artista e matematico statunitense Ben Laposky, ad esempio, creò immagini astratte utilizzando un oscilloscopio e circuiti elettronici. Le sue opere, chiamate *Electronic Abstractions*, venivano catturate con la fotografia e sono considerate i primi esperimenti di grafica computerizzata (Liu, 2023). Questo tipo di pratica evidenzia come, fin dall'inizio, il linguaggio visivo dell'elettronica fosse percepito come capace di produrre forme artistiche nuove, non imitazioni ma invenzioni visive.



Figura 7. *Electronic Abstraction #27* di Ben Laposky, 1952

Negli anni Sessanta e Settanta, l'interesse per le potenzialità creative del computer continuò a crescere. L'artista giapponese Yoichiro Kawaguchi sviluppò la serie *Growth Model*, utilizzando

algoritmi e animazioni grafiche per simulare la crescita biologica. L'immagine digitale non era più solo uno strumento di rappresentazione, ma diventava un campo di sperimentazione morfologica. In parallelo, molti artisti e ricercatori cominciarono a esplorare l'uso di regole matematiche, logiche evolutive e sistemi dinamici come base per la generazione automatica di immagini. Questo approccio pose le basi per la nascita della cosiddetta, *generative art*, dove l'artista agisce come progettista del processo più che come autore diretto dell'opera.

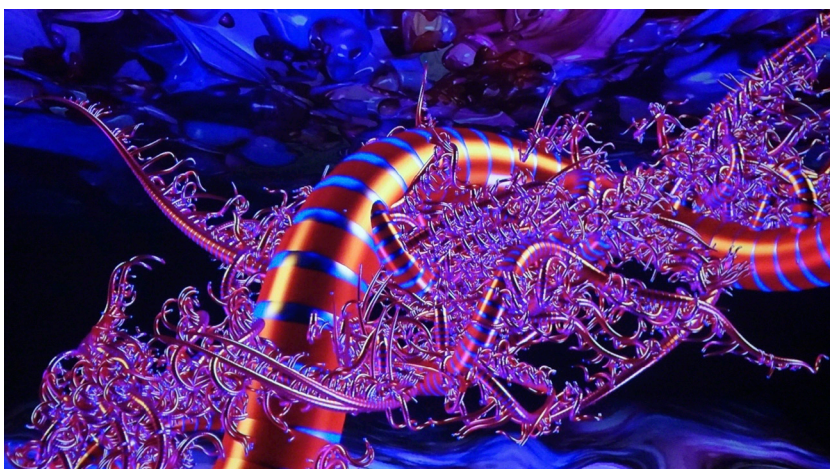


Figura 8.
Growth Tendril di Yoichiro Kawaguchi, 1980

Il cambiamento di ruolo dell'artista, da creatore diretto a progettista di processi, può essere letto anche attraverso il paradigma della *mente estesa*. In filosofia della mente, si parla di mente estesa per indicare il modo in cui strumenti tecnologici e dispositivi esterni – come la scrittura, il disegno, o i sistemi di calcolo – permettono di espandere le capacità cognitive umane. La tecnologia non è solo un mezzo esterno ma una parte integrante dell'attività mentale: potenzia la nostra "razionalità limitata" (Simon) ed estende i nostri sensi (McLuhan), che restano vincolati dalla nostra biologia (Arielli & Manovich, 2021–2024). Con l'evoluzione dell'informatica, l'arrivo della grafica digitale e l'accesso sempre più diffuso all'intelligenza artificiale, l'arte computazionale ha assunto forme sempre più complesse e autonome. Ne è un esempio *Fifty Sisters* di Jon

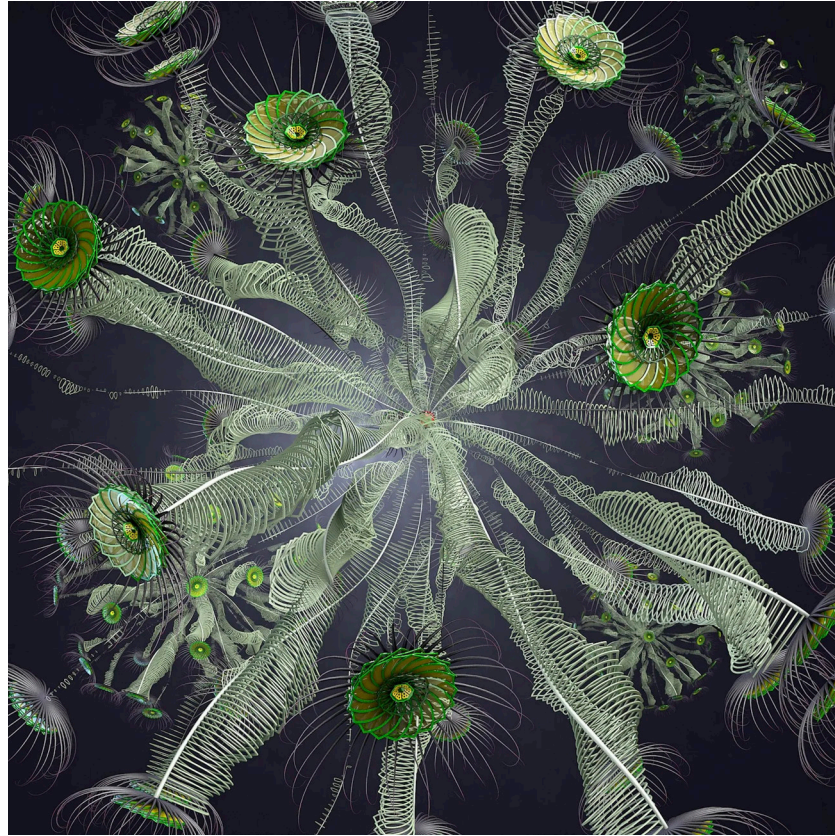


Figura 9.
Fifty Sisters di Jon McCormack

McCormack, un'installazione realizzata con algoritmi evolutivi in grado di generare piante artificiali, ognuna unica, nata da un codice che simula processi di crescita naturale.

Questo tipo di opere mostra un cambiamento nel ruolo dell'artista, che diventa programmatore, curatore e designer del comportamento della macchina generativa. Negli ultimi anni, con l'introduzione di modelli come le reti neurali profonde e i generatori basati su prompt testuali, la generazione di immagini ha compiuto un salto significativo. L'intelligenza artificiale non si limita più a seguire un codice statico: oggi è in grado di apprendere strutture visive, stili artistici e composizioni complesse da grandi insiemi di dati, generando contenuti autonomi su richiesta

dell'utente. Questo passaggio ha segnato una svolta decisiva nella storia dell'arte visiva computazionale, aprendo una nuova fase di arte generativa, più accessibile e più diffusa, ma anche più controversa. Oggi chiunque può produrre un'immagine esteticamente sofisticata scrivendo una semplice descrizione, ponendo nuove domande su creatività, autorialità, originalità e significato culturale dell'opera d'arte. A partire da queste premesse, nei paragrafi che seguono verranno esplorati più da vicino alcuni esempi significativi di arte visiva generata da IA, il ruolo che l'autore continua a svolgere anche in un contesto automatizzato e il modo in cui il pubblico percepisce e interagisce con queste nuove forme di produzione artistica.

3.2.1 Il processo generativo e l'artista

Parlare di IA generativa e arte significa necessariamente prendere in considerazione anche gli attori che partecipano al processo creativo nel mondo artistico. La storia dell'arte ci può dare molti esempi che ci aiutano a comprendere anche le attuali dinamiche tra artista e IA generativa. Facendo qualche passo indietro nella storia, già nelle botteghe rinascimentali il processo creativo veniva condiviso dal maestro ai collaboratori e apprendisti che eseguivano una parte delle opere. Queste figure iniziavano il loro percorso di apprendimento partendo da mansioni puramente esecutive come mescolare i colori, per poi acquisire autonomia nella realizzazione di idee e opere proprie. Già questa dinamica di un'opera prodotta collettivamente ha posto interrogativi sul ruolo dell'autore, in quel caso il maestro, al quale veniva riconosciuta la paternità dell'opera (Arielli & Manovich, 2021–2024). In modo analogo anche nello scenario dell'arte concettuale contemporanea l'artista elabora l'idea dell'opera, ma la realizzazione di essa viene sviluppata da tecnici o artigiani specializzati. Un esempio di questa situazione riguarda la disputa tra Daniel Druet e Maurizio Cattelan. Druet in qualità di scultore ha realizzato diverse opere celebri per Cattelan, tra cui

l'opera raffigurante Hitler inginocchiato, ma nel 2021 ha intentato una causa chiedendo il riconoscimento della paternità artistica di tale opera. Il tribunale ha dato ragione a Cattelan, affermando che nell'arte concettuale l'autore è colui che concepisce l'idea anche se non partecipa alla realizzazione di essa. La figura dell'artista si è allontanata da colui che esegue l'opera (oltre ad avere l'idea), ma somiglia più a un direttore creativo che definisce l'idea concettuale e delega ad altri la realizzazione. L'IA generativa come strumento utilizzato nella produzione di immagini da parte di artisti si inserisce in questa dinamica di delega e mediazione. L'introduzione di tali strumenti ha riaperto la questione relativa a chi sia effettivamente l'autore. Uno degli aspetti principali da considerare è il grado di controllo e di consapevolezza che l'artista esercita sul processo creativo. Un utente passivo che utilizza uno strumento di IA accettando l'output senza modificarlo e comprenderne le dinamiche di generazione lascia che il sistema sia responsabile a pieno dell'esito dell'opera. Un artista invece utilizza lo strumento in modo più attivo analogamente a quanto fa un fotografo che regola manualmente la propria macchina fotografica prima di realizzare uno scatto. In questa visione l'IA risulta un'estensione del pensiero e del progetto dell'artista che comunque è protagonista del processo creativo. Le fasi operative di tale processo con l'utilizzo di IA generativa sono riassunte in modo chiaro da Ploin et al. (2022) come segue:

- ricerca tecnica, riguarda lo studio di algoritmi, strumenti e tecniche disponibili per la generazione;
- scelta dell'algoritmo che può avvenire optando per un modello pre-addestrato o scrivere un proprio codice;
- costruzione del dataset che può avvenire in modo personalizzato, con contenuti presi dal web (o comunque da altri autori) o utilizzando contenuti creati dall'artista. In alcuni casi la costruzione del dataset può avvenire avvalendosi di dataset esistenti già pronti o curati da altri;

- addestramento del modello, ovvero il momento in cui l'artista può intervenire nel processo di apprendimento dello strumento, modificando parametri e altre variabili tecniche
- selezione dallo spazio latente, è la fase finale nella quale l'artista esplora i risultati generati dal modello durante e a conclusione del processo di generazione dell'immagine. Questa fase quasi curatoriale è decisiva per l'output finale.

All'interno delle singole fasi vediamo che ci sono diverse modalità di approccio attraverso le quali l'artista può intervenire in modo determinante ai fini dell'output finale. Alcuni artisti – come Mario Klingemann e Robbie Barrat – intervengono modificando profondamente gli algoritmi, mentre altri, come Anna Ridler o Helena Sarin, preferiscono utilizzare strumenti esistenti, concentrandosi più sulla curatela dei dataset e sull'interpretazione dei risultati. Una fase centrale del lavoro con l'IA è la costruzione o selezione dei dataset. Nel caso di dataset personali costruiti sulla base di opere proprie viene riflesso lo stile e l'identità dell'artista, mentre quando ci si avvale di contenuti esterni la scelta viene orientata per esprimere qualche aspetto particolare del mondo esterno o comunque qualche caratteristica esterna all'identità dell'autore. Bisogna dire che i modelli di apprendimento automatico funzionano meglio con grandi quantità di dati, ma pratiche emergenti come quella chiamata "Little AI" – utilizzata ad esempio da Jake Elwes e Genevieve Young – propongono un approccio basato su piccoli set di immagini per ottenere output meno prevedibili e più poetici, lontani dall'estetica iperrealista dominante (Ploin et al., 2022). La fase di training del modello è forse quella più magica perché apre l'accesso allo spazio latente, una mappa multidimensionale delle caratteristiche visive del dataset. In questo spazio statistico, ma anche espressivo, l'artista può esplorare le variazioni generate dal modello mettendo le mani direttamente sui contenuti, manipolandoli, selezionandoli. Barrat, ad esempio, interrompe l'addestramento del modello in momenti precisi, scegliendo quando l'estetica dei paesaggi prodotti è più in linea con il proprio gusto. Anche la scelta di non attendere

la conclusione del processo di addestramento appartiene a quei momenti di partecipazione attiva dell'artista all'interno del processo di generazione delle opere con IA generativa. Nel complesso, il lavoro artistico con l'IA generativa non è mai un processo puramente tecnico o automatizzato. L'artista sta diventando sempre di più un autore che orchestra strumenti, dati, algoritmi e decisioni, in un processo che assomiglia più alla costruzione di un linguaggio che alla semplice produzione di immagini (Ploin et al., 2022).

Per capire come l'IA generativa si sia ricavata un posto all'interno del mondo artistico è interessante esplorare il punto di vista degli artisti contemporanei. Possiamo affermare che il principale vantaggio dei modelli di apprendimento automatico risiede nella loro capacità di apprendere. Anziché codificare direttamente le regole all'interno del programma, come avveniva nella computer art tradizionale, l'artista trasmette tali regole attraverso la selezione e la cura del dataset. Come osserva Robbie Barrat, nella computer art degli anni Settanta era necessario programmare manualmente ogni elemento del paesaggio: "disegnare il terreno in basso, gli alberi al centro e il cielo in alto". Con le reti neurali invece "scegli un set di dati che trasmette le regole che vuoi trasmettere, poi permetti alla macchina di provare a interpretarle". Anna Ridler sottolinea come questo approccio apra la strada a risultati altamente imprevedibili. Secondo l'artista l'apprendimento automatico introduce una forma di "imprevedibilità folle e incredibile", difficilmente riscontrabile nei precedenti modelli algoritmici. Questa forma di sorpresa è data in particolare da risultati inattesi considerati errori che secondo molti artisti intervistati è la caratteristica più interessante dell'IA generativa applicata all'arte. Quelle che potremmo definire come inferenze sbagliate prodotte dalle macchine vengono accolte come nuove possibilità estetiche. Barrat evidenzia come proprio l'"interpretazione errata" della macchina produca esiti sorprendenti, che sfuggono al controllo dell'autore ma lo ispirano a nuove direzioni. Analogamente a ciò che avviene nella pratica artistica della "Glitch Art" che utilizza proprio gli errori digitali o analogici di immagini o video per produrre nuovi artefatti estetici, anche attraverso l'IA possiamo ritrovare tale dinamica. Barrat racconta come, proprio a causa della precisione ecces-

siva con cui la rete generava paesaggi, abbia deciso di intervenire per “introdurre una sorta di interpretazione errata”, ritenendo i risultati troppo “banali”. Da una parte si presenta l’efficienza della macchina nel produrre paesaggi perfetti secondo le indicazioni date, ma allo stesso tempo si perde la ricerca di complessità e imperfezione tipiche del gesto artistico. All’interno del campo di applicazione dell’IA generativa, lavorare con modelli di machine learning significa anche accettare una perdita parziale di controllo sull’esito finale. Barrat lo descrive come un equilibrio fragile tra frustrazione e sorpresa: da un lato è curioso osservare come la rete interpreti in modo errato e generi risultati inaspettati, dall’altro però c’è un senso di frustrazione nel non riuscire a ottenere l’immagine desiderata. In questo contesto, il termine *hallucination*, usato comunemente per descrivere questi output errati, è stato recentemente messo in discussione da diversi studiosi per la non appropriatezza terminologica. Alcuni autori propongono l’uso più preciso del termine *confabulation* (Maleki et al., 2024), utilizzato per indicare la produzione involontaria di affermazioni errate ma plausibili, tipiche di alcuni disturbi della memoria. Nei modelli di IA, la confabulazione descrive quella generazione automatica di contenuti coerenti ma inventati, che può emergere in assenza di dati solidi o input chiari (Barros, 2025).

Uno degli artisti che utilizza maggiormente questo aspetto dell’IA è Refik Anadol, che dal 2012, insieme al suo studio (RAS, Refik Anadol Studio) conduce ricerche riguardo la possibilità delle macchine di produrre sogni e allucinazioni. In particolare, Anadol, considera queste allucinazioni – o confabulazioni – non come errori da correggere, ma come risorsa creativa e fonte di ispirazione artistica. Questa dinamica, che lega le allucinazioni al potenziale creativo, richiama verosimilmente ciò che alcuni artisti sperimentarono in passato, ovvero la possibilità di aumentare l’immaginazione attraverso l’assunzione di sostanze psicoattive (come LSD, mescalina ecc). Uno studio condotto da Stanley Krippner tra la fine degli anni ‘60 e i primi anni ‘70, basato su oltre 200 interviste ad artisti, scrittori e musicisti, ha evidenziato che una larga parte di loro attribuiva alle esperienze psichedeliche un ruolo centrale nel proprio processo creativo. Secondo Krippner (2016), le alluci-

nazioni indotte da queste sostanze venivano vissute come accessi privilegiati a immagini interiori, emozioni e simboli difficilmente raggiungibili in condizioni ordinarie di coscienza.

Un altro aspetto interessante riguarda lo sforzo che l'artista talvolta è portato a fare per sostenere la mole di possibilità che la macchina produce. I limiti umani si scontrano con gli output quasi infiniti che gli strumenti di IA generativa possono dare. Secondo alcuni artisti siamo ora in una nuova fase, in cui l'immagine dinamica diventa il centro della pratica. L'artista non "crea" più nel senso tradizionale, ma assiste, seleziona, modifica e dà senso a flussi di output continui. Questo cambio di ruolo è ben documentato anche nello studio di Lovato et al. (2024), *Foregrounding Artist Opinions*, che raccoglie le testimonianze di numerosi artisti coinvolti nell'uso dell'IA generativa. Molti di loro affermano che il valore estetico dell'opera non risiede tanto nel risultato finale, quanto nella progettazione del processo, nella curatela del dataset e nell'interazione con il modello. Lavorare con l'IA diventa così un esercizio di pazienza, intuizione e riflessione, che ridefinisce l'autorialità e introduce una nuova dimensione relazionale tra artista e macchina.

In questo scenario ampio vediamo come la figura dell'artista sia cambiata nella storia ed è in continua mutazione nel momento che le tecnologie a disposizione permettono di esplorare e sperimentare nuovi orizzonti e altre modalità di produzione artistica.

3.2.2 Il pubblico

Parlare di arte non significa solo parlare di chi o cosa la produce, ma soprattutto di chi la riceve: il pubblico. Nel corso della storia ci sono state diverse trasformazioni oltre che degli strumenti e forme espressive anche di ciò che riguarda il significato di arte e creati-

vità. Il ruolo del pubblico è rimasto però pressoché invariato quale destinatario finale delle produzioni artistica, siano esse arte visiva, sculture, musica ecc. Dai primi segni grafici dell'arte rupestre siamo passati attraverso la tradizione romantica fino ad arrivare alle forme concettuali contemporanee. L'IA generativa si presenta come una novità che ci porta a nuovi quesiti e ad aggiornare le definizioni di ciò che contribuisce a creare arte e a supportarla. L'arte fa parte della società, e all'interno di essa troviamo i diversi attori che partecipano ai mondi dell'arte, determinano ciò che è arte attraverso un gioco di consensi – o dissensi – rispetto alle mutazioni artistiche. Con lo sviluppo esponenziale della tecnologia a disposizione abbiamo raggiunto risultati sorprendenti, in tutti i settori compreso quello artistico. Comprendere come funzionano le nuove tecnologie è sempre più necessario se si vuole capire come esse stanno trasformando il mondo, noi compresi. Sempre di più interagiamo con i nuovi strumenti a disposizione e questo influisce anche sulla nostra percezione dell'arte. Come sostenuto da Epstein et al. (2023), l'accettazione dell'arte generata da IA è fortemente influenzata dalla familiarità dell'osservatore con la tecnologia. Chi lavora o interagisce frequentemente con l'IA tende ad avere una visione più positiva e ad apprezzare maggiormente il risultato che otteniamo con questo strumento. Il ruolo dell'autore però è un altro fattore che influisce sulla percezione del prodotto artistico. Il pubblico tende ad associare il valore artistico alla figura dell'autore e alla componente umana. Senza un autore umano, l'esperienza dell'arte si smarrisce (Rabinovich & Foley, 2024). Come abbiamo visto però ci sono diverse modalità di utilizzo degli strumenti di IA generativa. Si può passare da output generati quasi esclusivamente dalle macchine senza intervento umano, fino a risultati dove lo strumento viene utilizzato come collaboratore all'interno del processo creativo contribuendo parzialmente all'opera finale. L'intervento umano oltre a determinare l'esito finale in termini di qualità estetiche influenza anche la percezione del pubblico di fronte all'opera stessa. Secondo Chatterjee (2022) in uno studio le persone hanno risposto più favorevolmente a immagini astratte identiche quando credevano che fossero esposte in una galleria d'arte rispetto a quando sapevano che erano generate da un computer. Questa risposta è stata accompagnata da una maggiore

attività neurale nelle aree del cervello associate al piacere. Le opere non vengono valutate dal pubblico solo per le loro qualità estetiche ma anche per la narrazione che le circonda. Anche uno studio di Ragot et al. (2020) ha dimostrato che il solo fatto di dichiarare che un'opera è stata realizzata da un'intelligenza artificiale porta a una valutazione più negativa da parte del pubblico, anche quando l'immagine è esteticamente identica a una presentata come umana. L'opera generata da IA viene percepita come meno significativa, meno bella e meno interessante, a causa di un *pregiudizio simbolico verso la macchina*, non di una reale differenza formale. In alcuni casi, infatti, quando viene dichiarata la paternità artificiale, l'opera perde autenticità anche se visivamente identica a ciò che viene prodotto da un artista umano. C'è una parte del pubblico però che si mostra entusiasta e positiva rispetto all'opportunità creativa che l'IA può dare. Come riportato da Bosonogov & Suvorova (2023) secondo l'analisi di commenti raccolti in rete i pareri positivi riguardano soprattutto il risultato estetico e la qualità visiva ottenuta dall'IA. I commenti più critici invece ospitano discussioni più complesse e legate a temi morali, politici ed economici. Questo evidenzia che l'arte in un certo senso non è solo una questione estetica ma qualcosa che coinvolge altri ambiti relativi all'aspetto sociale. Un ulteriore aspetto emerso dalla letteratura analizzata è la possibilità che il pubblico sviluppi reazioni emotive autentiche anche in assenza di emozioni e di una coscienza da parte dell'IA. Secondo Liu (2023) questa situazione può essere interpretata come una forma di *empatia asimmetrica*, in cui l'osservatore proietta i propri sentimenti sull'opera anche se sa che è stata generata da un algoritmo. Questo meccanismo non è nuovo e accade per esempio già in molte persone che sviluppano forme di attaccamento emotivo verso oggetti tecnologici come smartphone o assistenti vocali. Come già osservato nel capitolo 1, la relazione sempre più intima e quotidiana con gli algoritmi e le tecnologie digitali cambia la nostra percezione delle cose e sta modificando profondamente anche le nostre emozioni. In quanto esseri umani siamo predisposti a cercare senso e relazione anche dove non c'è reciprocità e questo meccanismo ci porta a dialogare per esempio con assistenti vocali come se fossero una persona – ringraziandoli, arrabbiandosi o addirittura confidandosi con loro – nonostante

si sappia razionalmente che non *capiscono*. In ambito artistico tale dinamica può mettere in discussione l'idea che l'autenticità dell'emozione dipenda dalla presenza di un soggetto umano all'origine dell'opera. Allo stesso modo, sempre in funzione di un meccanismo sociale definito dalla teoria del bias intergruppo, gli esseri umani tendono a valorizzare maggiormente ciò che sentono appartenere al proprio gruppo e a diffidare da ciò che percepiscono come esterno. In questo caso l'IA viene vista come un *altro* non umano e l'opera d'arte prodotta da essa, di conseguenza, perde valore (Ragot et al., 2020). Quando si produce arte attraverso gli strumenti di IA generativa l'artista entra in relazione con la tecnologia – attraverso il codice, il software o il modello di IA – e di fatto avviene quell'ibridazione tra materia e concetto che influisce profondamente sul pubblico. Ciò che non è “fatto a mano” o non ha un supporto fisico tangibile fatica ad essere percepito come arte autentica o degna di collezione. Un dipinto su tela, invece, al netto di una discreta qualità estetica, viene percepito come più nobile perché ha una presenza fisica, unica e tangibile (Ploin et al., 2022). Se analizziamo le varie sfaccettature di come il pubblico reagisce alle opere realizzate con strumenti di IA generativa, possiamo intendere che lo stesso partecipa in realtà alla definizione di ciò che viene considerato arte. Le testimonianze raccolte da Kawakami e Venkatagiri (2024) mostrano quanto l'opinione pubblica possa influire sulla legittimazione sociale dell'opera, arrivando in alcuni casi a mettere in discussione l'autenticità del lavoro artistico anche quando non è stato prodotto con l'IA. Gli artisti intervistati riportano episodi di diffidenza da parte del pubblico che all'estremo esercita una certa pressione morale affinché il processo creativo venga spiegato e reso trasparente. In questa prospettiva, come abbiamo visto nel capitolo 1 con Becker (1982), il pubblico non è solo un fruitore passivo all'interno del mondo artistico, ma uno degli attori che contribuiscono alla rete di cooperazione che rende possibile l'opera d'arte. Con l'avvento dei sistemi di IA generativa la definizione di arte e di conseguenza di creatività avviene attraverso un processo sociale nel quale anche il pubblico gioca un ruolo fondamentale.

3.2.3 Esempi di arte visiva realizzata con l'IA generativa

L'avvento dell'IA generativa, applicata all'arte, ha introdotto una nuova categoria di opere visive che non si limitano ad imitare le estetiche esistenti, ma sperimentano nuove modalità di produzione in grado di cambiare la percezione delle persone. Queste opere interrogano non solo il concetto di creatività, ma anche quello di autorialità, autenticità e valore estetico. Alcuni progetti si concentrano sull'imitazione stilistica, replicando i codici visivi dell'arte classica, altri invece mettono in discussione il ruolo dell'artista, il processo creativo e le logiche stesse dell'interpretazione. Di seguito vengono riportati alcuni esempi significativi di opere d'arte realizzate con l'ausilio dell'IA con l'obiettivo di evidenziare aspetti critici oltre che le possibilità offerte da questi strumenti.

The Next Rembrandt

È un progetto del 2016 che ha ricreato un “nuovo” dipinto in stile Rembrandt usando algoritmi di intelligenza artificiale, tecniche di machine learning e stampa 3D. Organizzato da Microsoft in collaborazione con la banca olandese ING e l’agenzia JWT, il team includeva 20 esperti tra data scientist, sviluppatori e tecnici della stampa 3D. Un algoritmo di riconoscimento facciale ha identificato i pattern geometrici tipici utilizzati da Rembrandt per dipingere i volti umani e ha generato un’opera che sembra autentica, ma che non è mai esistita prima.



Figura 10. *The Next Rembrandt*, 2016

Portrait of Edmond de Belamy (2018)

Quest'opera ormai celebre è stata realizzata dal collettivo francese Obvious nel 2018 utilizzando un sistema GAN. Il ritratto mostra un volto umano sfocato e un po' inquietante, che ricorda i vecchi dipinti di famiglia, ma senza essere del tutto riconoscibile. Proprio questa imperfezione crea una sensazione di distanza e mistero. Al posto della firma dell'artista, c'è un'equazione matematica: quella usata per costruire il modello GAN. È come se l'autore non fosse più una persona, ma l'algoritmo stesso. Il ritratto è diventato famoso anche perché è stato venduto da Christie's per oltre 400.000 dollari, facendo discutere critici, artisti e collezionisti. Secondo Arielli, questo tipo di opera gioca sul paradosso del riconoscimento: sembra arte "vera" ma manca dell'intenzione, del gesto, della storia dell'artista. Il mercato l'ha accolta come un'opera vera e di un certo valore sollevando critiche e stimolando riflessioni sulla percezione dell'arte contemporanea generata attraverso sistemi di IA.

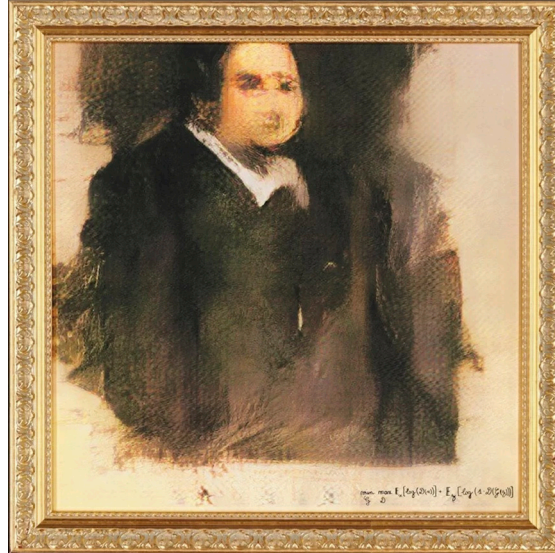


Figura 11. Edmond de Belamy, Obvious, 2018

Memories of Passerby I di Mario Klingemann.

Questa installazione realizzata nel 2018, mostra due ritratti su monitor che cambiano continuamente, generati in tempo reale da una rete neurale. I volti appaiono, si deformano e svaniscono senza mai esistere davvero. Klingemann non vuole semplicemente imitare i maestri del ritratto, ma far emergere la dimensione temporale e transitoria dell'identità visiva. L'opera è come un sogno algoritmico: senza inizio né fine. L'artista assume il ruolo di "curatore del codice", lasciando che la macchina produca variazioni infinite, ma definendo i limiti e le estetiche. Come osserva Manovich (2024), questo tipo di AI art rispecchia un'idea di creatività non individuale ma sistemica, dove l'autore è il progettista di possibilità più che il produttore di immagini.

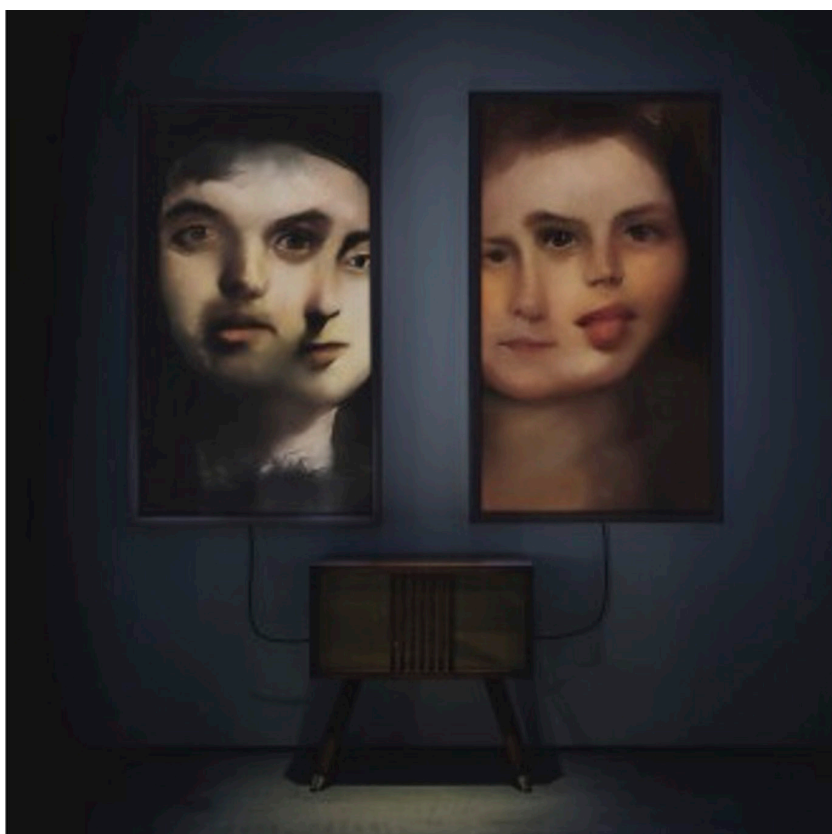


Figura 12. *Memories of Passerby I* di Mario Klingemann, 2018

Mosaic Virus di Anna Ridler

Mosaic Virus è un'opera visiva generativa dell'artista britannica Anna Ridler, composta da una serie di animazioni video di tulipani stilizzati che si muovono e si deformano in tempo reale seguendo l'andamento del valore del bitcoin. La particolarità del progetto risiede non tanto nella qualità visiva dell'immagine generata, ma nel modo in cui l'artista ha costruito manualmente il dataset usato per addestrare l'IA. A differenza di molte opere basate su dataset prelevati da internet, Ridler ha curato personalmente centinaia di fotografie di tulipani, classificandole e digitalizzandole. Questo gesto, apparentemente tecnico, assume un forte valore concettuale: mette in luce il ruolo umano nella selezione dei dati, mostrando come l'IA non sia mai davvero neutra. Il titolo stesso richiama la tulipomania del Seicento, considerata la prima bolla speculativa della storia, facendo un parallelismo con la volatilità del bitcoin. L'arte diventa una riflessione sul valore, l'illusione del controllo e la ciclicità delle ossessioni economiche e visive. Secondo Arielli (2024), opere come questa dimostrano che il senso estetico e concettuale dell'opera non sta solo nel risultato, ma nel processo e nelle intenzioni che l'artista incorpora nella macchina.



Figura 13. *Mosaic Virus* di Anna Ridler

Learning Nature di David Young

L'opera *Learning Nature* di David Young rappresenta un esempio poetico e profondo di interazione tra natura, tecnologia e visione algoritmica. Realizzata nel 2018, quest'opera nasce dall'addestramento di un sistema di intelligenza artificiale con fotografie di fiori scattate dallo stesso artista nella propria fattoria. L'intento di Young non era quello di riprodurre fedelmente la realtà botanica, ma di insegnare alla macchina a *vedere* la natura, costruendo una propria interpretazione del mondo vegetale. Il risultato è una serie di immagini delicate e oniriche, in cui la fioritura si dissolve nei contorni incerti dell'immaginazione algoritmica. Le forme floreali emergono come ricordi sfocati o sogni visivi, sospesi tra il riconoscibile e l'astratto. A differenza di altri artisti che utilizzano dataset anonimi o raccolti da internet, Young parte da un'esperienza personale e sensibile: la sua relazione diretta con l'ambiente naturale, mediata dalla fotografia, diventa la base emotiva e semantica del processo generativo. In questa prospettiva, *Learning Nature* si colloca in uno spazio intermedio tra arte, meditazione ecologica e riflessione tecnologica. L'opera invita l'osservatore a interrogarsi non solo sulla capacità della macchina di imitare la natura, ma anche sulla possibilità che un sistema algoritmico possa sviluppare una forma di *visione* propria, frutto di un dialogo profondo con il materiale che gli è stato offerto.

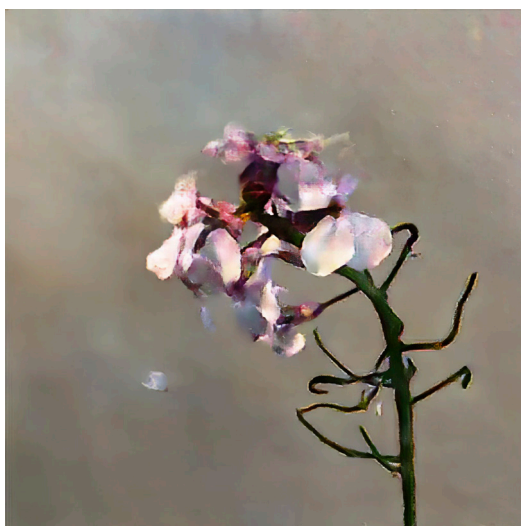


Figura 14. *Learning Nature*
(b38,4106,16), David Young

Théâtre D'opéra Spatial di Jason Allen (2022)

L'opera ha vinto il primo premio nella categoria "Digital Arts / Digitally Manipulated Photography" alla *Colorado State Fair Fine Arts Competition* del 2022, un concorso che all'epoca non prevedeva regolamenti specifici sull'uso dell'intelligenza artificiale. Proprio questa mancanza di regolamentazione ha contribuito ad alimentare un forte dibattito: l'opera pur essendo stata generata con l'IA generativa, ha gareggiato senza alcuna distinzione rispetto a opere prodotte da artisti umani. La vittoria ha generato un'ondata di reazioni contrastanti che hanno coinvolto anche il pubblico generale, i media internazionali e l'ambiente accademico. Il fatto che l'immagine sia stata creata con l'ausilio di un sistema di intelligenza artificiale ha aperto un dibattito sul significato di creatività, sul ruolo dell'autore e sulla legittimità dell'arte generata da macchine. Jason Allen non ha mai nascosto di aver utilizzato MidJourney, ma ha sottolineato il lungo lavoro di sperimentazione e rifinitura, affermando che non si è trattato semplicemente di inserire un prompt e ottenere un'opera finita, ma di un processo selettivo e intenzionale. La giuria, che inizialmente non era a conoscenza dell'uso dell'IA, ha confermato di aver premiato l'opera per la sua qualità visiva e l'impatto estetico, indipendentemente dal mezzo utilizzato.



Figura 15. *Théâtre D'opéra Spatial* di Jason Allen (2022)

Pseudomnesia: The Electrician di Boris Eldagsen (2023)

Questa fotografia vincitrice dei Sony World Photography Awards è in realtà generata con IA (Midjourney). Eldagsen ha rifiutato il premio per denunciare la mancanza di trasparenza nei concorsi artistici contemporanei. L'opera mette in discussione il nostro rapporto con la veridicità dell'immagine. *Pseudomnesia* significa "falsa memoria": lo spettatore crede di riconoscere qualcosa di familiare, ma è solo un'allucinazione estetica. Secondo Arielli (2024), quando le opere AI diventano indistinguibili da quelle umane, servono nuovi criteri per riconoscerle o forse, come suggerisce, bisognerà smettere di chiederci chi le ha fatte e concentrarsi su ciò che ci fanno sentire.



Figura 16. *Pseudomnesia: The Electrician* di Boris Eldagsen (2023)

FLAMINGONE di Miles Astray (2023)

L'opera fotografica *FLAMINGONE* di Miles Astray è un caso particolare che ha sollevato provocazioni e dibattito. Realizzata come fotografia analogica, l'immagine mostra un fenicottero apparentemente senza testa, con il collo nascosto dietro il corpo, un'inquadratura perfetta, quasi surreale, che richiama l'estetica delle immagini generate da intelligenza artificiale. Nel 2023, Astray ha deciso di inviare volutamente questa fotografia a un concorso dedicato esclusivamente alle opere generate con AI, senza specificare che si trattasse di uno scatto reale. L'opera ha vinto il terzo premio prima che l'autore rivelasse pubblicamente la sua vera origine. Con la sua azione, Astray ha evidenziato la difficoltà crescente nel distinguere ciò che è reale da ciò che è sintetico, suggerendo che il nostro sguardo è ormai condizionato da estetiche artificiali, tanto da proiettarle anche su fotografie autentiche. *FLAMINGONE* è un invito a riflettere non solo sull'intelligenza delle macchine, ma anche — e forse soprattutto — sulle ambiguità che le nuove tecnologie possono generare in campo artistico.



Figura 17. *FLAMINGONE* di Miles Astray (2023)

3.3 IA generativa e creatività

Come abbiamo visto nel capitolo 2 parlare di creatività significa tenere in considerazione una pluralità di definizioni e approcci. Allontanarsi da una definizione unica di creatività non è solo un approccio utile, ma è necessario dal momento che ciascun ambito disciplinare tocca differenti sfaccettature e punti utili ad ampliarne la comprensione in modo organico. Storicamente ci sono state delle evoluzioni nel riconoscere cosa significa creatività all'interno delle varie discipline. La creatività che viene descritta come la capacità di produrre idee o artefatti che siano nuovi, sorprendenti e di valore, è un punto di partenza ancora legato alla definizione più psicologica del processo cognitivo. Ma nella distinzione che Boden fa dei tre tipi di creatività – combinatoria, esplorativa e trasformativa – si apre lo spazio a una visione più sistemica, fatta di regole e simboli. Questo porta a un punto di contatto con ciò che sostiene Mihály Csíkszentmihályi ovvero che la creatività non nasce nell'individuo isolato, ma emerge dall'interazione tra tre elementi: individuo, dominio e campo sociale. Quando scegliamo di osservare un fenomeno dal punto di vista sociologico è solo attraverso una dinamica relazione che un'opera può essere considerata creativa.

Rimanendo in un quadro sociologico, attraverso Bourdieu abbiamo visto come l'attenzione si sposta dai contenuti dell'opera ai meccanismi sociali che regolano il campo artistico. Dentro quest'ultimo si muovono i vari attori – artisti, curatori, galleristi, istituzioni – ed ognuno di essi possiede un capitale simbolico (credibilità, reputazione, prestigio) che determina la loro posizione e la capacità di influenzare quel campo. La creatività in questo contesto non è più una qualità soggettiva, ma il suo valore dipende da ciò che esprimono i diversi attori e il momento storico in cui il riconoscimento di essa avviene. L'idea romantica del genio isolato viene sostituita di fatto dal concetto di creatività come prodotto sociale, fatto di relazioni. Con l'introduzione dell'IA generativa – e dei vari strumenti di IA – il sistema di relazioni si è ampliato, inglobandoli, rendendo necessario valutare se e in che modo l'arte

e la creatività hanno subito delle trasformazioni.

Se da una parte non sono cambiati gli attori che definiscono un mondo artistico e le sue regole di legittimazione, dall'altra si stanno trasformando le modalità con le quali interagiscono con i nuovi strumenti di produzione artistica. Come descritto in precedenza gli strumenti di IA generativa oggi a disposizione sono molteplici e fare una distinzione in base alle loro caratteristiche ci permette di intuire quali di questi non implicano un processo creativo in senso proprio. Già in un passato meno recente l'essere umano ha iniziato a sperimentare l'utilizzo di congegni che richiama- vano una forma di automazione, ma che erano ben lontani dall'idea di aver realizzato qualcosa con un potenziale creativo. Con l'evoluzione tecnologica, la sofisticazione degli strumenti a disposizione – compresi quelli utilizzabili per produrre arte – ci ha portato a riflettere sul loro ruolo all'interno dei sistemi di produ- zione artistica. Si è ridotto in un certo senso quel margine tra la semplice automazione tecnica e riproducibilità, e la possibilità di partecipazione attiva della macchina nei processi creativi. Con l'avvento delle GAN (Generative Adversarial Networks), solo una decina di anni fa, sono state poste le basi degli attuali modelli di IA generativa in circolazione. Nonostante i risultati già sorprendenti, la capacità di apprendere e replicare stili artistici è considerabile un limite nella produzione dell'output finale.

Uno degli sviluppi più rilevanti nell'ambito di tali sistemi è rappresentato dall'esperimento condotto da Ahmed Elgammal e Marian Mazzone (2017) con le CAN (Creative Adversarial Networks) con l'intento di introdurre il principio di ambiguità stilistica capace di generare immagini nuove e difficilmente clas- sificabili entro canoni predefiniti, superando i limiti delle GAN. In termini teorici il funzionamento delle CAN richiama da vicino la definizione di creatività trasformativa proposta dalla Boden. Il suo funzionamento mira proprio a modificare le regole stesse del sistema simbolico, cercando di generare opere che deviano inten- zionalmente dagli stili appresi per proporre qualche che sembri nuovo e sorprendente anche alla percezione umana (Elgammal & Mazzone, 2017). Come ci fa notare Liu (2023), questo tipo di

creatività algoritmica non implica una soggettività cosciente o un'intenzionalità. L'apparente originalità delle immagini prodotte rimane il risultato di un sistema di regole preimpostate, non di una volontà consapevole. Gli strumenti di IA come DALL·E, MidJourney o Stable Diffusion, lanciati negli ultimi anni, a disposizione di un pubblico vasto, hanno portato i non addetti ai lavori ad associare erroneamente il termine creatività a prodotti realizzati con essi e valutati generalmente solo sul piano visivo. Anche se altri strumenti più sofisticati arrivano a mettere in discussione la definizione di creatività, ciò che viene descritto come tale, in molti casi, è in realtà una simulazione formale della creatività, priva però di intenzionalità e contesto simbolico. Come prima cosa è importante, per fare chiarezza, distinguere tra l'uso commerciale e uso artistico dell'IA generativa. Concentrandosi sul secondo possiamo notare come l'integrazione degli strumenti generativi all'interno di un processo artistico ci porta a riflessioni più profonde che toccano anche la creatività. Dagli esempi a disposizione relativi all'arte visiva abbiamo visto come cambia la percezione del pubblico e il ruolo dell'artista. Quest'ultimo, in base all'utilizzo dello strumento ci permette di capire in che modo prende parte alla realizzazione dell'opera finale. L'artista non è più come nella tradizione romantica, il solo autore che crea l'opera, ma assume sempre di più il ruolo di curatore e progettista che coordina strumenti e tecnici informatici per raggiungere le immagini desiderate. L'uso che l'artista fa dell'IA diventa parte integrante della progettazione: dalla scelta del dataset, alla selezione dei modelli di IA, fino alla post-produzione e all'inserimento dell'opera in un contesto espositivo.

Il valore creativo di un'opera generata con IA, quindi, non risiede soltanto nel risultato visivo, ma nella scelta consapevole di strumenti, regole e volontà espressive dell'artista. Questo cambiamento di prospettiva, che sposta l'attenzione dall'opera finale al modo in cui viene costruita attraverso la mediazione con lo strumento, richiama una visione della creatività come processo distribuito che non appartiene né alla macchina né all'artista in senso esclusivo. Come già osservato nel primo capitolo, gli strumenti tecnologici non vanno intesi come semplici mezzi passivi, ma come agenti di

mediazione, che nel contesto artistico sono in grado di influenzare e modificare l'intenzionalità artistica. Ma questa relazione tra artista e macchina non è sufficiente a determinare il valore creativo di un'opera. In una visione sistemica e sociologica della creatività, come proposto da Csíkszentmihályi, un'opera può dirsi realmente creativa solo se viene riconosciuta come tale dal campo culturale di riferimento che comprende critici, esperti, curatori, pubblico e istituzioni. In questo quadro il pubblico gioca un ruolo attivo nel processo di definizione della creatività, non solo come spettatore ma come parte del sistema che attribuisce valore creativo all'opera (Kawakami e Venkatagiri 2024). Nel caso delle immagini generate con IA, il giudizio creativo da parte del pubblico tende a basarsi sull'impatto visivo più che sul processo creativo che le ha generate. Non è raro che immagini realizzate senza l'ausilio di IA vengano attribuite erroneamente a strumenti generativi e viceversa, che produzioni IA vengano percepite come originali. La cosa interessante è che tale fenomeno non si verifica solo tra il pubblico non esperto, ma accade anche in contesti più formali come concorsi d'arte dove ci si aspetterebbe uno sguardo più critico e in grado di capire l'origine dell'opera.

Conclusioni

Attraverso il lavoro di tesi, ho compreso che la creatività, specialmente nell'epoca dell'intelligenza artificiale generativa, è profondamente legata al contesto sociale che la legittima. Questa consapevolezza l'ho maturata inizialmente attraverso le idee di Howard Becker sui mondi dell'arte. In particolare, emerge l'idea che l'arte non nasce mai da un solo individuo, ma è sempre il risultato di una cooperazione tra più attori sociali: artisti, critici, istituzioni, pubblico. Un'intuizione che ho ritrovato, sviluppata in modo più articolato, nella visione sistemica di Mihály Csíkszentmihályi. Secondo Csíkszentmihályi, infatti, la creatività non è mai isolata. Non nasce nel vuoto. Si genera piuttosto dall'interazione costante tra tre elementi: l'individuo, il dominio culturale (ovvero l'insieme delle conoscenze, delle pratiche, dei linguaggi disponibili in un dato ambito) e il campo sociale, cioè quell'insieme di persone che hanno l'autorità di giudicare e riconoscere ciò che è creativo e ciò che non lo è. Questa struttura è molto interessante perché non riduce la creatività a una questione individuale, ma la mette in relazione con il contesto. E questo, nel caso dell'intelligenza artificiale, rende tutto ancora più complesso. Se manca un individuo umano che desidera, immagina, decide in prima persona, allora chi possiamo davvero considerare autore di un'opera? Dove finisce la mano dell'uomo e dove inizia quella della macchina? Chi è il soggetto della creatività? Per questo è forse necessario non cercare più di identificare un unico soggetto creativo, ma di volgere lo sguardo altrove, verso i processi, le interazioni, le condizioni a contorno in cui le opere prendono forma.

Anche Pierre Bourdieu offre una chiave fondamentale, con uno sguardo sociologico incentrato sulle dinamiche di potere. Nella sua prospettiva, il campo artistico è uno spazio di lotta. Secondo il suo punto di vista la creatività è il risultato di un confronto tra interessi, di una negoziazione, spesso anche di esclusione. Bourdieu parla di capitale simbolico, di habitus, di posizione nel campo, tutti concetti che mi hanno aiutato a vedere che dietro al riconoscimento di un'opera come creativa ci sono spesso meccanismi invisibili, regole non dette, consuetudini sociali che decidono chi può essere considerato artista, e chi no. Se consideriamo la creatività come una costruzione sociale, ci rendiamo conto di

quanto essa sia dinamica: cambia nel tempo, si trasforma con i mezzi a disposizione e si ridefinisce attraverso le pratiche collettive. Nell'epoca dell'IA generativa gli strumenti che impieghiamo per creare modificano profondamente anche le modalità con cui interpretiamo e valorizziamo le opere. Non è la macchina in sé a essere creativa, ma il modo in cui viene programmata, utilizzata, contestualizzata. È l'umano, con la sua intenzione e con la sua capacità di attribuire senso, a restare al centro del processo creativo.

Questa prospettiva non riguarda soltanto la figura dell'artista, ma coinvolge anche il designer, che oggi è chiamato a un ruolo ancora più complesso. In quanto progettista, oltre che artista, il designer si confronta con tecnologie sempre più avanzate e il suo lavoro richiede una consapevolezza critica crescente. Padroneggiare gli strumenti tecnici non è più sufficiente ed è indispensabile interrogarsi sulle implicazioni sociali, culturali e simboliche di ogni scelta progettuale. In questo senso, l'utilizzo dell'IA non può essere ridotto a una mera questione di efficienza o innovazione: è, al contrario, una questione di senso, di responsabilità, di visione.

Chiedersi se l'IA possa essere creativa non significa quindi porre una domanda tecnica, ma aprire un dibattito culturale profondo. Significa interrogarsi su quali criteri adottiamo per riconoscere il valore creativo, su chi detiene l'autorità di definirlo, e su quali meccanismi di legittimazione lo supportano. Allo stesso tempo, questa riflessione penso possa estendersi all'ambito formativo e educativo. È forse necessario che i percorsi formativi non solo forniscano competenze tecniche, ma stimolino il pensiero critico, la riflessione sull'etica e su come il contesto culturale si modifica. Se diamo alla tecnologia il potere di creare senza porci domande su ciò che essa produce – e su come lo fa – rischiamo di impoverire la nostra capacità di dare senso al mondo. Per questo motivo, il contributo umano resta essenziale: non solo come autore o fruitore, ma come interprete, come mediatore, come soggetto responsabile. Questa tesi non pretende di offrire risposte conclusive. Al contrario, intende aprire uno spazio di riflessione su una trasformazione

Conclusioni

in atto che ci coinvolge tutti, come cittadini, come creativi, come membri di una società che cambia. Nell'epoca dell'intelligenza artificiale la creatività continua a essere una pratica collettiva, fatta di interazioni complesse e sempre aperte alla ridefinizione. Accettare questa complessità non significa perdere le certezze, ma aumentare la nostra consapevolezza. Ed è forse proprio da questa consapevolezza che possiamo nel presente e nel futuro ridefinire il significato di creatività.

Bibliografia

Arel, I., Rose, D. C., & Karnowski, T. P. (2010). Deep machine learning—A new frontier in artificial intelligence research. *IEEE Computational Intelligence Magazine*, 5(4), 13–18.

<https://doi.org/10.1109/MCI.2010.938364>

Arielli, E., & Manovich, L. (2021–2024). *Artificial aesthetics: Generative AI, art and visual media*. Edizione digitale.

<https://manovich.net/index.php/projects/artificial-aesthetics>

Bansal, G., Nawal, A., Chamola, V., & Herencsar, N. (2024). Revolutionizing visuals: The role of generative AI in modern image generation. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications*, 20(11), Article 356.

<https://doi.org/10.1145/3689641>

Barros, S. (2025). *I think, therefore I hallucinate: Minds, machines, and the art of being wrong*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2503.05806v1>

Becker, H. S. (2004). *I mondi dell'arte* (M. Tasselli, Trad.). Il Mulino. (Opera originale pubblicata nel 1982)

Benjamin, W. (2014). *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica* (E. Filippini, Trad.). Einaudi. (Opera originale pubblicata nel 1936)

Boden, M. A. (2004). *The creative mind: Myths and mechanisms* (2nd ed.). Routledge.

Bosonogov, S., & Suvorova, A. (2023). Perception of AI-generated art: Text analysis of online discussions. *Zap. Nauchn. Sem. POMI*, 529, 6–23.

Bibliografia

Carlucci Aiello, L., & Dapor, M. (2004, giugno). Intelligenza artificiale: I primi 50 anni. *Mondo Digitale*.

http://archivio-mondodigitale.aicanet.net/Rivista/04_numero_tre/Aiello,%20Dapor%20p.%203-20.pdf

Chatterjee, A. (2022). Art in an age of artificial intelligence. *Frontiers in Psychology, 13*, 1024449.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1024449>

Cropley, A. (2006). In praise of convergent thinking. *Creativity Research Journal, 18*(3), 391–404.

https://doi.org/10.1207/s15326934crj1803_13

Csikszentmihályi, M. (2022). *Creatività: Il flow e la psicologia della scoperta e dell'invenzione* (M. Simone & R. Voi, Trad.). ROI Edizioni. (Opera originale pubblicata nel 1997)

Dalton, B. (2004). Creativity, habit, and the social products of creative action: Revising Joas, incorporating Bourdieu. *Sociological Theory, 22*(4), 603–622.

<https://doi.org/10.1111/j.0735-2751.2004.00236.x>

De Gracia, D. (s.d.). Campo artístico. In *Glosario de términos de sociología del arte*. Universitat Oberta de Catalunya. <https://arts.recursos.uoc.edu/glossari-sociologia/es/campo-artistico>

Epstein, Z., Hertzmann, A., Herman, L., Mahari, R., Frank, M. R., Groh, M., Schroeder, H., Smith, A., Akten, M., Fjeld, J., Farid, H., Leach, N., Pentland, A., & Russakovsky, O. (2023). Art and the science of generative AI: A deeper dive. *Science, 380*(6650), 1110–1111. <https://doi.org/10.1126/science.adh4451>

Epstein, Z., Levine, S., Rand, D. G., & Rahwan, I. (2020). Who gets credit for AI-generated art? *iScience, 23*(9), 101515.

<https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.101515>

Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative AI. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111–126. <https://doi.org/10.1007/s12599-023-00834-7>

Finn, E. (2018). *Che cosa vogliono gli algoritmi: Immaginazione nell'era dei computer* (D. A. Gewurz, Trad.). Einaudi. (Opera originale pubblicata nel 2017)

Florida, R. (2003). Cities and the creative class. *City & Community*, 2(1), 3–19. <https://doi.org/10.1111/1540-6040.00034>

Floridi, L. (2017). *La quarta rivoluzione: Come l'infosfera sta trasformando il mondo*. Raffaello Cortina Editore. (Opera originale pubblicata nel 2014)

Gillespie, T. (2014). The relevance of algorithms. In T. Gillespie, P. J. Boczkowski, & K. A. Foot (Eds.), *Media technologies: Essays on communication, materiality, and society* (pp. 167–194). MIT Press.

Godart, F., Seong, S., & Phillips, D. J. (2020). The sociology of creativity: Elements, structures, and audiences. *Annual Review of Sociology*, 46(1), 489–510. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-121919-054833>

Goodfellow, I. J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial networks (No. arXiv:1406.2661). *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1406.2661>

Gori, M. (2003, dicembre). Introduzione alle reti neurali artificiali. *Mondo Digitale: Rivista di cultura informatica edita da AICA*, 4(2003), 4–20. https://archivio-mondodigitale.aicanet.net/Rivista/04_numero_uno/Gori_p.4-20.pdf

Greenfield, A. (2018). *Tecnologie radicali. Il progetto dell'epoca digitale* (M. Nicoli, M. Ferrara, & C. Veltri, Trad.). Einaudi. (Opera originale pubblicata nel 2017)

Hertzmann, A. (2018). Can computers create art? *Arts*, 7(2), 18.
<https://doi.org/10.3390/arts7020018>

Ilkou, E., & Koutraki, M. (2020). Symbolic vs sub-symbolic AI methods: Friends or enemies? *CEUR Workshop Proceedings*.
<https://ceur-ws.org/Vol-2699/paper06.pdf>

Jones, C. A., Gupta, H., & Ritchie, M. (2024). Visual artists, technological shock, and generative AI. *MIT*.
<https://doi.org/10.21428/e4baedd9.b4f754fd>

Kautz, H. A. (2022). The third AI summer: AAAI Robert S. Englemore Memorial Lecture. *AI Magazine*, 43(1), 105–125.
<https://doi.org/10.1002/aaai.12036>

Kawakami, R., & Venkatagiri, S. (2024). The impact of generative AI on artists. In *Proceedings of the Creativity and Cognition Conference (C&C '24)* (pp. 1–4). Association for Computing Machinery.
<https://doi.org/10.1145/3635636.3664263>

Krippner, S. (2016). Ecstatic landscapes: The manifestation of psychedelic art. *Journal of Humanistic Psychology*, 57(4), 415–435.
<https://doi.org/10.1177/0022167816671579>

Liu, B. (2023). Arguments for the rise of artificial intelligence art: Does AI art have creativity, motivation, self-awareness and emotion? *Arte, Individuo y Sociedad*, 35(3), 811–822.
<https://doi.org/10.5209/aris.83808>

Lovato, J., Zimmerman, J. W., Smith, I., Dodds, P., & Karson, J. L. (2024). Foregrounding artist opinions: A survey study on transparency, ownership, and fairness in AI generative art (arXiv preprint arXiv:2401.15497). *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.15497>

Mahesh, B. (2020). Machine learning algorithms—A review. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 9(1), 381–386.
<https://doi.org/10.21275/ART20203995>

Maleki, N., Padmanabhan, B., & Dutta, K. (2024). *AI hallucinations: A misnomer worth clarifying*. In *2024 IEEE Conference on Artificial Intelligence (CAI)* (pp. 133–138). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/CAI59869.2024.00033>

Matteucci, G. (2011). Campo artistico e apriori storico-materiale. *Rivista di estetica*, 48, 113–131.
<https://journals.openedition.org/estetica/1541>

Mazzone, M., & Elgammal, A. (2019). Art, creativity, and the potential of artificial intelligence. *Arts*, 8(1), 26.
<https://doi.org/10.3390/arts8010026>

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. Unpublished manuscript, Dartmouth College, Hanover, NH.
<http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>

Nah, F. F.-H., Zheng, R., Cai, J., Siau, K., & Chen, L. (2023). Generative AI and ChatGPT: Applications, challenges, and AI-human collaboration. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 25(3), 277–304.
<https://doi.org/10.1080/15228053.2023.2233814>

Park, S. (2024). The work of art in the age of generative AI: Aura, liberation, and democratization. *AI & Society*.
<https://doi.org/10.1007/s00146-024-01948-6>

Ploin, A., Eynon, R., Hjorth, I., & Osborne, M. A. (2022). AI and the arts: How machine learning is changing artistic work. *Joint Research Centre, European Commission*. <https://doi.org/10.2760/11887>

Rabinovich, M., & Foley, C. (2024). The work of art in the age of AI reproducibility. *AI & Society*.
<https://doi.org/10.1007/s00146-024-01991-3>

Bibliografia

Ramesh, A., Dhariwal, P., Nichol, A., Chu, C., & Chen, M. (2022). Hierarchical text-conditional image generation with CLIP latents. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2204.06125>

Ragot, M., Martin, N., & Cojean, S. (2020). AI-generated vs. human artworks: A perception bias towards artificial intelligence? In *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–10). ACM. <https://doi.org/10.1145/3334480.3382892>

Riguzzi, F. (2021). Introduzione all'intelligenza artificiale (No. arXiv:1511.04352). *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1511.04352>

Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>

Runco, M. A., & Acar, S. (2012a). Divergent thinking as an indicator of creative potential. *Creativity Research Journal*, 24(1), 66–75. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.652929>

Runway. (2023). Introducing Gen-2: The next step forward for generative AI. <https://research.runwayml.com/gen2/>

Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed.). Pearson Education. https://people.engr.tamu.edu/guni/csce421/files/AI_Russell_Norvig.pdf

Schmidhuber, J. (2015). Deep learning in neural networks: An overview. *Neural Networks*, 61, 85–117. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2014.09.003>

Then, C., Soewandi, E. J., Danial, M. F., Achmad, S., & Sutoyo, R. (2023). The impact of artificial intelligence on art—A systematic literature review. *2023 IEEE 9th Information Technology International Seminar (ITIS)*, 1–7.
<https://doi.org/10.1109/ITIS59651.2023.10420208>

Tigre Moura, F., Castrucci, C., & Hindley, C. (2023). Artificial intelligence creates art? An experimental investigation of value and creativity perceptions. *Journal of Creative Behavior*, *57*(4), 534–549.
<https://doi.org/10.1002/jocb.600>

Yusa, I. M. M., Yu, Y., & Sovhyra, T. (2022). Reflections on the use of artificial intelligence in works of art. *Journal of Aesthetics, Design, and Art Management*, *2*(2).
<https://ssrn.com/abstract=4432757>

Sitografia

<https://docs.midjourney.com/hc/en-us/categories/32013335627533#>

<https://www.moma.org/calendar/exhibitions/5535>

https://en.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9%C3%A2tre_D%27op%C3%A9ra_Spatial?utm_source=chatgpt.com

<https://davidyoung.art/project/learningnature.html>

Indice delle figure

Figura 1. Scrivano di Pierre Jacquet-Droz	21
Figura 2. Conferenza di Dartmouth - Agosto 1956. Da sinistra verso destra: Oliver Selfridge, Nathaniel Rochester, Ray Solomonoff, Marvin Minsky, Trenchard More, John McCarthy, Claude Shannon.....	23
Figura 3. Foto di William Grey Walter con la sua "tortoise".....	25
Figura 4. Sistema di conversione ARPAbet sviluppato da DARPA.....	29
Figura 5. Lee Sedol concentrato a sfidare AlphaGo di Google	31
Figura 6. Harold Cohen con un'installazione di AARON presso il San Diego Museum	67
Figura 7. Electronic Abstraction #27 di Ben Laposky, 1952.....	76
Figura 8. Growth Tendril di Yoichiro Kawaguchi, 1980.....	77
Figura 9. Fifty Sisters di Jon McCormack	78
Figura 10. The Next Rembrandt, 2016.....	89
Figura 11. Edmond de Belamy, Obvious, 2018	90
Figura 12. Memories of Passerby I di Mario Klingemann, 2018.....	91
Figura 13. Mosaic Virus di Anna Ridler	92
Figura 14. Learning Nature (b38,4106,16), David Young.....	93
Figura 15. Théâtre D'opéra Spatial di Jason Allen (2022).....	94
Figura 16. Pseudomnesia: The Electrician di Boris Eldagsen (2023).....	95
Figura 17. F L A M I N G O N E di Miles Astray (2023)	96

