Università
Ca'Foscari
Venezia

Corso di Laurea magistrale

in Storia delle Arti e Conservazione dei Beni Artistici

Tesi di Laurea

Arte e Intelligenza Artificiale in mostra: tre casi studio

Relatrice
Ch.ma Prof.ssa Cristina Baldacci

Correlatrice
Ch.ma Prof.ssa Miriam De Rosa

Laureanda
Catherine Corrivo
Matricola 898068

Anno Accademico
2023 / 2024

Indice

Introduzione **4**

1. Le *AI generated images* **11**

1.1. Intelligenza Artificiale: nascita, sviluppo, applicazioni nel mondo dell'arte 11

1.2. Storia delle *AI generated images* 28

1.2.1. Terminologia e definizione 38

1.3. Confine tra realtà e finzione: i casi di Boris Eldagsen e Miles Astray 44

2. Le immagini come un veicolo di informazione **52**

2.1. 2022: *Image Capital* al MAST di Bologna 52

2.2. Quando le immagini diventano un valore sociale e un capitale 76

3. Le immagini inserite nelle logiche di potere e di controllo **104**

3.1. 2019: *Training Humans* all'Osservatorio di Fondazione Prada di Milano ... 104

3.1.1. Le immagini di *training* e le immagini che manipolano la realtà 125

3.2. 2023: *Calculating Empires* all'Osservatorio di Fondazione Prada di Milano 140

3.2.1. Demistificazione dell'Intelligenza Artificiale: problematiche, materialità ed estrattivismo 150

3.3. L'incontro tra arte e scienza: co-curatorialità di artisti e ricercatori 163

Conclusioni **176**

Elenco delle immagini.....182

Bibliografia 186

Sitografia.....201

Videografia 208

Appendice 210

Introduzione

Il contesto odierno segnato da grande fertilità e avanzamento tecnologico, permette di assistere a un rinnovato interesse per l'Intelligenza Artificiale, che ogni giorno estende maggiormente il suo campo di influenza. Questa condizione può essere considerata la naturale evoluzione di una parabola iniziata negli anni Cinquanta del Novecento, con le prime discussioni su come si costituisca tale traguardo tecnologico (da qui in avanti sarà adoperata l'abbreviazione IA in italiano, mentre si fa uso di *AI* in inglese). La comunità scientifica reputa il workshop di Dartmouth, tenutosi nel 1956 al Dartmouth College di Hanover e ospitante le più brillanti menti scientifiche dell'epoca, uno spartiacque. Già prima di questa data erano state progettate macchine e calcolatori che attualmente possono apparire rudimentali, pur configurandosi come fasi indispensabili per il progresso tecnologico. Tuttavia, fu proprio in tale sede che fu coniato il termine "Intelligenza Artificiale" da parte dell'informatico John McCarthy[1], contestualmente alla presentazione del primo programma funzionante di IA: il Logic Theorist di Herbert Simon e Allen Newell[2]. Da quel momento, la comunità scientifica rimase affascinata dalle possibilità offerte dalla nuova tecnologia, e si moltiplicarono in maniera esponenziale esperimenti e ricerche.

Lo scopo di questo studio è la presa in esame del ruolo che l'Intelligenza Artificiale ricopre in pressoché tutti i campi della nostra vita, riflettendo in particolar modo sulla pervasività dell'IA in ambito visivo. Si intendono esaminare i rapporti tra l'IA e gli artisti contemporanei, ponendo particolare enfasi sulle implicazioni etiche e le problematiche materiali che derivano dal suo utilizzo. Considerata l'attualità dell'argomento, lo studio non pretende di essere esaustivo e, anzi, è consapevole del

[1] D. L. Poole, A. K. Mackworth, *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents*, Cambridge, Cambridge University Press, 2010, p. 40.
[2] K. Arkoudas, S. Bringsjord, *Philosophical Foundations,* in *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, a cura di K. Frankish, W. M. Ramsey, Cambridge, Cambridge University Press, 2014, pp. 34-63, qui p. 37.

fatto che si tratti di un campo in costante evoluzione. Pertanto, le riflessioni fatte saranno indubbiamente parziali, aperte a successivi sviluppi e ricerche. Tuttavia, una volta preso atto di tali limiti, essi diventano il punto di forza dello studio: si è scelto di porre l'accento su dei casi di studio considerati emblematici all'interno dell'iconosfera contemporanea, sulla base dei quali sono state elaborate considerazioni fondate su delle precise basi teoriche. Il presente lavoro ha fatto propri gli insegnamenti degli studiosi precedenti in merito all'Intelligenza Artificiale, per quanto con ovvie limitazioni, trattandosi di una tesi in ambito umanistico rivolta all'arte contemporanea e ai cosiddetti nuovi media.

Per iniziare il lavoro, si è reso necessario un esame approfondito di quanto scritto in precedenza. Innanzitutto, dei testi originali di John McCarthy e Alan Turing, rispettivamente considerati *padre* e *nonno* dell'Intelligenza Artificiale, che con le loro teorie hanno permesso agli scienziati che li hanno seguiti di porre le basi della nuova tecnologia. La lettura dei testi fondamentali e dei manuali scritti dai massimi esperti accademici del settore ha permesso di prendere in considerazione i concetti base che sono stati poi ripresi anche in campo visivo e artistico, in primo luogo da artisti volenterosi di oltrepassare i confini del proprio ambito di riferimento.

Il primo capitolo della tesi presenta, dunque, una sintetica panoramica sulla storia dell'Intelligenza Artificiale sino ai giorni nostri, e si incentra sull'ampio spettro dei suoi utilizzi in campo artistico. Parlare delle sue applicazioni, tuttavia, pone nuovi quesiti; il primo dei quali è stato di natura terminologica: quale nome dare a queste nuove produzioni artificiali? Perciò è stato condotto un excursus sulle possibili definizioni e sui nomi di questa nuova tipologia di immagini. Un problema tutt'altro che di secondaria importanza: assegnare un nome adeguato permette alle nuove immagini di posizionarsi correttamente all'interno dell'iconosfera contemporanea. Per tale motivo, tra i riferimenti teorici essenziali risaltano immediatamente Vilém Flusser, che nel 1985 – ben prima del "nuovo Rinascimento dell'Intelligenza Artificiale" [3] –

[3] Cfr. J. Hutson, J. Lively, B. Robertson, P. Cotroneo, M. Lang, *Creative Convergence: the AI Renaissance in Art and Design,* Cham (Svizzera), Springer Nature, 2023.
Il paradigma secondo cui l'Intelligenza Artificiale sia protagonista di una nuova rinascita, che per la sua portata è paragonabile al Rinascimento, è stato altresì oggetto di discussione in una recente conferenza tenutasi a Roma il 26 novembre 2024, *Intelligenza Artificiale: il nuovo Rinascimento. Evoluzione, fiducia e impatti reali nelle imprese;* un evento organizzato da "Il Sole 24 Ore", collaborando con

introduceva il concetto di "immagini tecniche" ("*technische Bilder*" in tedesco). Esse sono immagini protagoniste di un'inventata e utopica "pura società delle informazioni", nate da un "modello alfanumerico" che unisce parole ai testi e che ha visto un aumento nella progettazione di nuovi "dispositivi tecnico-scientifici di *image-making*". Questi ultimi avviano una procedura di "computazione" che porta alla creazione di nuove immagini "fondate sui testi", che Flusser negli anni Ottanta identificava con le fotografie, i "film" e i "video"[4]. A questa definizione flusseriana, si può accostare quella più recente di Harun Farocki, che usa in maniera altrettanto significativa il termine "immagini operative"; l'artista e teorico sancisce così il passaggio da oggetti che svolgono una funzione meramente rappresentativa del mondo, che l'osservatore deve solo "contemplare", a soggetti autonomi, in grado di intervenire e modificare attivamente la realtà[5].

Il primo capitolo ha dunque una funzione introduttiva e pone le basi per la comprensione di alcune nozioni riprese nel resto della ricerca. Termina con due casi recenti ed esemplari: l'immagine *The Electrician*, firmata dal media-artist Boris Eldagsen e realizzata tramite l'Intelligenza Artificiale DALL-E 2, risultata vincitrice del concorso Sony World Photography Awards (2023), pur essendo una competizione aperta esclusivamente a fotografie realizzate da mano umana. La creazione di Eldagsen è stata pertanto analizzata e paragonata all'analogo (e al contempo opposto) esempio di Miles Astray, fotografo che nel 2024 con *F L A M I N G O N E* si aggiudicò il terzo posto in un concorso di immagini esclusivamente *AI generated*, il Creative Resource Collective (CRC) Photography Awards, senza aver utilizzato alcun sistema di IA ma esclusivamente la sua macchina fotografica. In entrambi i casi, l'inganno è andato a buon fine, ma i premi sono stati ritirati dalle rispettive giurie. Gli studiosi e teorici dei media Lev Manovich ed Emanuele Arielli, attenti osservatori dell'iconosfera contemporanea, hanno subito rilevato l'importanza di questi artisti che hanno voluto

---

Associazione IMQ e il Gruppo IMQ. Cfr. *26 novembre 2024, Roma. Intelligenza Artificiale: il nuovo Rinascimento. Evoluzione, fiducia e impatti reali nelle imprese,* in "Il Sole 24 Ore: 24 Ore Eventi"; https://24oreventi.ilsole24ore.com/intelligenza-artificiale-il-nuovo-rinascimento/?wt_mc=ext-not-paid.dem.rinnovi.DuSole....eventi.no-agency [ultimo accesso 12 febbraio 2025].

[4] V. Flusser, *Immagini. Come la tecnologia ha cambiato la nostra percezione del mondo* (1985), tr. it. di S. Petrarca, Roma, Fazi Editore, 2009, pp. 3-5.

[5] R. Stadelmann, *Modelling Specific Realities: On the Implications of Simulation Technologies*, in *Image Capital: Imaging;* https://image-capital.com/imaging/ [ultimo accesso 19 dicembre 2024].

esplorare ed estendere i limiti dell'intuitività umana, nella differenziazione tra prodotti IA e non IA[6]. Si inseriscono in una nuova corrente, segnata dall'aumento esponenziale di tentativi di sconfinamento tra produzione con e senza l'IA, e la sfida del futuro sarà quella di imparare a distinguerle.

Dato che questo studio intende indagare la sempre più ampia espansione e diffusione dell'IA nel campo artistico contemporaneo, non si cerca di portare avanti la discussione sul concetto di autorialità (o co-autorialità) di artisti e IA, su cui la letteratura corrente si è indubbiamente dilungata, in un dibattito che tuttavia spesso si limita alla questione della qualità artistica di un prodotto di collaborazione tra tecnologia ed essere umano, e su chi possa essere identificato in misura maggiore come autore principale. Una polemica che ha portato a domande, eccessivamente semplicistiche: "Può una macchina sostituire l'essere umano anche nell'arte? Può dare luogo, in maniera autonoma, a un prodotto considerabile come artistico?". Quesito a cui non c'è per ora risposta, ma che hanno generato discussioni potenzialmente infinite. Si prende atto di tale dibattito, di cui sono presentate le argomentazioni principali, centrale alla tematica del rapporto tra arte e Intelligenza Artificiale, per prediligere, tuttavia, una selezione di tre mostre estremamente attuali (svoltesi tra il 2019 e 2023), che affrontano la più ampia materia dell'IA, ognuna declinata con sfumature diverse. Sono state considerate, dunque, *Image Capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione,* alla Fondazione MAST di Bologna; e due esposizioni entrambe ospitate all'Osservatorio di Fondazione Prada, a Milano: *Training Humans* e *Calculating Empires: A Genealogy of Technology and Power, 1500-1525.*

Il criterio di scelta delle mostre ha seguito la volontà di mantenere uno sguardo contemporaneo e il fatto che sono state organizzate e finanziate da Fondazioni che hanno la comune caratteristica di porsi in prima linea nella promozione di progetti di ricerca che indagano l'intersezione tra arte e tecnologia. Tali istituzioni ricercano "nuove connessioni" e aspirano a "sviluppare nuove idee" che possano cambiare il modo di percepire ed esperire il mondo[7]. Primariamente la Fondazione MAST di

[6] L. Manovich, E. Arielli, *Artificial Aesthetics: Generative AI, Art, and Visual Media,* 2024, pp. 172-173.
[7] *Fondazione MAST. Manifattura di Arti, Sperimentazione e Tecnologia: Chi siamo,* in "Fondazione MAST"; https://www.mast.org/chi-siamo [ultimo accesso 04 febbraio 2025].

Bologna, che nel suo stesso nome – Manifattura, Arti, Sperimentazione e Tecnologia – contiene un chiaro programma; e in secondo luogo, lo spazio espositivo dell'Osservatorio di Fondazione Prada che ha preso vita in Galleria Vittorio Emanuele II a Milano. Questo spazio dichiaratamente si pone l'obiettivo di "sperimenta[re]" con i "linguaggi visivi" e "ricerca[re] […] potenziali connessioni tra tecnologia e altre espressioni culturali"[8]. La scelta delle mostre è da ricondursi anche alla volontà di riflettere sul valore aggiunto della collaborazione e co-curatorialità tra artisti e scienziati rispetto ad altre mostre che non si avvalgono di questo tipo di sconfinamento tra le discipline: un tema che raramente è stato oggetto di interesse nella letteratura specifica, o comunque trattato in maniera marginale, preferendo porre l'attenzione sui contenuti delle mostre.

Nel secondo capitolo viene quindi analizzata *Image Capital* in mostra alla Fondazione MAST*,* curata da Francesco Zanot, che vede come protagonisti Armin Linke, artista e fotografo, ed Estelle Blaschke, storica e teorica della fotografia. La scelta di tale esposizione è da ricondursi al fatto che le osservazioni sulle immagini prodotte da Intelligenza Artificiale, e i loro utilizzi sia pratici che estetici, devono necessariamente essere considerate in relazione allo spartiacque che è stata l'invenzione del mezzo fotografico, sia che si voglia ricondurre al 1839 con il dagherrotipo di Jacques-Mandé Daguerre che anticiparla alle eliografie di Joseph-Nicéphore Niépce nel 1827. Ad ogni modo, entro la metà dell'Ottocento si compie il primo passo nella rivoluzione delle immagini che vede la sua inevitabile evoluzione con le *AI generated images*[9]. L'analisi dell'esposizione è stata favorita dalla pubblicazione online curata dal collettivo Intercom Verlag, che propone il progetto di ricerca nelle sue varie forme espositive, organizzata rispettando le suddivisioni delle aree tematiche della mostra riproposte in forma digitale, totalmente gratuita e accessibile[10]. Una volta presentata *Image Capital* nella maniera più esaustiva possibile, essa viene presa come punto di partenza per delle riflessioni sul valore sociale e capitale delle immagini.

---

[8] *Fondazione Prada: Mission*, in "Fondazione Prada"; https://www.fondazioneprada.org/mission/ [ultimo accesso 04 febbraio 2025].
[9] P. Roubert, *La generazione del dagherrotipo. 1839-1851. L'incontro tra l'uomo e la macchina,* tr. it. di L. Cetti, in *Storia della fotografia. Dalle origini ai nostri giorni* (2007), a cura di A. Gunthert, M. Poivert, Mondadori Electa, 2008, pp. 11-39, qui pp. 12-13.
[10] E. Blaschke, A. Linke, *Image Capital. An Exhibition and Online Publication*; https://image-capital.com/ [ultimo accesso 29 gennaio 2025].

Contestualmente al terzo capitolo sono state analizzate le successive mostre, entrambe svoltesi nello spazio espositivo dell'Osservatorio di Fondazione Prada, a Milano; inoltre, in ambedue i casi tra i curatori figurava Kate Crawford, ricercatrice e scienziata tra i più grandi esperti di Intelligenza Artificiale, avendo altresì co-fondato l'AI Now Institute, che ogni anno pubblica degli approfonditi *report* sui nuovi usi e potenzialità dell'IA, ma anche sui nuovi rischi e problemi che comportano.

Training Humans (2019-2020) è frutto della collaborazione tra Crawford e l'artista Trevor Paglen: congiuntamente i due hanno creato "la prima grande mostra fotografica dedicata a immagini di training" usate nel processo di costituzione di un nuovo sistema di IA, che permettono a tali strumenti tecnologici di imparare "'vedere' e classificare il mondo"[11]. La mostra si propone di svolgere una panoramica della cronologia dei primi esperimenti in questo ambito a partire dagli anni Sessanta del Novecento, fino ai "training set" contemporanei, in un processo che richiama una vera e propria archeologia dei dataset; da questo viaggio nel tempo, vuole portare a delle nuove riflessioni per "ripensare" i "sistemi" di IA, in virtù del loro potere trasformativo e la loro influenza sul mondo tangibile[12].

La terza e ultima mostra presa in esame vede un altro artista affiancarsi a Crawford: Vladan Joler. I due studiosi hanno collaborato per dare vita, tra il 2023 e 2024, alla mostra *Calculating Empires: A Genealogy of Power (1500-2025).* In questo caso, sono state analizzate le relazioni tra la tecnologia e i sistemi di potere, intrecciati l'un l'altro sin dal XVI secolo, in una ricerca che tenta di far riflettere lo spettatore sui materiali presentati, e rende i suoi contenuti più originali tutt'ora disponibili online, accessibili dall'utente che può scegliere il grado di approfondimento dell'argomento.

L'analisi dei casi studio si è svolta utilizzando prevalentemente fonti online, unita all'esperienza personale della visita di *Calculating Empires,* poiché per nessuna delle mostre è stato realizzato un catalogo, ma solamente leaflet e libretti distribuiti in mostra. È stato tuttavia possibile reperire tali materiali: per quanto riguarda *Image Capital*, recandosi di persona a Bologna, alla Biblioteca dell'Archiginnasio; nel caso

[11] *Kate Crawford | Trevor Paglen: Training Humans*, in "Fondazione Prada. Milano Osservatorio"; https://www.fondazioneprada.org/project/training-humans/ [ultimo accesso 20 gennaio 2025].
[12] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, in "AI & Society", vol. 36, n. 4, pp. 1105-1116, 2021, qui p. 1106.

delle mostre della Fondazione Prada, acquistando copie dei libretti tramite la Fondazione stessa. Nonostante svariati tentativi, le richieste di accesso agli archivi delle Fondazioni non sono state considerate; ciononostante, si è sopperito a questa mancanza con la testimonianza orale dello stesso Armin Linke, che ha gentilmente concesso una breve intervista inserita in Appendice alla tesi. Una documentazione che si è rivelata essere valida, vantaggiosa e complementare alla pubblicazione online precedentemente menzionata.

Per quanto riguarda sia *Training Humans* sia *Calculating Empires* è stata svolta un'approfondita analisi di numerosi video raffiguranti entrambe le mostre, dove i curatori stessi hanno avuto modo di raccontare il loro lavoro, a cui si è aggiunta la base teorica degli articoli scientifici di Crawford e Paglen.

Per una tesi incentrata su un argomento così recente e in costante sviluppo si è ritenuto indispensabile consultare soprattutto articoli e saggi scientifici pubblicati in tempi recenti, che hanno accompagnato la lettura dei testi fondamentali sull'Intelligenza Artificiale.

La modalità dell'intervista è da considerarsi un'aggiunta coerente con la struttura dell'elaborato: in una ricerca che vuole presentare tre diversi casi studio, accompagnati spesso da excursus ed esempi di altri artisti, tale strumento si configura come un'ulteriore modalità di analisi dal particolare al generale, e permette di aggiungere un apporto originale a questa ricerca, oltre ad essere un punto di partenza per le riflessioni teoriche fatte in conclusione.

1. Le *AI generated images*

1.1. Intelligenza Artificiale: nascita, sviluppo, applicazioni nel mondo dell'arte

Ripercorrere la storia (o almeno, una delle storie) dell'Intelligenza Artificiale (abbreviata con IA in italiano, *AI* in inglese) è un'impresa pressoché impossibile; in questa sede saranno trattati i passaggi necessari per la comprensione del funzionamento e dello sviluppo delle *AI generated images*.

Prima di parlare di immagini generate da IA, è necessario fare un excursus – che non ha pretesa di esaustività – sull'Intelligenza Artificiale stessa[1], la cui data di nascita

[1] Per una storia più comprensiva, si rimanda a testi fondamentali della disciplina: Cfr. M. Cannarsa, L. A. Dimatteo, C. Poncibò, (a cura di) *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence: Global Perspectives on Law and Ethics*, Cambridge, Cambridge University Press, 2022; K. Frankish, W. M. Ramsey (a cura di), *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, Cambridge, Cambridge University Press, 2014; P. Norvig, S. K. Russell, *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno* (2020), trad. it. della IV ed. (1995) di Infostudio, a cura di F. Amigoni, 2 voll., Milano, Pearson Italia Spa, 2022; D. L. Poole, A. K. Mackworth, *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents*, cit. Una cronologia dei passaggi fondamentali è inoltre proposta su *AI Topics: A Brief History of AI*, in "AI Topics, An Official Pubblication of the AAAI"; https://aitopics.org/misc/brief-history [ultimo accesso 11 novembre 2024].

viene riconosciuta dalla comunità scientifica, pressoché all'unanimità[2], al 1956, in occasione del *workshop* di scienziati e ricercatori tenutosi al Dartmouth College di Hanover (New Hampshire). In questa sede l'informatico John McCarthy (1927 – 2011) coniò il termine "intelligenza artificiale" e fu presentato al mondo intero un programma di calcolo in grado di dimostrare teoremi computazionali: per tale motivo fu considerato un passo in avanti nell'applicazione del ragionamento umano in calcoli concreti[3]. Si trattava del primo programma di Intelligenza Artificiale funzionante, progettato dall'informatico Allen Newell (1927- 1992) e Herbert Simon (1916 – 2001), economista, psicologo e informatico: il Logic Theorist (LT). I risultati del programma furono visti dalla comunità scientifica come particolarmente promettenti: LT era riuscito a dimostrare trentotto su cinquantadue teoremi "propositional-logic" tratti dal *Principia Mathematica* (A. N. Whitehead, B. Russel, 1910)[4].

Altrettanto all'unanimità possono essere individuati dei "precedenti" ben prima del 1956, in progetti (anche non realizzati) di macchine e calcolatori che, per quanto elementari possano sembrare attualmente, hanno permesso all'IA di arrivare dove è arrivata oggi – la quale, secondo alcuni osservatori, si sta preparando a superare l'intelligenza umana: macchine in grado di ragionare e pensare, e che entro la fine del decennio corrente saranno più intelligenti di qualunque essere umano[5]. La nuova era in cui ci troviamo ha come protagonista inedito l'IA, che ha il potere di rimpiazzare gli strumenti e le risorse dell'uomo: essa sta accelerando le trasformazioni del mondo digitale alla velocità della luce[6]. "I giorni dei lenti progressi sono terminati"[7], scrive Kai-Fu Lee, con una frase sembra diventare giorno dopo giorno una sentenza.

---

[2] F. Amigoni, V. Schiaffonati, M. Somalvico, "*Intelligenza Artificiale*", in "Enciclopedia della Scienza e della Tecnica", 2008; https://www.treccani.it/enciclopedia/intelligenza-artificiale_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/ [ultimo accesso 26 novembre 2024] .

[3] D. L. Poole, A. K. Mackworth, *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents*, cit., p. 40.

[4] K. Arkoudas, S. Bringsjord, *Philosophical Foundations,* cit., p. 37.

[5] L. Aschenbrenner, *Situational Awareness: The Decade Ahead,* 14 giugno 2024; https://situational-awareness.ai/?ref=forourposterity.com [ultimo accesso 11 novembre 2024].

[6] Shobhna, S. Kumar, *Utilization of Artificial Intelligence in The Media Industry: The New Era Scenario*, in *Media and AI: Navigating the Future of Communication,* a cura di D. Sabahrwal, R. S. Sood, S. Sood, New Delhi, Post Script, 2024, pp. 103-110, qui p. 103.

[7] K. Lee, C. Qiufan, *AI 2041. Scenari dal futuro dell'intelligenza artificiale* (2021), tr. it. A. Signorelli, Roma, LUISS University Press, 2023, p. 10.

È necessario, tuttavia, limitare cronologicamente un'analisi di tali precedenti alla sola età moderna che, ai fini di questo studio, sarà indicata a partire dal XX secolo. Da un punto di vista squisitamente filosofico, di fatto, già nel XVII secolo Thomas Hobbes anticipò nella sua nuova teoria del pensiero il concetto di intelligenza artificiale nel *Leviathan* (1651)[8], così come Leibniz ideò un dispositivo per il calcolo universale[9]. Come evidenziato da Matteo Pasquinelli, esperto di IA di fama mondiale, persino gli algoritmi "'esistono dall'inizio dei tempi'", riprendendo il matematico francese Jean-Luc Chabert (1946). D'altronde, un algoritmo altro non è che un "insieme di istruzioni da svolgere passo dopo passo, da eseguire quasi meccanicamente per raggiungere determinati risultati". In base a tale definizione, Pasquinelli afferma che gli algoritmi sono "tra le più pratiche più antiche e materiali dell'umanità", arrivando a presentare persino l'antico rito Agnicayana, ancora oggi praticato in India, come un "esempio primordiale di cultura algoritmica". Questo e altri algoritmi hanno "anticipato molti strumenti e tutte le macchine moderne"[10].

Senza voler incorrere in anacronismi, individuiamo in questa sede degli elementi che permettono di evidenziare l'origine dell'interesse per quella che poi sarebbe diventata la disciplina dell'intelligenza artificiale.

Alan Turing (1912 - 1954) è considerato il "padre" del calcolo computazionale e "nonno" dell'IA: nel 1936 progettò la "*Turing Machine*"[11] pur senza mai realizzarla. Essa consisteva in un "modello di agente di calcolo" in grado di "simulare la logica di qualsiasi algoritmo computazionale" al fine di risolvere qualunque "tipo di operazione": in base alla tesi di Church-Turing (A. Church era un matematico e logico statunitense che lavorò con Turing), si può affermare che, dato un "algoritmo per

[8] K. Arkoudas, S. Bringsjord, *Philosophical Foundations*, cit., p. 40.
[9] *AI Topics: A Brief History of AI*, cit.
[10] M. Pasquinelli, *Tremila anni di rituali algoritmici*. *L'evoluzione dell'intelligenza artificiale dalla computazione dello spazio*, in *AI & Conflicts,* a cura di F. D'Abbraccio, A. Facchetti, Brescia, Krisis Publishing, 2021, vol. I, pp. 94-110, qui pp. 96-98.
Il termine stesso, "algoritmo", deriva dalla latinizzazione di al-Khwarizimi, studioso persiano del IX secolo, che introdusse sia i numeri indo-arabi in Occidente che le tecniche per calcolarli, dette algoritmi. Cfr. Ibidem.
[11] S. Franklin, *History, Motivations and Core Themes,* in *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, a cura di K. Frankish, W. M. Ramsey, pp. 15-33, qui p. 17.

eseguire un compito che manipola simboli, allora esiste una macchina di Turing in grado di eseguire quel compito"[12].

Il matematico inglese nel 1950 scrisse un saggio intitolato *Computing Machinery and Intelligence*, nel quale introdusse il cosiddetto "Test di Turing": per stabilire se un computer potesse essere dichiarato una "*thinking* machine", una persona e un computer, presenti in due stanze diverse, devono conversare con un ulteriore essere umano, inconsapevole di quale dei due sia la macchina e quale sia la persona; tale giudice pone loro delle domande, e se quest'ultimo non è in grado di distinguere tra macchina e umano, allora il computer dovrebbe essere dichiarato una "thinking machine" [13]. Un computer programmato in maniera tale da superare tale test disporrebbe dunque di queste capacità: "interpretazione del linguaggio naturale", "rappresentazione della conoscenza", "ragionamento automatico" e "apprendimento automatico" o *"machine learning*"[14].

A dire la verità, tuttavia, già nel XIX secolo Ada Lovelace (1815 - 1852), figlia del poeta Lord Byron e collega dello scienziato Charles Babbage – che a metà del XIX secolo elaborò due macchine di calcolo rimaste irrealizzate, ovvero la "*difference engine*" e la "*analytical engine*" – parlò, a proposito di queste due macchine, di "una macchina che pensa o… che ragiona" sui vari "temi dell'universo" [15]. Questa pensatrice all'avanguardia era convinta che i computer non fossero in grado di creare nulla, in base al fatto che la creazione richiede dare vita a qualcosa: invece, i computer eseguono le istruzioni, date in forma di programmi che noi esseri umani forniamo. Nel 2001 Bringsjord et al. proposero il cosiddetto "test di Lovelace", partendo da una critica al Test di Turing[16]: perché un sistema passi il test di Lovelace, un algoritmo deve produrre un elemento veramente creativo, in un procedimento ripetibile e che

[12] M. Cappelli, *Macchina di Turing*, in "Enciclopedia della Scienza e della Tecnica", Enciclopedia Treccani, 2008; https://www.treccani.it/enciclopedia/macchina-di-turing_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/ [ultimo accesso 12 novembre 2024].
[13] K. Arkoudas, S. Bringsjord, *Philosophical Foundations*, cit., pp. 34-35. Non tutti gli studiosi sono d'accordo nell'assegnazione dell'attendibilità di tale test; ad esempio, il filosofo Ludwig Wittgenstein sosteneva che il test di Turing si limitava a evidenziare fino a che punto gli umani erano in grado di comportarsi in maniera meccanica. Cfr. E. Arielli, L. Manovich, *AI-aesthetics and the Anthropocentric Myth of Creativity*, in "NODES*"*, 1, pp. 1-16, 2022*,* qui p. 10.
[14] S. P. Norvig, S. K. Russell, *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno,* vol. I., cit., p. 4.
[15] Ivi, p. 18.
[16] S. Bringsjord, P. Bello, D. Ferrucci, *Creativity, the Turing Test, and the (Better) Lovelace Test,* in "Minds and Machines", giugno 2000, pp. 1-22, qui p. 2.

addirittura sorprende il programmatore, incapace di spiegare come l'algoritmo abbia prodotto questo risultato[17].

È dunque negli anni Cinquanta che prende forma il primo tassello nella storia delle IA, con l'elaborazione del concetto di *machine learning*, inteso come "human intelligence exhibited by machines", consistente nella creazione di modelli tramite l'addestramento di algoritmi per fare previsioni o decisioni basandosi sui dati a disposizione[18].

Da questi precedenti essenziali, dunque, si è sviluppata ciò che oggi noi consideriamo intelligenza artificiale: ma è problematico oggi dare una definizione di IA accettata universalmente, poiché essa sfocia irrimediabilmente in una questione filosofica[19]. IBM, ad esempio, preferisce definirla in base alle sue capacità: "Artificial intelligence (AI) is technology that enables computers and machines to simulate human learning, comprehension, problem solving, decision making, creativity and autonomy"[20].

Addentrandoci più a fondo in questo tentativo di delucidazione, analizzeremo separatamente i concetti di "intelligenza" e "artificiale", che tuttavia pongono altrettanti quesiti. In primo luogo, è impossibile avere un'unica definizione di "intelligenza": come riportato da S. Russell e P. Norvig nel loro manuale, alcuni studiosi virano verso una concezione di intelligenza come "fedeltà alla prestazione *umana*", per altri invece è sinonimo di "razionalità"; o ancora, può essere declinata come "proprietà dei *processi di pensiero* e del *ragionamento*" o estesa a "comportamento intelligente". Da queste molteplici accezioni, si sviluppano approcci diversi allo studio dell'IA, da quelli più improntati alla ricerca di somiglianze con l'intelligenza umana a quelli invece più razionalisti, che sfociano in un mix di "matematica e ingegneria", "statistica", "teoria del controllo" ed "economia"[21].

---

[17] M. Du Sautoy, *Il codice della creatività: il mistero del pensiero umano al tempo dell'intelligenza artificiale* (2019), tr. it. di D. Didero, Milano, BUR Rizzoli, 2019, p. 6.

[18] C. Stryker, E. Kavlakoglu, *What is Artificial Intelligence?*, in "IBM"; https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence [ultimo accesso 21 novembre 2024]. La IBM (International Business Machine Corporation) è una società all'avanguardia che si occupa di fornire strumenti tecnologici (software, infrastrutture e consulenze) a varie società nella transizione digitale, oltre a progettare sistemi di IA per aziende.

[19] K. Arkoudas, S.Bringsjord, *Philosophical Foundations*, cit., p. 34.

[20] C. Stryker, E. Kavlakoglu, *What is Artificial Intelligence?*, cit.

[21] S. P. Norvig, S. K. Russell, *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno*, vol. I, cit., p. 4. Ad esempio, lo studioso Ludwig Wittgenstein (1889-1951) era convinto che fosse prima di tutto necessario

In secondo luogo, invece, il termine "artificiale" è solitamente assimilato a qualcosa di "non naturale", contrario ad «autentico» o a «soggettivo»; una «copia» di qualcosa di reale, opposto al suo originale. Tuttavia, può essere più utile e stimolante superare tale visione binaria: è quanto sostenuto dagli autori I. Manouach e A. Engelhardt, che propongono di parlare di "Synthetic Cognition" invece di "Artificial Intelligence"[22]. Gli autori criticano l'idea che «autentico» e «artificiale» corrispondano alla gerarchia tra «umano» e «macchina». Usando l'aggettivo sintetico, l'intelligenza è paragonata a una chimera, un essere sia umano che non umano, in una definizione incentrata sull'ibridazione e sulle zone grige[23].

È significativo dunque ricordare quanto sostenuto da D. Higgins: "Much of the best work being produced today seems to fall between media"[24], che già nel 1965 sembrava aver intuito il valore aggiunto dell'operare nelle zone in cui diversi media si intersecano. Applicato alle discipline su cui si basa l'IA (psicologia, ingegneria, informatica, matematica e via dicendo), questo concetto sembra assumere ancora più validità.

Parlare di IA, dunque, significa parlare di una disciplina volta alla costruzione di artefatti in grado di evidenziare dei comportamenti considerati intelligenti, pur all'interno di contesti con variabili accuratamente controllate[25].

È necessario, inoltre, ricordare che esistono più intelligenze artificiali, che svolgono operazioni diverse e per questo non funzionano allo stesso modo. Margaret Boden ne identifica cinque tipi principali, ognuno con le proprie varianti: la IA simbolica o

---

chiarire le nostre abitudini linguistiche e concettuali, per capire il vero significato del termine "intelligenza". È significativo ricordare che Turing seguì le conferenze di Wittgenstein tenute nel 1939 sulla filosofia matematica, e Wittgenstein era certamente a conoscenza della tesi di Turing sul pensiero meccanico. Cfr. E. Arielli, L. Manovich, *AI-aesthetics and the Anthropocentric Myth of Creativity*, cit., p. 5.

[22] P. Tsiavos, *Synthesizing the Synthetic (or Why an AI Dictionary Just Wouldn't Do the Job),* in *Chimeras. Inventory of Synthetic Cognition*, a cura di I. Manouach, A. Engelhardt, Atene, Onassis Publications, 2022, pp. 3-7, qui p. 4. La formula "Synthetic Intelligence" fu introdotta già nel 1985 dal filosofo John Haugeland, parlando di come le macchine non dovessero imitare e simulare le capacità umane, mettendo in dubbio l'idea di inferiorità delle tecnologie rispetto all'essere umano. Cfr. I. Manouach, A. Engelhardt, *Preface,* in *Chimeras. Inventory of Synthetic Cognition*, a cura di I. Manouach, A. Engelhardt, Atene, Onassis Publications, 2022, pp. 9-13, qui p. 11.

[23] Ivi*,* pp. 11-12. La chimera, nella mitologia greca, è un mostro femminile che unisce elementi di un leone, capra, serpente. Cfr. Ivi*,* p. 10.

[24] D. Higgins, H. Higgins, *Intermedia*, in "Leonardo", vol. 34, n. 1, 2001, pp. 49-54, qui p. 49.

[25] K. Arkoudas, S. Bringsjord, *Philosophical Foundations* cit., p. 34.

classica, nota anche con il nome "GOFAI (Good Old-Fashioned AI)"; […] artificial neural networks, or connectionism. […] evolutionary programming; cellular automata; and dynamical systems". Ciascuna tipologia è più adatta a certi tipi di ricerche e analisi: per quanto riguarda le categorie qui riprese in campo visivo, ad esempio, le reti neurali sono pensate per la modellizzazione di certe zone del cervello umano, per il riconoscimento e apprendimento di *pattern*; la GOFAI si occupa di *model learning*, di pianificazione e ragionamento[26].

Oggi ci troviamo davanti a un rinnovato interesse nel campo di ricerca della AGI, ovvero la "artificial *general* intelligence", volta alla risoluzione di problemi in molteplici campi, in maniera simile al modo in cui agisce l'intelligenza umana[27], per quanto alcune aree di ricerca risultano essere particolarmente difficoltose: in particolare "language, creativity, and emotion" sono ancora difficili da replicare[28]. La AGI è anche detta "Strong AI": essa tenta di simulare comportamenti che gli esseri umani imparano a performare nel corso della crescita, come la capacità di imparare, il *problem solving* o compiere scelte in ottica di un piano futuro. Perché la strong AI funzioni correttamente, necessita un algoritmo altrettanto "forte"[29]. Tuttavia, è necessario ricordare che la tendenza all'antropomorfizzazione degli algoritmi, a cui viene assegnata addirittura una coscienza simil-umana, è frutto della narrazione mediatica odierna che mette la IA al centro della nostra vita[30]. È doveroso superare la prospettiva antropocentrica relativa alla *agency artistica* e alla creatività, andando verso l'ambito della teoria del post-umano, in ciò che Donna Haraway, Rosi Braidotti, Bruno Latour hanno proposto come un "riassemblaggio sociale", inglobando entità

[26] M. Boden, *AI. Its Nature and Future*, Oxford, Oxford University Press, 2016, pp. 6-7.
[27] N. Bostrom, E. Yudkowsky, *The Ethics of Artificial Intelligence,* in *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, a cura di K. Frankish, W. M. Ramsey, Cambridge, Cambridge University Press, 2014, pp. 316-334, qui p. 318.
[28] M. Boden, *AI. Its Nature and Future*, cit., p. 57.
[29] Shobhna, S. Kumar, *Utilization of Artificial Intelligence in The Media Industry: The New Era Scenario*, cit., p. 104. Alla "Strong AI" o "General AI" si aggiungono altri due tipi di IA: la "Artificial Narrow Intelligence" (ANI) o "weak AI", che è quella prevalentemente usata al giorno d'oggi, pensata per lo svolgimento di "task" specifici, come i programmi che giocano a scacchi: sono più lontane dall'intelligenza "umana", poiché seguono indicazioni e regole molto più specifiche e limitate all'interno di un ambito ben circoscritto. La seconda tipologia è la ASI ("Artificial Super Intelligence") che addirittura supererebbe l'intelligenza umana, come potrebbe fare un immaginario "HAL 9000" tratto da "Odissea nello spazio": al giorno d'oggi, non esistono tali supercomputer. Cfr. Ivi, pp. 103-104.
[30] A. Hertzmann, *Can Computers Create Art?*, in "arXiv", 8 maggio 2018, pp. 1-33, qui p. 14.

umane e non umane, includendo, tra quelle non umane, anche l'intelligenza artificiale[31].

Vi sono circa una dozzina di sottocampi di ricerca della IA[32]: in questa sede, ci occuperemo prevalentemente di machine vision, machine learning e reti neurali. Sono approcci utilizzati da decenni, ma in particolare il machine learning e le "deep neural networks" sono diventati popolari attorno al 2010[33].

Il machine learning è un sottocampo della IA, tra quelli che "ha[nno] prodotto le applicazioni di maggiore successo" e in particolare quella dallo sviluppo più significativo è stato il "deep learning"[34]: in questo caso, tramite delle "reti neurali multilivello" – in genere con centinaia o migliaia di livelli - è possibile "simulare il complesso potere decisionale del complesso umano"[35].

Il valore principale del machine learning è soprattutto nell'uso dell'*output* per scopi futuri: pianificazione, classificazione, riconoscimento, previsioni[36]. Il primo esempio di *machine learning* si può individuare nel programma ideato da A. Samuel per giocare a scacchi nel 1959, che, nonostante all'inizio venne facilmente sconfitto dal suo creatore, necessitò di appena pochi mesi di allenamento per imparare dai suoi errori e superare il giocatore umano[37]. La nuova disciplina suscitò immediato interesse e gli esperimenti in questo ambito aumentarono, portando alla creazione di DeepBlue da parte della società IBM, un programma che nel 1997 riuscì a sconfiggere il campione mondiale di scacchi Gary Kasparov[38].

Tuttavia, alcuni studiosi più critici del machine learning sostengono che il nome stesso sia fuorviante: non è la macchina in sé che impara, poiché "true learning requires cognition", bensì il computer si limita a seguire le istruzioni dell'algoritmo creato da

[31] E. Arielli, L. Manovich, *AI-aesthetics and the Anthropocentric Myth of Creativity*, cit., p. 15.
[32] S. Franklin, *History, Motivations and Core Themes*, cit., p. 24.
[33] L. Manovich, *Defining AI Arts: Three Proposals,* cat. *"AI and dialogue of cultures"* (San Pietroburgo, Museo dell'Ermitage, 7 giugno 2019 – 7 luglio 2019), a cura di D. Ozerkov e V. Kondrashova, San Pietroburgo, Museo dell'Ermitage, 2019, pp. 1-9, qui p. 4.
[34] K. Lee, C. Qiufan, *AI 2041. Scenari dal futuro dell'intelligenza artificiale*, cit., pp. 40-41.
[35] J. Holdsworth, M. Scapicchio, *Cos'è il deep learning?,* in "IBM"; https://www.ibm.com/it-it/topics/deep-learning [ultimo accesso 26 novembre 2024]
[36] D. Banks, *Learning,* in *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, a cura di K. Frankish, W. M. Ramsey, Cambridge, Cambridge University Press, 2014, pp. 151-167, qui p. 157.
[37] S. Franklin, *History, Motivations and Core Themes,* cit., p. 19.
[38] Ivi, p. 23.

un umano, il quale sarebbe, invece, il vero soggetto che impara. In questo caso, dunque, la macchina avrebbe semplicemente individuato dei "*patterns*" nel dataset e prodotto un output di conseguenza[39], rendendo il tutto molto più simile a un sistema di statistica[40]. Per quanto si tratti di sistemi altamente sofisticati, che permettono di analizzare milioni di dati, anche il processo di addestramento di un algoritmo implica un'ingente presenza umana: è l'essere umano che formula il problema, acquisisce i dati a esso relativi, e sperimenta con diverse formulazioni[41].

Il machine learning prevede l'uso di algoritmi di IA "modellati sui processi decisionali del cervello umano", in grado di "'imparare' dai dati disponibili e fare classificazioni o previsioni sempre più accurate nel tempo"[42]. La forza del machine learning risiede nella ricchezza dei dataset utilizzati: per un computer, un database di 10.000 valori è considerato elevato, nonostante non si avvicini comunque alla profusione del processo di apprendimento da parte di un essere umano: già un bambino che fa esclusivamente un'esperienza al giorno (come il semplice atto del camminare) supera questo valore entro due anni di vita[43]. La IA migliora se stessa acquisendo nuovi dati, e al giorno d'oggi sta acquisendo sempre più potere, avendo accesso a una quantità di dati pressoché infinita dalle ricerche sul World Wide Web, acquisti online, testi e documenti su internet, piattaforme di cloud. L'unico suo limite è la disponibilità di dati e di potere computazionale: ma non sembra essere un problema, in una società in cui ogni giorno sono prodotti nuovi contenuti[44].

Le reti neurali artificiali, invece, grazie ad alcune similarità a dei concetti umani e al funzionamento della nostra memoria, sono state oggetto di interesse da parte di

[39] D. Banks, *Learning*, cit., pp. 160-161. Uno dei più famosi ragionamenti presentati da chi porta avanti la linea di pensiero più critica nei confronti della cosiddetta "IA forte" è il cosiddetto "Chinese Room Argument", elaborato da John Searle nel 1980, secondo cui il calcolo computazionale non preveda altro che una manipolazione di simboli, senza cognizione di pensiero. L'esperimento mentale prevede che in una stanza Searle stesso riceva, da persone cinesi all'esterno, dei biglietti scritti in cinese: egli deve rispondere con altri biglietti in cinese, e per fare ciò attinge a un manuale di tale lingua disponibile nella stanza su cui può cercare le risposte, pur senza capire una parola di ciò che sta scrivendo. Allo stesso modo agisce una macchina: non impara davvero, bensì segue delle istruzioni che le sono state fornite. Cfr. K. Arkoudas, S. Bringsjord, *Philosophical Foundations,* cit., pp. 49-50.
[40] Ivi, p. 165.
[41] A. Hertzmann, *Can Computers Create Art?*, cit., p. 14.
[42] *Cos'è l'Intelligenza Artificiale (IA)?*, in "IBM"*;* https://www.ibm.com/it-it/topics/artificial-intelligence [ultimo accesso 26 novembre 2024].
[43] D. Banks, *Learning*, cit., p. 161.
[44] A. Chatterjee, *Art in the Age of Artificial Intelligence*, in "Frontiers of Psychology", 30 novembre 2022, pp. 1-9, qui p. 3.

neuroscienziati, psicologi, filosofi[45] e materia di studi sin dal XX secolo. Le indagini sulle reti neurali portarono nel 1950 gli scienziati Marvin Minsky e Dean Edmonds, i quali allora studiavano ancora ad Harvard, alla creazione del "primo computer basato su reti neurali", chiamato: "SNARC", in grado di "simulare una rete di 40 neuroni"[46]. Pochi anni dopo, nel 1957, fu costruito il Perceptron da Frank Rosenblatt, "la prima rete neurale artificiale operativa", che si può considerare come "il primo algoritmo di machine learning", composto da un dispositivo di "20x20 fotocellule"[47] in grado di riconoscere le immagini. Le tecnologie di machine learning sarebbero state successivamente sviluppate soprattutto negli anni Sessanta e Settanta, in un tentativo di imitare il sistema visivo dell'essere umano[48].

Le ANN, ovvero *artificial neural networks,* sono formate da tante unità: ognuna di esse è preposta a calcolo di una sola cosa[49]. Sono dei software o "reti addestrate mediante metodi di deep learning": tale "apprendimento profondo" indica una larga "famiglia di tecniche per l'apprendimento automatico", tramite "ipotesi che assumono la forma di complessi circuiti algebrici". Il riferimento alla profondità è legato alla stratificazione dei percorsi di computazione da input ad output, in cui sono organizzati questi network, secondo una similitudine – per quanto superficiale – con le strutture neurali del cervello umano[50]. Gli input della rete forniscono i dati, che poi determinano il risultato uscente a livello di output, in una profondità sempre maggiore; la rete "tra

[45] M. Boden, *AI. Its Nature and Future*, cit., p. 80. Infatti, come riportato da G. W. Dyer, il funzionamento della percezione delle macchine ha preso come ispirazione il "sistema gerarchico di percezione visiva del cervello umano". Cfr. G. W. Dyer, *Le GAN e la mimesi,* in *Arte e intelligenza artificiale: Be My GAN*, a cura di A. Barale, Milano, Jaca Book, 2020, pp. 129-145, qui p. 129.

[46] S. P. Norvig, S. K. Russell, *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno*, cit., p. 20.
L'interesse per le reti neurali era legato all'idea che, se "adeguatamente definite", esse "potessero essere capaci di apprendere". Tuttavia, tale entusiasmo ben presto andò a diminuire, e dopo la pubblicazione del testo *Perceptrons* (Minsky e Papert, 1969), i finanziamenti su queste ricerche furono quasi azzerati: certamente, le reti neurali erano in grado di "apprendere tutto ciò che erano in grado di rappresentare", ma quel che potevano rappresentare era poco, non essendo nemmeno in grado di "distinguere quando i suoi due input erano diversi". Gli studi sulle reti neurali ripresero verso la fine degli anni 1980 e successivamente, in tempi più recenti, negli anni 2010. Cfr. Ivi, p. 24.
Tale approccio, che prevede l'uso di una singola rete, può essere utilizzato nel campo artistico per la generazione di un'immagine in uno stile ben definito, grazie a un addestramento della rete. Cfr. L. Manovich, *Defining AI Arts: Three proposals,* cit., p. 4.

[47] M. Pasquinelli, *Tremila anni di rituali algoritmici*. *L'evoluzione dell'intelligenza artificiale dalla computazione dello spazio*, cit., p. 100.

[48] A. Somaini, *On the Altered States of Machine Vision. Trevor Paglen, Hito Steyerl, Grégory Chatonsky.,* in "AN-ICON. Studies in Environmental Images", n. 1, 2022, pp. 91-111, qui p. 94.

[49] M. Boden, *AI. Its Nature and Future*, cit., p. 78.

[50] S. P. Norvig, S. K. Russell, *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno*, vol. II, cit., p. 104.

l'input e l'output può essere «addestrata» a massimizzare la probabilità di ottenere la risposta corretta dopo aver ricevuto un certo tipo di output". Una volta addestrata correttamente, la "rete di deep learning" è paragonabile a "una gigantesca equazione matematica" e applicabile anche a immagini mai viste prima[51].

La concezione di apprendimento umano, tuttavia, sembra essere indissolubilmente legata a concetti non misurabili da un punto di vista matematico, come l'intuizione e la creatività: il modo in cui impariamo sembra essere guidato da decisioni spontanee e intuitive, non spiegabili o prevedibili[52], segnando così un grande limite al machine learning. Al contempo, tuttavia, gli esperti di machine learning hanno preso tale ostacolo come una sfida: ogni qualvolta venga raggiunto un nuovo traguardo tecnologico, gli standard diventano sempre più alti, e ogni volta che una macchina «risolve» un'abilità umana specifica, tale capacità cessa di essere segno di reale intelligenza bensì risulta essere più meccanica di come appariva inizialmente.

Presto anche la vittoria tecnologica di DeepBlue venne ridimensionata: il gioco degli scacchi era visto come un semplice gioco computazionale, basato su probabilità e statistica, non certo un vero test di intelligenza[53]. Il vero campo di battaglia sarebbe stato il gioco cinese del Go, di norma ritenuto "molto più vicino al lato intuitivo e creativo del fare matematica"[54] e più complicato rispetto al gioco degli scacchi: in questo ultimo caso, il cosiddetto "albero delle possibilità" delle mosse che avrebbero condotto alla vittoria si "ramifica in modo controllato" ed è dunque più facilmente "gestibile per un computer", oltre che per l'uomo; mentre nel Go non sembra "sia possibile determinare le implicazioni logiche di una mossa futura, rendendo l'"esplorazione dell'albero delle possibilità diventa presto impossibile"[55]. Il gioco del Go è stato addirittura definito come "gioco da tavolo più complesso degli scacchi di

[51] K. Lee, C. Qiufan, *AI 2041. Scenari dal futuro dell'intelligenza artificiale*, cit., pp. 40-43.
[52] D. Banks, *Learning,* cit., p. 160.
[53] E. Arielli, L. Manovich, *AI-aesthetics and the Anthropocentric Myth of Creativity*, cit., pp. 6-7.
[54] M. Du Sautoy, *Il codice della creatività: il mistero del pensiero umano al tempo dell'intelligenza artificiale*, cit., p. 29.
[55] Ivi, p. 31. Già John McCarthy, "padre" dell'IA, scriveva che il problema principale del gioco del Go sembrava essere che una singola mossa debba poi essere suddivisa mentalmente in altre "sotto-mosse", da analizzare separatamente e successivamente in base alle possibili interazioni con le mosse dell'avversario. Era consapevole che i programmi del tempo non erano altro che giocatori inadeguati, ma anche del fatto che, prima o poi, la ricerca IA avrebbe superato questa debolezza. Cfr. J. McCarthy, *What is Artificial Intelligence*, 12 novembre 2007, p. 6.

un miliardo di miliardi di miliardi di miliardi di volte"[56]. Nel 2016, AlphaGo, programma creato da Demis Hassabis[57] sconfisse il campione di Go Lee Sedol per quattro volte (contro un'unica vittoria del campione coreano), usando delle mosse innovative e inaspettate, al punto che lo stesso Sedol affermò: "Surely, AlphaGo is creative"[58]. Essendo stato in grado di sorprendere l'autore del programma[59], AlphaGo fu dunque definito creativo, in linea con una variante del test di Turing applicato alla creatività proposta dal professore e teorico dei media Lev Manovich (n. 1960). Una macchina passerà il test se: in primo luogo, supera la performance umana senza guardare a eventuali similitudini di comportamenti umani culturali; in secondo luogo, se evidenzia l'abilità di essere creativa (vale a dire, generare un elemento di novità); e infine, se si comporta in maniera autonoma, producendo qualcosa di inaspettato e di distante dai parametri iniziali dei programmatori[60].

Si può dunque parlare di creatività applicata alle IA: Margaret Boden sostiene che le IA ci permettono di distinguere tre tipi di creatività umana, ovvero "combinational, exploratory, and transformational"[61], che compaiono tutti nell'Intelligenza Artificiale. L'incontro tra IA e l'estetica è cruciale, poiché l'arte è considerata un campo squisitamente umano, e per la sua complessità e intrattabilità ha eluso l'IA e gli algoritmi: per molti osservatori, il momento in cui l'IA e la tecnologia arriverà alla riproduzione di creatività, estetica e opera d'arte, allora anche l'ultima barriera tecnologica sarà distrutta[62].

Oggi la maggior parte dell'attenzione sembra essere rivolta verso le *generative AI* (IA generativa), ovvero IA che può creare contenuti apparentemente originali e significativi, in forma di testo, immagini o audio derivanti da dati di *training*. Tra le IA generative più famose utilizzate oggi, ad esempio, troviamo ChatGPT di OpenAI,

[56] K. Lee, C. Qiufan, *AI 2041. Scenari dal futuro dell'intelligenza artificiale*, cit., p. 9.
[57] M. Du Sautoy, *Il codice della creatività: il mistero del pensiero umano al tempo dell'intelligenza artificiale*, cit., p. 33.
[58] *AlphaGo*, in "Google DeepMind"; https://deepmind.google/research/breakthroughs/alphago/ [ultimo accesso 09 novembre 2024].
[59] A. Hertzmann, *Can Computers Create Art?*, cit., p. 24.
[60] E. Arielli, L. Manovich, *AI-aesthetics and the Anthropocentric Myth of Creativity*, cit., pp. 7-8.
[61] M. Boden, *AI. Its Nature and Future,* cit., p. 68.
[62] E. Arielli, L. Manovich, *AI-aesthetics and the Anthropocentric Myth of Creativity,* cit., p. 7.

Dall-E 2, Copiloot[63]. D'altronde, era solo questione di tempo prima che la ricerca sulle possibilità di replicare la creatività umana da parte delle macchine portasse allo sviluppo questo tipo di sistemi, frutto di un sottoinsieme del machine learning che si occupa di creare set di algoritmi e tecniche che permettono ai sistemi IA di imparare e migliorare le proprie prestazioni[64]. I modelli di IA generativi vengono utilizzati ampiamente oggi, e possono essere suddivisi in quattro principali modalità di output: generazione di testo; generazione di immagini o video; generazione di discorsi o musica; generazione di codici. Per la generazione di dati, le reti neurali *deep* sembrano essere la categoria più adatta[65], compiendo enormi passi avanti nel campo della classificazione delle immagini[66].

Le reti neurali deep svolgono un ruolo pionieristico nello sviluppo delle IA in molteplici campi di applicazione[67]: nel 2014, J. Goodfellow ha proposto un framework di modelli generativi di *deep networks* che prendono il nome di GAN: *generative adversarial networks*[68], e si tratta di uno dei modelli di sintesi di immagini

[63] S. Feuerriegel, J. Hartmann, C. Janiesch, P. Zschech, *Generative AI*, in "Business & Information Systems Engineering", vol. 66, n. 1, 2024, pp. 111-126, qui p. 111.
[64] D. Banks, *Learning,* cit., p. 151. Tali algoritmi possono essere suddivisi in due gruppi, in base alle specifiche delle variabili usate nel dataset: i *supervised learning algorithms* si basano sulla variabile X come *target* per creare previsioni, spiegazioni o inferenze. La variabile X, in questo caso, è considerata la "verità fondamentale" nel dataset. Questo tipo di algoritmi sono usati per le classificazioni o categorizzazioni di determinati modelli. Cfr. Ivi*,* p. 154.
Il *supervised learning* riceve input di enormi quantità di dati, produce output che sono sottoposti a un feedback che verifica quanto i dati prodotti sono in linea con gli input, in ottica di una "funzionalità oggettiva". Cfr. A. Chatterjee, *Art in the Age of Artificial Intelligence*, cit., p. 3.
Il secondo tipo è il cosiddetto *unsupervised learning algorithm*, che non prevede l'uso di una particolare variabile, ma è volto alla caratterizzazione generale del dataset: un esempio sono i *clustering algorithms*, che separano i singoli soggetti in gruppi "naturali" in base a determinate metriche. Cfr. D. Banks, *Learning*, cit., p. 154.
L'*unsupervised learning* impara, dunque, identificando all'interno del repertorio di dati degli schemi e producendo delle previsioni basate su schemi precedenti che non erano stati identificati. Infine, esiste anche il *reinforced learning*: questo si basa su un procedimento a "trial-and-error", che ripetendosi di volta in volta, è in grado di imparare dai propri errori; è utilizzato soprattutto nei giochi. Cfr. A. Chatterjee, *Art in the Age of Artificial Intelligence*, cit., p. 3.
[65] S. Feuerriegel, J. Hartmann, C. Janiesch, P. Zschech, *Generative AI*, cit., p. 115.
[66] K. He, X. Zhang, S. Ren, J. Sun, *Deep Residual Learning for Image Recognition*, in "ArXiv", 10 dicembre 2015, pp. 1-12, qui p. 1.
[67] A. Elgammal, B. Liu, M. Elhoseiny, M. Mazzone, *CAN: Creative Adversarial Networks Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*, in "arXiv", 21 giugno 2017, pp. 1-22, qui p. 2.
[68] I. J. Goodfellow, J. Pouget-Abadie, M. Mirza, B. Xu, D. Warde-Farley, S. Ozair, A. Courville, Y. Bengio, *Generative Adversarial Nets*, in "arXiv", 10 giugno 2014, pp. 1-9, qui p. 1. Le GAN non sono applicate esclusivamente in campo artistico, anzi: sono molto diffuse per l'analisi di immagini mediche, per ricerche su farmaci, analisi di mercato, design di moda. Cfr. A. Barale, *Arte e intelligenza artificiale: alcune domande,* in *Arte e intelligenza artificiale: Be My GAN*, Milano, Jaca Book, 2020, pp. 7-18, qui p. 10.

maggiormente di successo degli ultimi anni. Per "sintesi di immagini" si intende il processo di generazione di immagini nuove, che sia da zero – nuove immagini o sezioni di immagini, oggetti e ambienti fotorealistici, animazione video, generazione di volti umani e così via[69] – o tramite l'assemblaggio di immagini preesistenti[70]. In quest'ultimo caso, ci troviamo davanti a sistemi di machine learning in grado di mettere in atto varie applicazioni, come produrre modelli tridimensionali di oggetti tratti da immagini bidimensionali, cambiare l'apparenza di un volto tramite app che usano dei filtri, animazione di fotografie preesistenti e così via[71].

Si tratta di network avversativi poiché, secondo tale struttura, nelle GAN vi sono due modelli o reti: una rete generativa e una discriminativa. Il modello generativo cerca di creare delle "fake currency", come se fosse un "team of counterfeiters" che non deve farsi scoprire. Il modello discriminativo invece svolge il ruolo della polizia in questa metafora, che cerca di trovare la valuta falsificata[72]. La rete *discriminator* è stata "istruita a partire da alcuni dati" (in forma di "immagini, oppure testi o suoni")[73]: un vero e proprio *training set* di immagini, tra cui deve distinguere tra quelle 'vere' e 'false'; queste ultime sono frutto della rete generativa[74]. Da qui nasce la competitività del framework: entrambi i modelli cercano di migliorarsi finché le "falsificazioni" non sono indistinguibili dalle realtà[75]. Alla base del funzionamento di tali strumenti vi è la capacità, delle GAN, di "apprendere la similitudine"[76] con un'autonomia di cui altri sistemi di IA non dispongono, permessa, come riportato da Michael Castelle, dalla sua "'caratteristica struttura interattiva e duale'". La rete *generator* ha, infatti, il compito di "produrre una nuova serie di dati, abbastanza simili a quelli iniziali" per indurre il

[69] A. Somaini, *On the Altered States of Machine Vision. Trevor Paglen, Hito Steyerl, Grégory Chatonsky,* cit., p. 99.
[70] A. K. Verma, F. Haider, *Revolutionizing Realities: The Impact of Artificial Intelligence in Visual Effects,* in *Media and AI: Navigating the Future of Communication*, a cura di D. Sabahrwal, R. S. Sood, S. Sood, New Delhi, Post Script, 2024, pp. 9-17, qui p. 10.
[71] A. Somaini, *On the Altered States of Machine Vision. Trevor Paglen, Hito Steyerl, Grégory Chatonsky,* cit., p. 97.
[72] I. J. Goodfellow et al., *Generative Adversarial Nets*, cit., p. 1. Le GAN non sono applicate esclusivamente in campo artistico, anzi: sono molto diffuse per l'analisi di immagini mediche, per ricerche su farmaci, analisi di mercato, design di moda. Cfr. A. Barale, *Arte e intelligenza artificiale: alcune domande*, cit., p. 10.
[73] A. Barale, *Arte e intelligenza artificiale: alcune domande,* cit., p. 9.
[74] A. Elgammal, B. Liu, M. Elhoseiny, M. Mazzone, *CAN: Creative Adversarial Networks Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*, cit., p. 5.
[75] I. J. Goodfellow et al., *Generative Adversarial Nets,* cit., p. 1.
[76] G. W. Dyer, *Le GAN e la mimesi*, cit., p. 129.

discriminator a "confonderli con essi". Non avendo "accesso ai dati di partenza", tuttavia, il *generator* non produrrà delle "semplici copie", bensì delle "nuove immagini, che imitano" quelle "iniziali […], *trasformandole*"[77].

Elgammal et al. nel 2017 propongono una variante delle GAN, ispirandosi alla teoria del professore di psicologia Colin Martindale basata sul «principio di sforzo minore» e sulla spiegazione delle «rotture degli stili»[78] per la creazione di nuove forme artistiche, rappresentata dalle CAN (Creative Adversarial Networks), immagini che riprendono uno stile visivo familiare, ma non esattamente uguale allo stile a cui siamo abituati, probabilmente frutto dei *bias* delle CNN[79] (*convolutional neural networks*) o reti neurali convoluzionali)[80]. Le CNN sono "un'architettura di deep learning ottimizzata", pensata appositamente per la branca della *computer vision* e discussa per la prima volta nel 1980[81].

Gli algoritmi basati sulle CNN sono stati progettati per replicare comportamenti umani, e sono particolarmente utili per il riconoscimento visivo, l'identificazione di oggetti e la percezione di ambienti: identificando e classificando gli oggetti in maniera accurata, sono state applicate negli ambiti di *imaging* nel sistema sanitario, per macchine *self-driving* e altri sistemi di monitoraggio, prima di essere utilizzate oggi per la fotografia, i sistemi di sorveglianza[82]. Le CNN sono una tipologia di reti neurali ispirata ai "campi ricettivi" che usa l'occhio umano per vedere: ugualmente alla

[77] A. Barale, *Arte e intelligenza artificiale: alcune domande,* cit., pp. 9-10.
[78] A. Elgammal, B. Liu, M. Elhoseiny, M. Mazzone, *CAN: Creative Adversarial Networks Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*, cit., p. 2. La teoria del minimo sforzo si basa sull'idea che gli artisti portino avanti dei cambiamenti per aumentare il potenziale della propria arte, ma tali cambiamenti sono minimi per evitare di suscitare reazioni eccessivamente negative. Il principio della rottura degli stili, invece, si basa sull'idea che, quando gli artisti impiegano nuovi criteri, fratture tra gli stili artistici aumentano le potenzialità delle loro opere e permettono così lo sviluppo artistico. Cfr. Ibidem.
[79] A. Hertzmann, *Can Computers Create Art?*, cit., pp. 12-14.
[80] A. K. Verma, F. Haider, *Revolutionizing Realities: The Impact of Artificial Intelligence in Visual Effects*, cit., p. 12. Le CNN sono un modello di deep learning che ha visto una recente e diffusa applicazione nell'ambito della creazione di effetti speciali estremamente realistici; per via della loro struttura, sono particolarmente adatti alla mimesi di elementi naturali come acqua, fuoco e fumo. Cfr. Ibidem.
[81] K. Lee, C. Qiufan, *AI 2041. Scenari dal futuro dell'intelligenza artificiale*, cit., p. 76.
[82] C. P. Rashmi, *AI in Photography: From Image Capture to Creativity,* in *Media and AI: Navigating the Future of Communication*, in *Media and AI: Navigating the Future of Communication*, a cura di D. Sabahrwal, R. S. Sood, S. Sood, New Delhi, Post Script, 2024, pp. 31-47, qui p. 35. Tali automobili possono essere addirittura in grado di guidare in condizioni di maggiore sicurezza rispetto agli esseri umani. Cfr. K. Lee, C. Qiufan, *AI 2041. Scenari dal futuro dell'intelligenza artificiale*, cit., p. 10.

visione umana, le CNN sono composte da una serie "di filtri ripetutamente applicati a un'immagine": ognuno di questi filtri "può vedere solo una piccola sezione contigua dell'immagine"[83].

Il fulcro delle CAN è composto da un "art-generating agent" in grado di mantenere in memoria le opere d'arte a cui è stato esposto nella fase di addestramento, il quale usa indirettamente tale memoria per creare nuove forme d'arte. L'agente può cercare di aumentare l'ambiguità stilistica e deviare dalle regole stilistiche, ma al contempo non si allontana troppo da ciò che è considerato arte, per evitare di incorrere in una reazione negativa da parte di chi osserva. In questo senso, possono essere identificati due tipi di ambiguità: nel primo caso, è un'ambiguità che ci permette immediatamente di capire quando un'opera è stata realizzata da una macchina e non da un essere umano; il secondo caso riguarda un'ambiguità di tipo stilistico e deliberata, in virtù del fatto che gli artisti spesso lavorano all'interno di una struttura ben delineata, da cui successivamente possono liberarsi. Il framework delle CAN è stato elaborato per la generazione di forme artistiche che non seguono stili o movimenti artistici prestabiliti, ma che vogliono generare opere d'arte in grado di confondere gli osservatori sulla propria appartenenza stilistica.

La rete generativa delle CAN riceve due segnali contraddittori dalla rete di discriminazione: essa ha accesso a un ampio dataset di opere d'arte associate a precisi stili artistici, e usa questo repertorio per distinguere i diversi stili. La rete generatrice, invece, dà vita a opere d'arte da un input randomico ricevendo due input diversi dal *discriminator*: il primo segnale indica se l'opera generata sia considerabile o meno arte, in virtù del training set a disposizione; il secondo segnale riguarda la capacità di classificazione dell'arte appena generata in uno stile preciso e definito. L'obiettivo della rete generatrice consiste nella creazione di un manufatto artistico che sia in grado di ingannare il discriminator a pensare che ciò che ha prodotto sia «arte», e dall'altro lato cerca di confonderlo sul tipo di stile in cui si inserisce[84].

[83] K. Lee, C. Qiufan, *AI 2041. Scenari dal futuro dell'intelligenza artificiale*, cit., p. 76.
[84] A. Elgammal, B. Liu, M. Elhoseiny, M. Mazzone, *CAN: Creative Adversarial Networks Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*, cit., pp. 4-6.

Le CAN, dunque, sono frutto della creatività di una macchina? Rispettano gli standard estetici degli stili a cui fanno riferimento? A tal proposito, è necessario distinguere tra creatività ed esteticità poiché a oggi, le immagini generate dalle CAN non hanno affatto l'aspetto di arte tradizionale: le figure umane sono difficilmente riconoscibili, e sembrano più virare verso l'astrattismo[85]. Per questo motivo, per diversi osservatori umani sottoposti a una sorta di "test di Turing visivo", la maggior parte delle volte non erano in grado di distinguere se l'opera fosse stata realizzata da AICAN o da un artista umano[86].

Per definire un sistema realmente creativo, Colton nel 2008 propone tre criteri indispensabili: in primis, la facoltà di produrre artefatti innovativi (immaginazione); in secondo luogo, l'abilità di generare artefatti di qualità (talento); infine, la capacità di valutare la propria creazione. È tuttavia necessario sottolineare che tale sistema non ha una vera e propria coscienza della storia dell'arte, bensì ha imparato a classificare gli stili allo scopo di creare artefatti che rientrino in questi modelli. Non sa nulla sulla scelta dei soggetti o sui principi artistici[87]: non sembra essere dunque troppo distante dal *Chinese Room Argument* presentato da Searle nel 1980. Il raggiungimento di una *agency* e intenzionalità artistica sembra essere ancora lontano nelle IA, per quanto comunque essa risponda a dei *prompt* – testuali o visivi – che invece sono indicativi delle intenzioni dell'umano che li presenta come input[88].

Quando un algoritmo di deep learning nel 2016 realizzò un dipinto «nello stile di Rembrandt», partendo da un dataset di addestramento composto da 346 suoi dipinti, il risultato fu di una prodigiosa somiglianza con i dipinti elaborati. Tuttavia, fatichiamo

[85] Ivi, p. 12.
[86] L'esperimento a cui si fa riferimento è stato svolto nel 2019 per verificare se AICAN, un "artista quasi autonomo" creato all'Art & AI Lab di Rutgers, fosse in grado di generare opere indiscutibilmente creative, creando un dataset di riferimento formato da 80 mila immagini tratte da cinquecento anni di storia dell'arte occidentale, senza distinzioni tra generi o stili. L'85% delle persone coinvolte nell'esperimento, davanti a immagini nello stile dell'espressionismo astratto – al training set erano stati aggiunti anche lavori presentati alla Art Basel del 2016 – sostenevano che si trattasse di opere create da artisti umani. Cfr. A. Elgammal, M. Mazzone, *Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence*, 21 febbraio 2019, in "Arts", vol. 8, n. 26, 2019, pp. 1-9, qui pp. 3-5.
[87] A. Elgammal, B. Liu, M. Elhoseiny, M. Mazzone, *CAN: Creative Adversarial Networks Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*, cit., pp. 20-21.
[88] S. R. Kraaijeveld, *AI-generated Art and Fiction: Signifying Everything, Meaning Nothing?*, in "AI & Society", 18 gennaio 2024, pp. 1-3, qui p. 2.

a definire un lavoro del genere come «vera arte», tendendo piuttosto a definirla come una complessa imitazione e riproduzione di un prodotto della cultura umana[89].

1.2. **Storia delle AI generated images**

Fin dai primi studi relativi alle IA gli scienziati hanno svolto ricerche per esplorare la capacità delle macchine di simulare la creatività, sia generando prodotti creativi allo stesso livello dell'uomo – poesie, storie, barzellette, musica, dipinti e così via – che attraverso il *problem solving*[90]. Tali ricerche hanno permesso alla IA di affermarsi come nuovo attore nell'universo estetico del XXI secolo. Essa oggi è a tutti gli effetti uno dei fattori cruciali dell'industria mediatica e dell'intrattenimento: gli strumenti potenziati dall'IA hanno dimostrato la loro validità in più occasioni e in più ambiti, pur non potendo sostituire l'uomo in ogni campo disponibile[91]. È utilizzata sia in sistemi di suggerimento di arte, musica, libri agli utenti, sia nell'editing automatico di immagini e video; inoltre, viene applicata sempre di più per la generazione di artefatti sintetici come opere d'arte, opere musicali, disegni e testi[92]. Generatori di immagini IA, tramite *prompt* testuali e machine learning, si diffondono sempre di più e oggi si stanno espandendo oltre il semplice passatempo ricreativo[93]: l'IA – e i suoi algoritmi sempre più elaborati – per come è progettata e percepita oggi è l'ariete che guida la carica della rivoluzione delle immagini, nel tentativo di trovare un modo per scrivere una funzione logica che abbia anche senso estetico, come riportato da DiPaola e Gabora nel 2009[94].

Un passaggio fondamentale nella storia delle immagini IA avviene con la costruzione di computer appositamente pensati per la realizzazione di azioni artistiche: infatti, i computer prima adibiti ai linguaggi di programmazione tradizionali, non risultavano

[89] E. Arielli, L. Manovich, *AI-aesthetics and the Anthropocentric Myth of Creativity*, cit., pp. 2-3.
[90] A. Elgammal, B. Liu, M. Elhoseiny, M. Mazzone, *CAN: Creative Adversarial Networks Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*, cit., pp. 1-2.
[91] Shobhna, S. Kumar, *Utilization of Artificial Intelligence in The Media Industry: The New Era Scenario*, cit., p. 108.
[92] E. Arielli, L. Manovich, *AI-aesthetics and the Anthropocentric Myth of Creativity*, cit., p. 2.
[93] S. Kraaieveld, *AI-generated Art and Fiction: Signifying Everything, Meaning Nothing?,* cit., p. 1.
[94] A. Elgammal, B. Liu, M. Elhoseiny, M. Mazzone, *CAN: Creative Adversarial Networks Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*, cit., pp. 1-2.

essere adatti alla concretizzazione di nuovi esperimenti artistici. Il primo computer a essere realizzato fu nel 1970, nominato "a.i.70/71", realizzato dall'artista Oskar Beckmann[95].

L'IA applicata alle immagini può prendere diverse forme, ma in linea di massima si può distinguere tra un sistema volto all'*identificazione* di immagini, e sistema preposto alla *generazione* di immagini. Il campo di studio che ingloba queste due funzioni è detta *machine vision*, o visione artificiale: essa si occupa di "ricostruzione" e di "riconoscimento". Per quanto riguarda la ricostruzione, il fulcro è costituito da "un agente [che] costruisce un modello del mondo a partire da un'immagine o da un insieme di immagini"; invece, nel riconoscimento l'agente deve distinguere "tra gli oggetti che incontra in base a informazioni visuali e di altri tipi"[96]. Tali differenziazioni vengono fatte sulla base di un *dataset* usato per l'addestramento dell'IA, che generalmente consiste in un "repertorio di immagini […] precostituito", tra cui i più noti sono certamente ImageNet o Google Art[97]. I sistemi di *machine vision* stanno attualmente modificando l'iconosfera digitale e gli schermi contemporanei, tramite le varie differenti dimensioni e definizioni, trasformandola in un universo di *data mining* e raggruppamento di dati[98]. La machine vision o "computer vision (CV)" si impegna

[95] O. Beckmann, *Computer Art and the Construction of an Art Computer in Terms of Experimental Computer Science*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73*, a cura di M. Rosen, P. Weibel, D. Fritz, M. Gattin, Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 522-524, qui p. 522.
Il cosiddetto "Ateliercomputer a.i.70/73" fu realizzato come versione estesa di uno "studio computer", oggi conservato nella collezione del ZKM – Center for Art and Media, a Karlsruhe; dopo varie estensioni ed esperimenti, il computer fu completato nel 1971, prendendo il nome di versione a.i.70/71. La novità del computer risiedeva nel suo uso diretto come medium artistico, senza che fosse necessario tradurre l'idea artistica in forma di linguaggio computazionale. Era necessario solamente premere alcuni pulsanti e girare le manopole, collegate a *subroutines* automatiche e randomiche, perché il computer producesse forme di Computer Art. Cfr. M. Rosen, *Ateliercomputer a.i70/73*, in "ZKM Center for Art and Media Karlsruhe"; https://zkm.de/en/artwork/ateliercomputer-ai-7073 [ultimo accesso 28 novembre 2024].
[96] P. Norvig, S. K. Russell, *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno*, cit., p. 240.
[97] A. Barale, *A Hideway in the Wastelands: nuove sfide filosofiche dell'AI art,* in *Arte e intelligenza artificiale: Be My GAN*, Milano, Jaca Book, 2020, pp. 215-236, qui p. 227. Il funzionamento di ImageNet sarà oggetto di analisi nei capitoli successivi (capitolo tre) ma tale sistema di classificazione, inventato nel 2012, era basato su 1000 classi in cui il sistema doveva raggruppare gli oggetti presentati come input; era stato addestrato sulla base di 1,28 milioni di immagini di training. Cfr. K. He, X. Zhang, S. Ren, J. Sun, *Deep Residual Learning for Image Recognition,* cit., p. 4.
[98] A. Somaini, *On the Altered States of Machine Vision. Trevor Paglen, Hito Steyerl, Grégory Chatonsky*, cit., p. 96.

a “insegnare ai computer a vedere”, nel senso sia di “acquisizione” di “un video o un’immagine”, oltre che “di dare un senso a ciò che un computer vede”[99].

I recenti sviluppi in questo campo hanno fatto sorgere in maniera spontanea una questione enorme: i computer possono creare delle opere d’arte come se fossero umani – ricevendo anche il riconoscimento del ruolo di autore a fianco dell’essere umano? E se sì, possono sostituire gli artisti[100]? Questa è la domanda che sembra assillare la comunità artistica oggi, divisa tra chi è pronta a vedere le nuove tecnologie come uno strumento per produrre nuovi tipi di opere d’arte, e chi invece rivendica l’assoluta insostituibilità della mano umana nell’arte.

Nel mondo artistico, tuttavia, il fatto che il ruolo dell’artista si limiti all’ideazione e non alla produzione, non è una novità: Marcel Duchamp lo evidenziò già a inizio del XX secolo, con i *readymade*, nella rivoluzione del dadaismo[101]. Uno dei paragoni più spesso presentati parlando di arte IA è con l’arte concettuale: già in questo ambito, ci troviamo davanti a una scissione tra l’atto di creazione dell’opera d’arte – nella mente dell’artista – e la sua realizzazione in forma materiale[102]. E tramite l’uso della tecnologia delle reti neurali, anche l’IA può essere assimilata a queste forme artistiche.

La nozione che le innovazioni tecnologiche possano sostituire l’artista sembra essere particolarmente irrealistica, considerando che si tratta di un presagio annunciato ogni volta che una nuova tecnologia è comparsa nel campo artistico, rivelando invece le sue potenzialità e le funzionalità come strumento al servizio degli artisti. Anche in tempi recenti, quando l’animazione computergrafica tridimensionale iniziò ad affermarsi, gli animatori di grandi industrie cinematografiche temevano che queste tecnologie avrebbero notevolmente ridimensionato il fattore umano nel loro lavoro: anche se non bastava di certo premere un pulsante perché un computer svolgesse il lavoro che prima era compiuto da dieci persone in uno studio d’animazione[103]. Allo stesso modo, l’uso della IA nel campo artistico può essere un’estensione dell’estetica, che vede al suo

[99] K. Lee, C. Qiufan, *AI 2041. Scenari dal futuro dell’intelligenza artificiale*, cit., p. 73.
[100] A, Hertzmann, *Can Computers Create Art?*, cit., pp. 1-2.
[101] Ivi, p. 23.
[102] A. Elgammal, M. Mazzone, *Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence*, cit., p. 7.
[103] A. Hertzmann, *Can Computers Create Art?*, cit., p. 9.

servizio l'utilizzo di nuovi e sofisticati strumenti al servizio dell'autore, che comunque rimane il regista dell'operazione artistica e della creazione[104].

Già quando comparve la fotografia – o meglio, il suo antenato, il dagherrotipo, nel 1839 - il pittore Paul Delaroche durante una dimostrazione del suo utilizzo pare abbia esclamato "'From today, painting is dead!'"[105]. Ma il potenziale della fotografia era immenso: permise alle persone di rendersi conto che per creare arte non era più necessario manipolare materiali come le tinte pittoriche, ma era sufficiente selezionare la scena e premere un pulsante[106].

Nel XIX secolo il dagherrotipo, come la talbotipia, e infine la fotografia si videro rivolte le stesse domande che oggi sono rivolte alla *AI art*: "Is photography art?". Anche in quel caso, gli artisti si dividevano in fazioni nettamente distinte: alcuni erano convinti che potesse essere uno strumento utile per i modelli degli artisti, ma non avrebbe comunque raggiunto il livello della pittura e del disegno; altri erano convinti che sarebbe diventata una forma artistica al pari della pittura; e infine, vi era chi vedeva questa nuova tecnologia come una pratica che avrebbe corrotto l'arte, data la riproducibilità e moltiplicazione che la caratterizzava[107]. Essendo frutto di un procedimento meccanico, in molti lo consideravano come un prodotto non artistico e meno dignitoso della pittura: sarebbe stato necessario attendere la prima mostra di fotografia a Buffalo (New York) presso la Albright Gallery, organizzata da Alfred Stieglitz, perché la fotografia fosse riconosciuta come forma artistica al pari della pittura[108]. Nonostante questa differenza nello statuto dell'arte, si diffuse in fretta l'idea che le fotografie fossero una rappresentazione più veritiera della realtà: possono essere falsificate, certamente – il che avrebbe portato allo sviluppo dei cosiddetti *deepfakes*, di cui si parlerà in maniera più approfondita nei capitoli successivi – ma è più naturale

[104] E. Arielli, L. Manovich, *AI-aesthetics and the Anthropocentric Myth of Creativity*, cit., p. 4.
[105] A. Hertzmann, *Can Computers Create Art*?, cit., p. 3.
[106] J. Benthall, *The Computer as a Medium*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73*, a cura di M. Rosen, P. Weibel, D. Fritz, M. Gattin, Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 461-465, qui p. 461.
[107] A. Hertzmann, *Can Computers Create Art?,* cit., p. 4. Per approfondire il tema della riproducibilità in relazione alle opere d'arte e alla fotografia, si rimanda a un autore fondamentale della disciplina, vale a dire Cfr. W. Benjamin, *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica* (1936), tr. it. di E. Filippini, Torino, Einaudi, 1967; W. Benjamin, *Piccola storia della fotografia* (1931), a cura di E. Grazioli, Milano, Abscondita, 2015.
[108] Ivi, p. 6.

pensare che un dipinto possa essere il frutto di una rappresentazione fantastica. Pur essendo un procedimento meccanico, tendiamo ad attribuire alle fotografie un carattere innato di trasparenza[109].

A. Pinotti, nel suo testo *Alla soglia dell'immagine*, riprende un concetto di Gunther Anders: egli sosteneva che tramite la fotografia "'il reale diventa la riproduzione delle proprie immagini. […] La realtà viene prodotta dalla riproduzione'". La fotografia ha determinato un ribaltamento del paradigma prima in vigore: essa si assume il compito di "certificare che un avvenimento si sia effettivamente verificato", perciò "il reale diventa una funzione della sua rappresentazione"[110]. La fotografia è un "testimone obiettivo", mentre lo sguardo umano è soggetto a "infermità" e "smarrimenti della soggettività": così proclamava l'antropologo e criminologo A. Bertillon (1853 – 1914)[111].

Si può postulare un parallelismo tra le immagini IA e le fotografie proprio basandosi sui caratteri di meccanicità e di riproducibilità: proprio come la fotografia ha una qualità meccanica, allo stesso modo, l'immagine IA è stata generata da un algoritmo istruito su un dataset composto da fotografie aventi tale qualità meccanica[112]. Allo stesso modo entrambe le tipologie iconiche sono riproducibili: l'idea di "opera d'arte unica" e "originale", da prevalente nella pittura è diventata meno importante nella fotografia e oggi è completamente inesistente parlando di immagini IA[113].

Se la meccanicità dei processi di realizzazione delle immagini permette di affiancare le fotografie alle immagini IA, la trasparenza di queste invece le allontana: ammettendo che le fotografie abbiano carattere di trasparenza, la vulnerabilità delle *AI-generated images* agli errori o imprecisioni dei *prompt* testuali permette di affermare che le immagini IA sono meno trasparenti delle fotografie[114].

---

[109] P. D. Magnus, *Generative AI and Photographic Transparency,* in "AI & Society", 27 dicembre 2023, pp. 1-10, qui p. 2.
[110] A. Pinotti, *Alla soglia dell'immagine*. *Da Narciso alla realtà virtuale,* Torino, Einaudi, 2021, p. 75.
[111] P. Virilio, *La macchina che vede* (1988), tr. it. di G. Pavanello, Milano, Sugarco Edizioni, 1988, p. 94.
[112] P. D. Magnus, *Generative AI and Photographic Transparency*, cit., p. 7.
[113] A. Elgammal, M. Mazzone, *Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence*, cit., pp. 6-7.
[114] P. D. Magnus, *Generative AI and Photographic Transparency*, cit., pp. 8-9. Ad esempio, un *prompt* «sbagliato» ci può portare alla rappresentazione di immagini «false»: così ci possiamo ritrovare davanti a un'immagine di Abraham Lincoln con un cappello divertente, mai avvenuto nella realtà. Cfr. Ibidem.

All'interno del parallelismo tra IA e fotografia, un segnale di apertura e di speranza è rappresentato dal fatto che, con il tempo, nonostante le diffidenze e le resistenze iniziali, la fotografia è stata accettata come forma artistica: merito anche del dialogo stimolante tra la fotografia e la pittura. I fotografi hanno incorporato caratteristiche formali ed estetiche della pittura, mentre i pittori sono stati ispirati dalle innovazioni della fotografia, portando a una modifica del proprio stile di pittura: ad esempio, ne hanno studiato la composizione, la piattezza, l'approccio alla luce e così via[115]. Allo stesso modo, dunque, è possibile portare avanti l'ipotesi di un rinnovato dialogo e collaborazione tra le forme artistiche "tradizionali" e l'IA.

Gli anni Sessanta e Settanta del secolo scorso possono essere considerati l'epoca d'oro per lo sviluppo di forme artistiche con delle modalità che sarebbero state riprese dalla *AI art*. Negli ultimi cinquant'anni sempre più scienziati e artisti hanno sperimentato e portato avanti ricerche per la scrittura di programmi per computer in grado di generare arte: si può usare il termine "arte algoritmica" per indicare una tipologia artistica per la cui creazione è indispensabile il ricorso agli algoritmi, e tra i primi esempi si può identificare il programma AARON, di Harold Cohen (1928-2016)[116].

Un precedente essenziale per lo sviluppo delle forme artistiche di cui ci occuperemo è rappresentato dalla Computer Art e da esperimenti nella "computer-aided art": qui il computer contiene al suo interno un programma che segue le istruzioni – scritte in linguaggio computazionale – fornitegli dall'umano programmatore, ed è così in grado di dare forma ai lavori artistici dell'uomo[117]. Il computer diventava così non solo uno

---

[115] A. Elgammal, M. Mazzone, *Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence*, cit., p. 6.

[116] Ivi, p. 1. Progettato a partire dagli anni Settanta, il software AARON è "il più vecchio programma nella storia dell'informatica" ed è costantemente aggiornato; passò dall'essere "un programma per disegnare, a uno per dipingere, a una piattaforma online per la stampa massiva". AARON impiegò anni ad imparare a "differenziare figura e sfondo, forme aperte e chiuse" oltre a sviluppare una "capacità di creare uno schizzo" basandosi su "quanto disegnato in precedenza", secondo un approccio che reagisce in maniera produttiva ai feedback. Negli anni Ottanta, AARON riuscì a produrre lavori figurativi originali, grazie alle implementazioni di Cohen sul "processo grafico-evolutivo dei bambini", che possono imparare "a disegnare" tramite scarabocchi. Rimase ancora tuttavia molto limitato nelle forme a sua disposizione, per lo meno fino agli anni Novanta, quando riuscì a realizzare dei "ritratti": "un gruppo di simil-umani creati ex-novo", che possono essere inseriti nell'ambito artistico moderno. Cfr. A. Estorick, *Quando il pittore ha imparato a programmare: AARON di Harold Cohen,* in "Flash Art", 26 febbraio 2018; https://flash---art.it/article/quando-il-pittore-ha-imparato-a-programmare-aaron-di-harold-cohen/ [ultimo accesso 28 novembre 2024].

[117] H. Kaeano, *The Aesthetics for Computer Art*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73*, a cura di M. Rosen, P. Weibel, D. Fritz, M. Gattin, Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 309-312, qui p. 309.

strumento al servizio dell'uomo, ma un partner con cui collaborare per la creazione di nuove forme artistiche ed esperienze estetiche[118].

"The artists 'have all dreamed of the machines – and now the machines have arrived. And they have arrived from a direction which was somewhat unexpected, and accompanied by people who were neither painters nor sculptors'": questa la profezia del critico d'arte croato, R. Putar, pronunciata davanti all'avvento della computer art sulla scena artistica delle New Tendencies croata nel 1968 a Zagabria, destinata a rimanere protagonista almeno fino al 1978. In questi anni, gli artisti migrano dai propri studi per andare verso laboratori e centri computazionali, in un tentativo di collaborazione con scienziati ed ingegneri per usare il computer come nuovo medium per una nuova pratica estetica. Si verifica una "aestheticization" del metodo scientifico contemporaneamente a una "scientization" delle pratiche artistiche, nella creazione di una nuova via di mezzo ibrida tra queste discipline[119].

Non era certo la prima volta che gli artisti reagivano con un'apertura di questo tipo davanti a innovazioni tecnologiche e nuovi sviluppi scientifici, ma nel caso della computer art, era la macchina ad avere prevalentemente il controllo sull'operazione artistica[120]. Dopo il 1968, comparvero sempre più spesso sulla scena artistica matematici, ingegneri e fisici, come attori autonomi. L'arte come ricerca divenne oggetto di nuovi dibattiti e discussioni astratte sulla possibilità di considerare o meno

[118] A. M. Noll, *The Digital Computer as a Creative Medium*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73,* a cura di M. Rosen, P. Weibel, D. Fritz, M. Gattin, Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 313-319, qui p. 313.

[119] M. Rosen, *The Art of Programming: The New Tendencies and the Arrival of the Computer as a Means of Artistic Research*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73*, a cura di M. Rosen, P. Weibel, D. Fritz, M. Gattin, Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 27-42, qui p. 27. "New Tendencies" era un movimento artistico di stampo internazionale, che vede il suo inizio nel 1961, con una mostra organizzata alla Galerija suvremene umjetnosti, a Zagabria. Seguirono altre mostre nella capitale croata, in Italia, Germania, Francia con un numero sempre maggiore di partecipanti. Nel 1968 fu ufficializzato il temo della ricerca artistica del movimento: "Computers and Visual Research", ma già nel 1978 un ultimo simposio segnò la fine di questa parabola artistica. Il movimento artisti co era composto da artisti e teorici che vedevano il computer come mezzo artistico, impegnati in questa "ricerca" (intesa sia come pratica artistica che come metodo di lavoro). I lavori di partecipanti del gruppo New Tendencies raggiunsero in fretta il grande pubblico, arrivando addirittura a comparire alla Biennale di Venezia, alla documenta III e in una mostra organizzata al Museum of Modern Art di New York. Cfr. M. Rosen, *Editorial*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73*, a cura di M. Rosen, P. Weibel, D. Fritz, M. Gattin, Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 9-14, qui pp. 10-11.

[120] A. M. Noll, *The Digital Computer as a Creative Medium*, cit., pp. 313-314.

i prodotti da laboratori come forme artistiche, e su cosa differenziasse gli artisti dagli scienziati, tendendo tuttavia a rafforzare i confini invece di spingere verso una trasformazione di questi ruoli[121].

Ancora negli anni Sessanta presero forma i primi esperimenti di Arte Generativa (GenArt) e di opere d'arte generate da programmi computazionali: il mondo scoprì che tramite un programma era possibile dare vita a dipinti, installazioni ed esperienze interattive[122]. Perché un'opera sia definita di Arte Generativa, questi sono i parametri che deve rispettare, secondo Philip Galanter, professore e artista americano:

> Generative art refers to any art practice where the artist uses a system, such as a set of natural language rules, a computer program, a machine, or other procedural invention, which is set into motion with some degree of autonomy contributing to or resulting in a completed work of art[123].

Ma queste forme d'arte, così come la Computer Art, non equivalgono alla *AI art*; Galanter sostiene che la GenArt contemporanea non sia un sottoinsieme della Computer Art, ma anzi la precede: arriva addirittura a sostenere che la GenArt sia comparsa con le prime forme d'arte[124]. Ovunque nel mondo e in qualsiasi epoca possiamo ritrovare artefatti che ricercano una simmetria nella loro creazione: per quanto non vi sia univocità riguardo al fatto che la simmetria possa essere considerata un sistema autonomo, l'uso di schemi geometrici e disegni simmetrici possono essere visti come applicazioni di sistemi astratti su superfici da decorare[125].

Diversi autori rimangono convinti del fatto che tutti gli algoritmi artistici – anche se basati su tecnologie di *machine learning* – non sono altro che strumenti per l'artista, ma non sono paragonabili a un artista umano[126]. Hanno, tuttavia, il grande merito di rendere l'arte più accessibile a porzioni sempre più ampie della società: seguendo la parabola già messa in atto dalla fotografia – in cui gli strumenti fotografici sono diventati, con il tempo, più facili da utilizzare, più veloci e più compatti, arrivando ad

---

[121] M. Rosen, *The Art of Programming: The New Tendencies and the Arrival of the Computer as a Means of Artistic Research*, cit., pp. 31-32.
[122] A. Hertzmann, *Can Computers Create Art?*, cit., p. 10.
[123] P. Galanter, *What is Generative Art? Complexity Theory as Context for Art Theo*ry, in *6th Generative Art Conference* (Milano, Politecnico di Milano, dicembre 2003), 2003, pp. 1-21, qui p. 4.
[124] Ivi, p. 15.
[125] Ivi, p. 12.
[126] A. Hertzmann, *Can Computers Create Art?*, p. 16.

entrare negli *smartphone* di ognuno di noi – anche l'IA applicata all'arte è diventata sempre più diffusa e accessibile[127]. Oggi sono disponibili addirittura smartphone con videocamere "AI powered", che stabiliscono automaticamente le impostazioni per generare immagini di qualità maggiore[128].

È stato addirittura ipotizzato che l'arte IA possa diventare, giorno dopo giorno, più democratizzata: con i musei di tutto il mondo che digitalizzano le loro collezioni artistiche, sempre più immagini diventano parte integrante di training set che includono sia opere d'arte «tradizionali» che forme d'arte non convenzionali[129]. È sufficiente una semplice ricerca su Google, «AI image generators» per iniziare a guardarsi intorno e sperimentare con le IA, spesso anche in forme gratuite – o per lo meno con certe funzionalità di base gratuite – di cui molti sono anche relativamente semplici e veloci da utilizzare. Semplicemente fornendo dei prompt testuali o visivi e avendo una superficiale comprensione del funzionamento dei generatori di immagini IA, nel giro anche solo di mezz'ora è possibile produrre una serie di immagini non particolarmente originali o creative; eppure, certamente presentano elementi di novità e permettono anche a principianti con minori capacità artistiche di sentirsi al pari di tanti altri artisti contemporanei, senza mai toccare un pennello o una matita[130]. È stato anche proposto un utilizzo per queste immagini generate da IA: fungere da bozze per gli artisti, permettendo loro di considerare le loro idee o dare forma alle intuizioni prima di mettere in pratica l'operazione artistica[131]; una sorta di modello, dunque, similmente al ruolo svolto in precedenza dalla fotografia per i pittori al momento della sua invenzione. L'uso di sistemi automatici di editing in cui sono state incorporate le IA, inoltre, permette al fotografo di dedicarsi con maggiore attenzione al lato creativo della creazione dell'opera, lasciando da parte dettagli strettamente tecnici[132].

Altrettanto diffusi e accessibili sono, inoltre, video, libri e siti web che insegnano «creative coding» e linguaggi di programmazione. Ma con l'avvento della IA

[127] Ivi, 18.
[128] C. P. Rashmi, *AI in Photography: From Image Capture to Creativity*, cit., p. 37.
[129] A. Chatterjee, *Art in the Age of Artificial Intelligence*, cit., p. 7.
[130] G. Bhattacharjee, *Art and Photography in the Age of Artificial Intelligence* in *12th International Photographic Conference of PAD* (Kolkata, Birla Industrial & Technological Museum, 23-27 gennaio 2023), 2023, pp. 1-9, qui p. 2.
[131] A. Chatterjee, *Art in the age of Artificial Intelligence*, cit., p. 5.
[132] C. P. Rashmi, *AI in Photography: From Image Capture to Creativity,* cit., pp. 32-33.

generativa, gli utenti non dovevano più imparare a programmare, essere abili nella postproduzione di immagini o avere particolare talento artistico per creare immagini attraenti[133].

Dalla GenArt arriviamo dunque alla *Generative AI*: tramite programmi basati su algoritmi generativi – come Dall-E di ChatGPT, MidJourney, Stable Diffusion [134] – si possono generare immagini (oltre che poesie, musica, racconti e altri tipi di artefatti artistici[135]) partendo da un *prompt* testuale, unito ad altri parametri. Alcuni autori, davanti a queste nuove forme artistiche iniziano a temere la perdita di connessione tra oggetto e immagine[136]. Spesso le IA generative sono applicate seguendo una logica di ripetitività: partendo da un *prompt* testuale o visivo, la IA genera nuovi output in forma di immagini; successivamente, queste ultime possono essere nuovamente utilizzate dall'IA come input per l'algoritmo, generando di conseguenza ulteriori output. In questi casi, è l'utente che decide quando fermarsi e quando invece continuare a far generare immagini all'IA, ottenendo così un risultato finale basato sulle proprie attitudini e credenze, con una presenza di autorialità umana più forte rispetto ad altri metodi di *AI generating images*[137].

Lo studioso russo Lev Manovich elabora un'analisi delle similitudini tra la Generative AI e diversi movimenti artistici moderni nati nel XX secolo; per quanto sembrino modelli opposti: l'arte moderna, infatti, portava avanti lo slogan e obiettivo di «making it new», mentre la GenAI è basata su arte preesistente, usata come training set per creare arte ad esse simili. Manovich propone, tuttavia, un paradigma che vede la GenAI inserirsi nella più ampia tradizione dell'arte moderna volta alla creazione di nuovi tipi di arte tratti dall'accumulazione di artefatti preesistenti. Gli artisti moderni nel XX secolo, nei singoli manifesti dei movimenti artistici, dichiararono di volersi avviare verso una nuova direzione, in un distacco dall'«arte classica» e rifiuto di tutto ciò che li aveva preceduti; ovviamente, tra la dichiarazione del programma teorico nei

[133] P. Gortazar, *Navigating subjectivity in AI-generated Photography: the Quest for Ethics and Creative Agency*, in "Philosophy of Photography", vol. 15, n. 1-2, pp. 143-157, qui pp. 144-145.
[134] P. D. Magnus, *Generative AI and Photographic Transparency*, cit., p. 4.
[135] P. Singh, *Media 2.0: A Journey through AI-Enhanced Communication and Content Creation,* in *Media and AI: Navigating the Future of Communication*, New Delhi, Post Script, 2024, pp. 129-149, qui p. 133.
[136] P. D. Magnus, *Generative AI and Photographic Transparency*, cit., p. 4.
[137] Ivi, p. 7.

manifesti e la sua messa in pratica vi era una grande differenza. Anche gli autori più all'avanguardia dovevano necessariamente studiare l'arte del passato, copiando e reinterpretando le forme artistiche: Picasso studiò le sculture africane, Van Gogh le stampe giapponesi e Malevich le icone russe. Quella realmente rifiutata era la cosiddetta «high art»: il realismo e l'arte presentata nei Salons, ma per il resto attingevano a forme estetiche precedenti da utilizzare nei contesti contemporanei[138]. O ancora, prendevano direttamente altri artefatti mediali o immagini da mass media contemporanei per assemblarle in quello che sarebbe diventato un nuovo artefatto mediale.

Similmente, le reti neurali sono istruite sulle forme artistiche e culturali create fino a quel momento, al fine di generare non copie esatte dei modelli su cui sono state addestrate, bensì per creare artefatti culturali a tutti gli effetti nuovi, con elementi di estetica, stile o contenuti mai visti prima. Attingendo da un vasto archivio di artefatti mediali, la GenAI in realtà si affianca ad altri processi di creazione mediale: Manovich la paragona infatti all'editing cinematografico o alla fotografia compositiva, che vedono le proprie radici nel XIX secolo. Il modernismo degli anni Dieci e Venti del XX secolo, pur proclamando l'originalità e l'innovazione, faceva largo uso di citazioni dirette dal mondo dei media visivi contemporanei.

Negli anni Novanta e Duemila, la Net Art e gli artisti digitali raccolsero l'eredità della Computer Art, in reazione alle nuove possibilità offerte dal World Wide Web in costante espansione: usavano pagine web, codici HTML, link in un montaggio dinamico di elementi tecnologici[139].

1.2.1. **Terminologia e definizione**

Filosofi e critici d'arte a lungo hanno dibattuto sul concetto di arte e su cosa renda un'opera d'arte tale. Non è questa la sede per addentrarci in questo dibattito che sfocia nell'estetica, cultura visuale e filosofia, ma l'eredità di questi teorici è stata raccolta da

[138] L. Manovich, "*Make it New": GenAI, Modernism, and Database Art - Trans-Spatial: Everything Tends to Be the Here and Now*. Nam June Paik Art Center, 2024, pp. 1-7, qui pp. 1-3.
[139] Ivi, pp. 3-6.

studiosi di oggi che cercano di definire la *AI art*. Che cos'è quindi l'arte prodotta da IA? In che modo differisce dalla computer art o digital art?

Anche in questo caso, la definizione di *AI art* è difficoltosa e ricca di sfumature, con svariate nuove proposte di termini portate avanti negli ultimi anni: A. Barale, nel testo da lei curato dedicato alle GAN, sostiene che nella *AI art*, "l'opera non sia semplicemente 'computer assisted' ma 'computer generated'". Ciò significa che "il programma utilizzato non" deve "costitui[re] 'soltanto un mezzo' […] ma deve avere una parte autonoma nella creazione. Deve […] esserci almeno una parte del processo creativo che sfugga all'artista e venga delegato alla macchina"[140].

Sono stati proposti diverse espressioni per parlare di *AI generated images*, e di volta in volta pongono un nuovo accento su una diversa caratteristica di tali immagini. Ad esempio, l'*AI artist* Mario Klingemann – tra i pionieri della *AI art* - parla di "*neurography*" (unendo i termini "photography" e "neural network")[141].

Nell'ampia discussione su cosa sia considerabile *AI art* e cosa non rientri in questo ampio ombrello, ci viene in aiuto Lev Manovich nel suo articolo *Defining AI Arts: Three Proposals*, con addirittura tre proposte diverse. La prima, basata sull'idea che le IA siano computer in grado di svolgere azioni in maniera simile all'uomo – e dunque in grado di realizzare, con relativa autonomia, nuovi artefatti ed esperienze – prevede che tutta l'arte creata da una IA che professionisti del settore riconoscono come avente valore artistico – storico o contemporaneo – si qualifichi come *AI art*, in una sorta di Test di Turing applicato all'arte[142]. Tuttavia, l'autore ammette il limite di questa definizione, non essendo ancora possibile accordarsi su una concezione di «arte» che metta d'accordo tutti. Come sintetizza efficacemente, "How can we program a computer to independently create something which we can't even define?", con una frase che rivela perfettamente le irrealistiche aspettative che riponiamo in queste macchine. Le *AI arts* sembrano piuttosto incentrate sulla simulazione e ripresa di tendenze artistiche del passato, fallendo in ciò che l'arte creata da mano umana sa fare meglio: espandere la concezione stessa di creatività.

[140] A. Barale, *Arte e intelligenza artificiale: alcune domande,* cit., pp. 8-9.
[141] Ivi, p. 14.
[142] L. Manovich, *Defining AI Arts: Three Proposals,* cit., pp. 1-2.

La seconda proposta di Manovich è incentrata sulle differenze tra «computer art» e «AI art»: la computer art – o «digital art» – dagli anni Cinquanta e Sessanta del Novecento ha visto lo sviluppo di programmi con algoritmi appositi per la generazione di oggetti in forme mediali varie. Come già anticipato, a partire dal 2010 circa si è verificata una riscoperta delle reti neurali applicate all'arte, forti della capacità del *network* stesso di estrarre da un set di artefatti culturali una struttura che genera nuovi artefatti, in maniera apparentemente non dissimile a ciò che mettono in atto gli artisti umani. In realtà, vi è comunque un ampio margine di azione e decisionalità antropica, e anzi, ciò che veramente distingue la *AI art* è la percentuale e la metodologia di intervento umano: l'uomo progetta la struttura neurale e l'algoritmo, crea il set di dati e seleziona i prodotti che considera migliori tra quelli generati dal computer. Dato l'ampio margine di azione e di decisionalità umana, non possiamo definire veramente gli artefatti culturali creati tramite *machine learning* o reti neurali più intelligenti di altre modalità di produzione artistica, come ad esempio installazioni interattive create da computer. La seconda definizione di AI art, dunque, può essere sintetizzata nell'idea che anche vari metodi sviluppati nella computer art degli anni Cinquanta – dai programmi di *processing* per *pattern* geometrici, a programmi di generazione di codici interattivi – se la percentuale di controllo umano era sufficientemente bassa[143].

La terza e ultima proposta dello studioso russo è incentrata sul *supervised machine learning* che usa le reti neurali per estrarre automaticamente dei pattern ricorrenti da un set di dati di artefatti estetici – set creato appositamente da mano umana, e per questo necessariamente mancante della componente di eterogeneità e diversità caotica del mondo naturale. Da questi set, imponiamo ai computer la generazione di nuovi artefatti che rientrino in tali pattern, di fatto costringendoli a creare come noi; per Manovich, tuttavia, sarebbe più stimolante costringere le macchine a uscire da questi pattern umani, andare oltre e arrivare a generare ciò che la mano umana non può realizzare. La terza definizione di AI art, dunque, indica un tipo di arte che non siamo in grado di creare a causa dei nostri limiti corporei, cerebrali o di altro genere: oggetti, media, situazioni ed esperienze che esulano dalla sistematicità e prevedibilità tipica delle arti create dall'uomo, e ne propongono invece una propria.

[143] Ivi, pp. 2-5.

Un altro termine utilizzato da Manovich, ma in un'altra sede, è "database art", per indicare opere d'arte contemporanee che utilizzano modelli di IA addestrati su dataset culturali, studiati accuratamente e da cui creano nuove narrative e forme artistiche[144].

Il teorico termina con una significativa profezia: la *AI art*, sostiene, "as all great art before, will expand who we are as humans"[145], quasi come se l'IA potesse essere considerata un'estensione della nostra persona, prendendo la definizione di medium di Marshall McLuhan e applicandola all'IA: se il medium è un'estensione dell'uomo, può l'IA essere considerata un medium?

Queste idee sono raccolta da alcuni osservatori, tra cui anche Elgammal e Mazzone, i quali sostengono che gli algoritmi artistici non siano solamente degli strumenti al servizio degli artisti, bensì dei veri e propri media che inglobano tutte le potenzialità creative di questi strumenti[146]. Un'altra proposta critica interessante è portata avanti da P. Singh, Professoressa Associata presso la School of Media, Film & Entertainment all'Università di Sharda: propone di parlare di un ecosistema dinamico, a cui dà il nome di "Media 2.0", in cui l'IA è uno degli elementi dominanti per il suo ruolo nella creazione, distribuzione e consumo di contenuti generati[147]. Tale idea, sviluppata in reazione all'era digitale e all'impatto della tecnologia in essa, è definita come un cambio di paradigma che ci permette di spostarci verso un ambiente mediale più interattivo, personalizzato e dinamico, oltre che democratico e partecipativo[148].

Spostandoci nel campo della scienza della comunicazione e degli studi mediali, ci rivolgiamo a Vilém Flusser, lo studioso che probabilmente ci fornisce la terminologia più puntuale, direttamente applicabile alle *AI generated images,* pur senza menzionare direttamente l'IA. Nel 1985 parlava di "immagini tecniche" delineando un'utopia di "pura società delle informazioni"[149] e delle immagini, che sembra avvicinarsi sempre di più a quella in cui ci troviamo oggi[150]. Flusser profetizzò l'avvento di una società

[144] L. Manovich, *'Make it New': GenAI, Modernism and Databse Art*, cit., p. 6.
[145] L. Manovich, *Defining AI Arts: Three proposals*, cit., pp. 6-9.
[146] A. Elgammal, M. Mazzone, *Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence*, cit., p. 8.
[147] P. Singh, *Media 2.0: A Journey through AI-Enhanced Communication and Content Creation,* cit., p. 129. Già il panorama mediale (o *mediascape*, per usare il termine introdotto dall'antropologo Arjun Appadurai) è stato profondamente trasformato dall'avvento di Internet. Cfr. Ivi, p. 130.
[148] Ivi, pp. 131-132.
[149] V. Flusser, *Immagini. Come la tecnologia ha cambiato la nostra percezione del mondo,* cit., p. 5.
[150] Ivi, p. XI.

"che sintetizza le immagini elettroniche", che sarà caratterizzata da una propensione all' "avventur[a]" e dove le odierne "categorie" di pensiero – "scientifiche, politiche e artistiche" – saranno indistinguibili tra loro. Già nel 1985 essa stesse già "emergendo", e per tale motivo abbiamo perduto il lusso di "interrogarci sul predominio delle immagini tecniche nella società a venire": la nuova società utopica proposta da Flusser "si troverà […] in superfici fatte di immagini"[151].

Flusser nel suo testo distingue tra "immagini tradizionali" e il loro "alter ego", ovvero le "immagini tecniche" (in tedesco "*technisches Bild*") che sarebbero "foto, film, video". La differenza tra le due tipologie di immagini è nella loro forza originatrice: quella "tradizionale" è prodotta dall'immaginazione e dalla capacità che ha l'uomo, sin dall'alba dei tempi – l'esempio proposto dall'autore è quello dei disegni nelle Grotte di Lascaux, in Francia, risalenti al Paleolitico –, di avviare un "processo di astrazione simbolica" da ciò che vede intorno a lui[152]. L'aspirazione a "trasformare fattivamente l'immaginazione in immagine" è il motore propulsore che ha portato alla progettazione di nuovi "dispositivi tecnico-scientifici di *image-making*"[153].

Diversamente, le "immagini tecniche" sono frutto del "passaggio" da "immagine […] alla parola, alla scrittura": il mondo non può più essere regolato solo dalle parole, ma a esse "si sono affiancati i numeri", e da questo "modello alfanumerico" prende vita la "possibilità della quantificazione". Per comprendere pienamente questo universo, è necessario dividerlo in "unità" sempre "più piccole" – addirittura "particelle infinitesimali", come "i pixel degli schermi" - che costituiscono le basi su cui "si fonda l'intera costruzione concettuale" della realtà e che tentano di "restitui[re] senso al mondo"[154]. La forza motrice delle immagini tecniche è definita la "capacità di uni-formare (*Einbildungskraft*)"[155] proprio per via della sua volontà di "restitui[re] senso al mondo", riportando quella che era la "molteplicità dispersa dei singoli elementi" a una condizione di unità e comprensione[156]. D'altronde, parafrasando Marshall McLuhan, Flusser sostiene che "la struttura del portatore di informazione ha un

[151] Ivi, pp. 3-5.
[152] Ivi, pp. X-XI.
[153] A. Pinotti, *Alla soglia dell'immagine*. *Da Narciso alla realtà virtuale,* cit., p. 210.
[154] V. Flusser, *Immagini. Come la tecnologia ha cambiato la nostra percezione del mondo*, cit., p. XII.
[155] Ivi, p. 14.
[156] Ivi, p. XIII.

influsso decisivo sulla nostra forma di vita": una volta che "i testi sono sostituiti dalle immagini", consideriamo la realtà in maniera non più "unidimensionale, lineare, processuale, storica" ma anzi in un'ottica "bidimensionale, come superfici, come contesto, come scena"[157]. Se consideriamo le "immagini tecniche" come "fondate sui testi" come punto di partenza di questa produzione, possiamo estendere questa definizione anche alle *AI generated images*: d'altronde, è proprio da un testo alfanumerico – un algoritmo – che vengono prodotte, ed esse "non rappresentano delle autentiche superfici, ma dei mosaici composti da elementi puntuali". Per questo, sostiene Flusser, con le immagini tecniche "[abbiamo] a che fare con una rivoluzione culturale"[158]. Le immagini tecniche sono frutto della "computazione" di concetti da parte degli "apparati"[159], strumenti pensati per "produrre in maniera automatica situazioni informative"[160]: sono gli "uni-formatori" che, "prem[endo]" dei "tasti, […] generano processi […] inafferrabili, irrappresentabili e inconcettualizzabili", ma sono gli "apparati" che "prod[ucono] […] automaticamente" le immagini[161]. Possiamo dunque equiparare le IA di oggi alla definizione di "apparati" di Flusser.

Similmente a quanto proposto da altri studiosi prima di lui, anche Flusser propone di superare la distinzione netta tra "'vero/falso', 'autentico/artificiale', o 'vero/apparente'", per adottare invece il criterio "'reale/astratto'", definendo la "capacità di uni-formare" come "la forza del concretizzare dall'astratto"[162].

A fianco dell'uso della terminologia "immagini tecniche", è altrettanto significativa la proposta di Harun Farocki (1944 – 2014), che all'inizio degli anni Duemila parlava di "immagini operative": l'artista e regista tedesco fu tra i primi a rendersi conto che le tecnologie generatrici di immagini stavano dando vita a un nuovo mondo, in cui le macchine e le immagini avrebbero iniziato a svolgere azioni, mentre l'occhio umano sarebbe diventato anacronistico. Farocki nel suo lavoro artistico si concentrò sull'analisi dei luoghi "dark and invisible" in cui sono prodotte le immagini: case di

[157] Ivi, p. 6. La frase a cui si fa riferimento in questa sede è il famoso aforisma "Il medium è il messaggio", che McLuhan introduce nel suo testo *Understanding Media: The Extensions of Men*, New York – Toronto – Londra, McGraw-Hill Book Company, 1964. Le immagini tecniche, infatti, sono equiparate in tutto e per tutto da Flusser come dei nuovi "mezzi di comunicazione". Cfr. Ivi, p. 9.
[158] Ivi, pp. 7-9.
[159] Ivi, pp. 13-14.
[160] Ivi, p. 28.
[161] Ivi, p. 50.
[162] Ivi, p. 53.

postproduzione, laboratori tecno-militari, stanze dove si svolgono gli editing e così via[163]. Nel suo video-essay risalente al 2003 sui bombardamenti su Baghdad durante la Prima Guerra del Golfo, sostiene Farocki che si è verificato un cambio di paradigma: da immagini come strumenti per la rappresentazione del mondo, in forma digitale e amplificate dagli algoritmi, esse sono diventate agenti in grado di intervenire sulla realtà, anche con risultati distruttivi[164].

Oggi, sostiene Trevor Paglen, le immagini che ci circondano sono le eredi delle "operational images" di Farocki: più potenti e realizzate da macchinari in maniera più oscura. Siamo circondati da immagini fatte dalle macchine per altre macchine, divenute talmente aliene all'occhio umano da essersi trasformate, secondo Paglen, in "immagini invisibili": le immagini operative sono contemporaneamente ubique, invisibili e riescono a modificare la realtà materiale anche in maniera drammatica. "Images can kill", sostiene l'autore, e lo sapevamo già da tempo, ma adesso addirittura possono premere il grilletto[165].

Per concludere, è evidente come nel mondo della critica dell'arte, dell'informatica e dell'ampia disciplina dell'IA si sia sviluppato un dibattito che va oltre la semplice ricerca di una terminologia da applicare alle *AI generated images*: l'obiettivo è il conferimento di senso a queste nuove entità entrate prepotentemente nella nostra vita.

1.3. **Confine tra realtà e finzione: i casi di Boris Eldagsen e Miles Astray**

Una delle questioni più spesso affrontate parlando di *AI generated images* è quella della creatività e della paternità dell'opera d'arte quando è *machine-generated*: i dibattiti si infervorano, tra chi sostiene che le macchine stiano per superarci – o addirittura sostituirci –, e chi invece ribadisce la centralità dell'artista umano, sotto l'influenza del mito dell'artista tormentato e solitario. È un argomento che appassiona, data la sempre più ampia diffusione di immagini fatte da IA nella vita di tutti i giorni:

[163] T. Paglen, *Operational Images*, in "e-flux", n. 59, ottobre 2014, pp. 1-2, qui p. 1.
[164] B. Grespi, *J. Parikka*, *Operational Images. From the Visual to the Invisual,* pp. 189-191, in "Cinéma e Cie", vol. 24, n. 41, 2023, pp. 189-191, qui p. 189.
[165] T. Paglen, *Operational Images*, cit., pp. 1-2.

suscitano curiosità in noi, fanno sorgere nuove domande e nuove questioni, costituiscono una nuova argomentazione alla domanda «Ma questa, è arte?».

Sono elementi scomodi nel mondo dell'arte, che ci spingono a porci nuove domande: esemplare fu il caso della prima opera d'arte frutto del lavoro del gruppo di artisti Obvious "con l'aiuto di un'intelligenza artificiale" – venduta presso la casa d'aste Christie's[166]. Era ottobre del 2018, e il ritratto *Edmond de Belamy* era "destinat[o] a far molto discutere" in un dibattito che avrebbe suscitato opinioni "violente e divise" da parte "della critica e del pubblico", istigati dal riconoscimento di questa nuova tipologia di opera "da parte del mondo istituzionale dell'arte"[167].

Non è certo una novità che nel mondo dell'arte un artista si faccia accompagnare da un elemento tecnologico: gli artisti che fanno uso di questo strumento sembrano essere dell'opinione che, tramite l'IA, si possano "concentra[re] la sua creatività su altre variabili del processo", mentre è la "creazione visiva" che invece è "sempre più delegata allo strumento"[168]. Così affermano i membri del gruppo Obvious, e di un'opinione simile sembra essere anche Boris Eldagsen.

Eldagsen, artista di origini tedesche, si autodefinisce un "photomedia artist investigating the unconscious mind"[169]: dopo aver lavorato come fotografo per due decenni dal 1989, dal 2000 i suoi interessi si sono spostati verso la *photomedia art*, approdando alle possibilità artistiche offerte dalle IA generative, che considera essere un'operazione di co-creazione, nella quale lui svolge il ruolo di regista. Quello descritto da Eldagsen è un processo complesso, che parte da *prompt* testuali forniti alla IA all'unione di varie tecniche e piattaforme artistiche.

---

[166] M. Mazzone, *Le GAN e la questione della creatività nell'arte e nell'intelligenza* artificiale, in *Arte e intelligenza artificiale: Be My GAN*, Milano, Jaca Book, 2020, pp. 51-73, qui p. 51. È molto significativo l'uso del termine "aiuto", che presuppone di assimilare la IA a un semplice strumento in sostegno dell'artista, invece di una collaborazione significativa tra umano e tecnologia, come dovrebbe essere.

[167] A. Barale, *Arte e intelligenza artificiale: alcune domande,* cit., pp. 7-8.

[168] Obvious, La Famille de Belamy *e i* Sogni elettrici di Ukiyo: *reinterpretazioni e accelerazioni*, in *Arte e intelligenza artificiale: Be My GAN,* Milano, Jaca Book, 2020, pp. 167-194, qui p. 168.

[169] B. Eldagsen, *Boris Eldagsen*, in "Eldagsen"; https://www.eldagsen.com/boriseldagsen/ [ultimo accesso 12 novembre 2024]. Eldagsen ha studiato fotografia e arti visive all'Accademia d'Arte di Mainz, arte concettuale e intermediale a Praga, e *fine arts* in India, alla Sarojini Naidu School of Arts and Communication. A questa formazione pratica si è aggiunta una formazione filosofica presso le Università di Colonia e di Mainz, e ora lavora a Berlino dal 1997. Cfr. Ibidem.

L'artista è saltato all'attenzione della stampa internazionale in seguito al concorso dei Sony World Photography Awards 2023 (Open competition – Single Image) nel quale l'immagine da lui sottoposta alla giuria risultò vincente, ma solo una volta annunciata la vittoria, rivelò che si trattava di un prodotto generato da IA[170]. Nello specifico, l'artista aveva adoperato DALL-E 2, una IA generatrice di immagini rientrante nella tipologia dei modelli generativi *deep* detti "vision-language models", dove la forma finale viene generata partendo da un testo descrittivo proposto dall'utente, poi tradotto in immagine, che la IA ha prodotto, forte del suo training set di miliardi di fotografie, icone e figure[171].

L'immagine si intitola *The Electrician* (Fig. 1), tratta dalla serie *Pseudomnesia* (2022 – in corso), che già ha un titolo evocativo: il termine, tratto dal greco antico, significa pseudo o finta memoria. Suddivisa in due parti e composta da diciassette ritratti, la serie si rifà a linguaggi visivi degli anni Quaranta, frutto di input linguistici dati a "*AI image generators*"[172].

Il 13 aprile 2023 Eldagsen rifiutò il premio concessogli dal SWPA: l'obiettivo dell'artista, dichiarò, era suscitare una discussione nel mondo fotografico e artistico su cosa fosse considerato fotografia, e se le *AI generated images* potessero rientrare in questa definizione. La risposta sembrò essere negativa, anzi: le competizioni non sono pronte all'ingresso delle immagini IA, entità separate rispetto alle fotografie, che dunque non dovrebbero essere giudicate insieme[173]. Eldagsen sembra rispecchiare il ritratto del *media artist* odierno, che, tramite l'uso della tecnologia, intavola una conversazione sulla relazione tra tecnologia – soprattutto di machine learning - e la società[174].

---

[170] B. Eldagsen, *Sony World Photography Awards 2023*, 14 marzo 2023, in "Eldagsen"; https://www.eldagsen.com/sony-world-photography-awards-2023/ [ultimo accesso 12 novembre 2024]
[171] S. Vlaad, *A Portrait of the Artist as a Young Algorithm*, in "Ethics and Information Technology", vol. 26, articolo 58, pp. 1-11, 2024, qui p. 2.
[172] B. Eldagsen, *Pseudomnesia. Fake Memories,* 2022-2023, in "Eldagsen"; https://www.eldagsen.com/pseudomnesia/ [ultimo accesso 12 novembre 2024].
[173] B. Eldagsen, *Sony World Photography Awards 2023*, 14 marzo 2023, in "Eldagsen"; https://www.eldagsen.com/sony-world-photography-awards-2023/ [ultimo accesso 12 novembre 2024].
[174] A. Ploin, R. Eynon, I. Hjorth, M. A. Osborne, *AI and the Arts. How Machine Learning is Changing Artistic Work. Report from the Creative Algorithmic Intelligence Research Project*, University of Oxford, UK, Oxford Internet Institute, 2022, p. 11.

A sostegno di tale prospettiva, Eldagsen propone l'uso di un nuovo termine per parlare di immagini generate da IA: *"promptography*". Il 26 aprile 2023 sul suo sito comparve un post accompagnato da un'immagine con uno slogan significativo: "#promptography is not #photography". Tale definizione indica direttamente l'atto del *prompting* che produce l'immagine; inoltre, è un termine ombrello abbastanza ampio da includere anche immagini che hanno l'aspetto di disegni, dipinti, modelli 3D e così via. Infine, ha il vantaggio di essere una parola completamente nuova, contemporanea e diretta, impossibile da fraintendere. Altre definizioni che erano state proposte – ad esempio, "syntography", per Eldagsen non evidenziano sufficientemente il ruolo ricoperto dalla parola e dal testo nella generazione delle immagini[175].

Qualunque sia il termine che vogliamo utilizzare, sembra assodato il fatto che ci troviamo davanti a una rivoluzione delle immagini, e che ci stiamo addentrando in un mondo in cui ci serviranno degli strumenti per stabilire se le forme osservate siano state generate esclusivamente da mano umana, oppure con l'ausilio di una IA.

A questo proposito, Margaret Boden ha messo a punto una variante del test di Turing applicabile alle opere d'arte realizzata da una macchina: data un'opera d'arte davanti alla quale un essere umano può fermarsi a osservare per un periodo limitato, la suddetta opera supererà il cosiddetto test di Turing se risulta possedere certe caratteristiche: "1. essere indistinguibile da un'opera prodotta da un essere umano, e/o 2. essere considerata di un valore estetico pari a quello di un'opera prodotta da un essere umano"; infine, deve "essere stata 'generata da processi del computer, in una condizione di totale o elevata indipendenza dall'intervento diretto di esseri umani'"[176].

Se un'opera d'arte è tale una volta che è riconosciuta come arte "da parte del pubblico e delle istituzioni", allora la *promptography* di Eldagsen supererebbe, a pieni voti, il

[175] B. Eldagsen, *Sony World Photography Awards 2023*, cit.
[176] M. Mazzone, *Le GAN e la questione della creatività nell'arte e nell'intelligenza artificiale*, cit., p. 69. Particolarmente interessante è anche la considerazione fatta da Mazzone in questa sede, che, relativamente al primo requisito, sostiene che esso abbia "natura implicitamente ingannevole e superflua", dove non sia assolutamente necessario ingannare le persone "a credere che un'opera d'arte sia stata realizzata interamente da un essere umano quando non è vero". Anzi, per la AI art questo sarebbe un "obiettiv[o] impossibil[e]", e il sotterfugio sarebbe immediatamente "scoperto". Una prospettiva destinata a essere quasi immediatamente disattesa, come abbiamo visto, segnalando la poca lungimiranza dell'autrice. Cfr. Ivi, p. 73.

test di Turing. Infatti, non è indispensabile che il sistema sia intelligente: basta che esso sia *percepito* come un agente sociale – rientrando nella tipologia di IA sociale[177].

È possibile aggiungere un ulteriore strato di analisi al caso di Eldagsen se confrontato con un recente evento risalente a giugno 2024, quando il fotografo Miles Astray ottenne il terzo posto al concorso fotografico internazionale 1839 (categoria AI) indetto appositamente per giudicare le *AI generated images* – come d'altronde aveva proposto Eldagsen. Solo dopo la comunicazione ufficiale della vittoria, Astray rivelò che l'immagine era una "'foto vera'", non generata da IA. Una volta rivelato l'inganno, la decisione della giuria è stata ritrattata e il premio assegnato nuovamente. La fotografia, intitolata *F L A M I N G O N E* (Fig. 2), può essere facilmente fraintesa come «non reale» ma manipolata, poiché raffigura un fenicottero in una posizione tale da farlo sembrare senza collo e testa. Tuttavia, è solo merito dell'aver scattato al momento giusto: "si stava solo grattando la pancia con il becco", a dire dell'autore[178].

Un gesto di sfida alle immagini generate da Intelligenza Artificiale: Astray presenta la fotografia come una "icon of AI-resistance" sul suo sito ufficiale[179], e proclama che con questa fotografia, "nature beat the machine" accusando – in maniera nemmeno troppo velata – le *AI generated images* di essere fasulle e artificiali, secondo la dicotomia reale/falso e naturale/artificiale che, come sostenuto all'inizio del capitolo, dovremmo cercare di superare.

Questo secondo esempio, pressoché speculare al primo caso – lo stesso Astray lo definisce "same-page-different-book stunt" [180] –permette di proporre una nuova cornice in cui inserire questa tipologia di attività artistica, dove la mano umana e la

[177] A. Hertzmann, *Can Computers Create Art?,* cit., p. 26.
[178] *Una foto vera è stata premiata a un concorso per immagini fatte con l'AI*, in "Il Post", 14 giugno, 2024; https://www.ilpost.it/2024/06/14/fotografia-intelligenza-artificiale-concorso/ [ultimo accesso 18 novembre 2024].
[179] M. Astray, *Flamingone: Limited Editions Out Now,* in "Miles Astray"; https://www.milesastray.com/news/july-2024 [ultimo accesso 18 novembre 2024]. Si tratta di termini molto decisi e che sembrano quasi indicare l'avvio di una "guerra" all'AI art, ma è significativo il fatto che Boris Eldagsen abbia commentato il gesto di Astray, lodandolo sul social network Facebook, e che B&H Photo sia in fase di organizzare un podcast di discussione tra Astray ed Eldagsen, segnale di una volontà, da parte di entrambi, di portare avanti la discussione sul tema.
[180] M. Astray, *Shop*, in "Miles Astray"; https://www.milesastray.com/shop [ultimo accesso: 18 novembre 2024].
Vale la pena sottolineare che Astray faccia uso di questi termini e formule così fiduciose e convinte nella sezione del suo sito preposta alla vendita delle fotografie, forse in un tentativo di ingigantire la vicenda.

mano meccanica non solamente collaborano per creare un manufatto artistico nuovo, ma in virtù di un'influenza reciproca arrivata ai massimi storici, diventano interscambiabili e indistinguibili.

Vorrei dunque concludere questa prima fase di analisi proponendo quelle che sembrano essere le nuove domande che ci poniamo davanti a delle immagini: è ormai passato il tempo in cui ci possiamo limitare a chiederci se un'opera d'arte ci piaccia o meno, che cosa significhi per noi o per l'artista. A primo sguardo, dovremmo chiederci, invece: «Chi è l'autore? Una macchina, un uomo, o un ibrido tra le due cose?», e successivamente la domanda che sorgerà spontanea sarà: «Quali informazioni mi sta dando questa immagine? Sono vere o false?».

Siamo arrivati a un punto di svolta, in cui sono più che mai necessari degli strumenti per imparare a muoverci in questo «*torrente di immagini*», per usare una metafora introdotta dal sociologo T. Gitlin nel suo testo *Sommersi dai media: come il torrente delle immagini e dei suoni invade le nostre vite* (2003).

L'avvento delle tecnologie di IA ha portato con sé una rivoluzione nell'industria fotografica: l'IA ha trasformato profondamente il campo fotografico sia dal momento dello scatto fino ad arrivare alle fasi di postproduzione, e i casi di Eldagsen e Astray lo dimostrano in maniera particolarmente significativa. Lavorando insieme, l'IA e la fotografia possono creare una sinergia tra l'innovazione tecnologica ed espressione artistica, fornendo ai fotografi nuovi strumenti di miglioramento del proprio lavoro e superando i limiti della narrazione visiva[181]. L'integrazione dell'IA nella fotografia sembra avvenire in maniera quasi naturale[182], ma una delle nuove sfide del giorno d'oggi sarà sull'abuso di questo strumento: i prodotti degli strumenti potenziati da IA sono estremamente validi, al punto in cui è sempre più difficile distinguere cosa sia vero da cosa sia una finzione. È indispensabile aumentare la nostra "media literacy", istruirci per imparare a discernere la credibilità dei contenuti davanti ai quali ci troviamo[183]. Con l'aumento esponenziale di contenuti generati da IA aumenterà anche

[181] C. P. Rashmi, *AI in Photography: From Image Capture to Creativity*, cit., p. 32.
[182] Ivi, p. 37.
[183] Shobhna, S. Kumar, *Utilization of Artificial Intelligence in The Media Industry: The New Era Scenario*, cit., pp. 108-109.

la necessità di tecniche di verifica della veridicità dei contenuti, per contrastare il fenomeno della disinformazione e dei *deepfakes*[184].

Non è questa la sede per affrontare altre problematiche che sorgono in maniera spontanea dall'uso pervasivo dell'IA, che sono ampiamente dibattute nella letteratura odierna, ma vale la pena ricordare che ogni nuovo contenuto generato da IA porta con sé delle discussioni e scambi di idee sulla questione dell'autenticità, sui *bias* dei dataset – di questo tema in particolare ci occuperemo più avanti, in relazione ai training set di immagini (capitolo terzo) –, sulla collaborazione tra umano e IA, e infine sulla proprietà intellettuale[185].

Davanti alla democratizzazione dei media in un contesto che Lev Manovich definisce come "web 2.0", segnato da una maggiore accessibilità, movimento e velocità degli oggetti mediali, un'altra domanda da porci sarebbe: l'arte "professionale" può sopravvivere a questa democratizzazione mediale estrema, segnata da produzione mediale e accessibilità? Siamo in un contesto in cui, come abbiamo visto, è sempre più facile produrre contenuti mediali e artefatti artistici: il "prosumer" – producer e consumer – e il "pro-am" – producer amateur – sono nuovi soggetti protagonisti di questo universo mediale, e realizzano lavori spesso allo stesso livello di altri giovani professionisti. La nuova sfida si giocherà sul campo di battaglia del "web 2.0", dinamico, energico e imprevedibile[186]. Il modo con cui ci approcciamo "alle nuove tecnologie di produzione e consumo delle immagini", in cui noi le modifichiamo e ne siamo "modificati" a nostra volta, non è un "problema astratto o meramente teorico", bensì "un orizzonte pratico ed esistenziale assai concreto"[187].

[184] P. Singh, *Media 2.0: A Journey through AI-Enhanced Communication and Content Creation,* cit., p. 145.
[185] Ivi, p. 134.
[186] L. Manovich, *The Practice of Everyday (Media) Life: From Mass Consumption to Mass Cultural Production?,* in "Critical Inquiry", n. 2, inverno 2009, pp. 319-331, University of Chicago Press, qui pp. 330-331.
[187] A. Pinotti, *Alla soglia dell'immagine*. *Da Narciso alla realtà virtuale,* cit., p. XVIII.

Fig. 1. Boris Eldagsen, *The Electrician (Pseudomnesia)*, 2022.
© Boris Eldagsen. Courtesy: Photo Edition Berlin.

Fig. 2. Miles Astray, *F L A M I N G O N E,* 2023, fotografia, 40 x 60 cm, Aruba.
© Miles Astray.

2. **Le immagini come un veicolo di informazioni**

2.1. **2022: *Image Capital* al MAST di Bologna**

Il primo caso studio tra quelli che saranno analizzati nel presente elaborato concerne il progetto di ricerca risultato dal lavoro di Estelle Blaschke e l'artista Armin Linke. Blaschke è una storica della fotografia, che nel suo lavoro si muove tra arte, storia dei media, storia della scienza e della cultura; si interessa prevalentemente della circolazione, delle infrastrutture delle immagini, nonché del concetto di fotografia come tecnologia dell'informazione. Attualmente ricopre il ruolo di professoressa di Media Studies all'Università di Basilea, e di Storia e Teoria della Fotografia all'ECAL. Ha conseguito il dottorato presso l'EHSS a Parigi (Sorbona), e il post-dottorato presso l'Università di Losanna[1].

Armin Linke (1966, Milano) è un fotografo e regista italo-tedesco; è stato Research Affiliate a Cambridge (MA) nel Programma di Arti Visive del MIT; Guest Professor presso l'Università IUAV a Venezia, e professore di fotografia all'Università di Arti e Design di Karlsruhe; attualmente è professore a Monaco, presso l'Academy of Fine

[1] *Image Capital: About*; https://image-capital.com/about [ultimo accesso 04 dicembre 2024].

Arts[2]. Nel suo lavoro, Linke unisce un vasto repertorio di tecnologie di "image processing" con l'obiettivo di ridurre al minimo i confini tra realtà e finzione. Nelle sue opere cerca di andare oltre le norme della pratica fotografica, collaborando spesso con altri artisti, curatori, designers, architetti, storici, filosofi e scienziati, in un approccio multidisciplinare e collettivo[3].

Il progetto è stato sviluppato a partire da una *lecture* di Linke e Blaschke tenutasi al Centro Pompidou di Parigi il 10 novembre 2018 dietro invito di Florian Ebner, intitolata proprio *Image Capital*[4]; successivamente si è evoluto in una mostra itinerante[5], sulla base della quale sono state fatte due pubblicazioni: una cartacea, e una online open-access (ancora oggi in continuo aggiornamento) curata da Intercomverlag, un collettivo accademico di editoria basato a Zurigo, specializzato in formati ibridi a metà tra stampa e web.

Grazie a una collaborazione con enti internazionali, ovvero il Centre Pompidou di Parigi, la Deutsche Borse Photography Foundation di Francoforte/Eschborn, il museo Folkwang di Essen, e la Fondazione MAST di Bologna, la mostra è stata esposta in queste istituzioni tra il 2022 e il 2023. Dopo essere stata esposta in anteprima presso il Kunstmuseum Stuttgart, nel 2019 la mostra è stata premiata con il Kubus.Sparda Art Prize[6]. In seguito alla premiere al Museo Folkwang, è stata presentata alla Fondazione MAST (Bologna), al Centre Pompidou di Parigi e alla Deutsche Börse Photography

---

[2] A. Linke, *Armin Linke,* in "Armin Linke" https://www.arminlinke.com/ [ultimo accesso 06 dicembre 2024].

[3] *Image Capital: About*, cit.
L'approccio di Linke è stato definito da Francesco Zanot come "combinatorio e cross disciplinare", proprio in virtù della sua tendenza alla miscelazione di diversi linguaggi e discipline. Cfr. A. Linke, F. Zanot, *IMAGE CAPITAL TALK – 05.11.2022 – Armin Linke / Francesco Zanot*, Vimeo, 15 novembre 2022; https://vimeo.com/782550558 [ultimo accesso 13 dicembre 2024].

[4] E. Blaschke, A. Linke, *Capital Image – Photogenics. Avec Estelle Blaschke et Armin Linke,* in "Centre Pompidou", 10 novembre 2023; https://www.centrepompidou.fr/en/ressources/media/IjIOkio [ultimo accesso 23 gennaio 2025].

[5] A. Linke, in *2022 EAT #MatterMemory | #ArminLinke: Capitale dell'immagine,* YouTube, 03 febbraio 2022; https://www.youtube.com/watch?v=DDETOfuZY5Q [ultimo accesso 13 dicembre 2024].
Per questa conferenza, Blaschke realizzò un PowerPoint contenente immagini raccolte da lei e immagini realizzate da Linke, e successivamente Linke ha proposto di trasformare il PowerPoint in una mostra, unendo così i testi e le immagini, in dialogo con un display che riflette l'idea iniziale. Cfr. Appendice, Intervista ad Armin Linke.

[6] *Image Capital: About*; https://image-capital.com/about, cit.

Foundation a Eschborn[7] – in tutti i casi con ingresso gratuito. Un attore fondamentale per la realizzazione della mostra è stato il Kunsthistorisches Institut in Florenz: Max-Planck-Institut (KHI) che ha fornito diversi oggetti e materiali d'archivio successivamente esposti[8].

Il focus di questo studio sarà, tuttavia, sulla forma che l'esposizione ha assunto alla fondazione MAST di Bologna, dal settembre 2022 a gennaio 2023, curata da Francesco Zanot[9]. La Fondazione MAST (Manifattura di Arti, Sperimentazione e Tecnologia) è stata inaugurata nel 2013 a Bologna, presentandosi come "un'istituzione internazionale, culturale e filantropica, basata sulla Tecnologia, l'Arte e l'Innovazione" che porta avanti il finanziamento e l'organizzazione di "progetti che fanno leva su identità e creatività"; i soci fondatori del MAST, ovvero Coesia, un gruppo aziendale che si "specializz[a] in soluzioni industriali e packaging basato sull'innovazione; e la Fondazione Isabella Seràgnoli, non-profit privata e indipendente, che si pone l'obiettivo di "promuovere e valorizzare attività e progetti rivolti alla comunità", soprattutto "in ambito sanitario e socio-culturale". In uno spazio di dimensioni considerevoli (25 mila metri quadrati) e polifunzionale, situato di fianco alla sede di Coesia, prende vita un ricco programma composto da attività e incontri a ingresso gratuito rivolti al "pubblico di ogni età" al fine di garantire pieno accesso "all'apprendimento, alle arti, alla fotografia del mondo del lavoro"[10].

Il 22 settembre 2022, dopo quattro anni di raccolta di materiali ("interviste, video, immagini d'archivio, pubblicazioni e […] oggetti originali", arrivando a 79 opere e materiali in totale), la mostra è stata inaugurata[11]; inoltre, è stata accompagnata da una serie di "eventi e attività didattiche" sulle questioni prese in esame, tra cui anche una

---

[7] *Exhibitions: Image Capital. Estelle Blaschke & Armin Linke;* https://www.museum-folkwang.de/en/exhibition/image-capital [ultimo accesso 06 dicembre 2024].
[8] *IMAGE CAPITAL by Estelle Blaschke and Armin Linke: Exhibition at Fondazione MAST*; https://www.khi.fi.it/en/aktuelles/ausstellungen/2022_09_image-capital.php [ultimo accesso 06 dicembre 2024].
[9] *Image Capital: About*, cit. Zanot è un critico e storico esperto di fotografia; dopo aver conseguito un Master in "Management per Curatore nei Musei d'Arte e Architettura Contemporanea" presso l'Università La Sapienza, a Roma, ha svolto il ruolo sia da consulente curatoriale che curatela di mostre dal 2004. Ha insegnato presso la FORMA-NABA a Milano, allo IULM, e responsabile delle attività didattiche della Fondazione per la Fotografia a Milano (FORMA). Dal 2015 è curatore del Centro Italiano per la Fotografia a Torino (Camera). Cfr. *Curriculum Vitae* di Francesco Zanot.
[10] *Fondazione MAST. Manifattura di Arti, Sperimentazione e Tecnologia: Chi siamo*, cit.
[11] *Image Capital: La fotografia come tecnologia dell'informazione*, in "Cultura Bologna", 23 settembre 2022; https://culturabologna.it/events/image-capital [ultimo accesso 04 dicembre 2024].

rassegna cinematografica con film e documentari legati ai temi affrontati dall'esposizione[12]. Il titolo completo, "IMAGE CAPITAL – La fotografia come tecnologia dell'informazione", già rivela una rinnovata attenzione a una storia meno raccontata della fotografia: quella dei suoi "innumerevoli utilizzi pratici, del suo elevato valore scientifico" e la sua funzione di *information technology*[13], che crea, processa e protegge il flusso di dati e informazioni visive. Dal momento della sua invenzione, la fotografia è entrata in maniera pervasiva in variegati ambiti e discipline come scienza, arte, politica, notizie, social media, industria e commercio, diventando, dunque, "a core element […] in our visual relationship with the world", e un elemento radicato nei processi di produzione e flussi di capitale[14]. L'obiettivo della mostra è quello di "studiare il digitale" per "comprendere" meglio "il presente", grazie alla messa in relazione delle fonti di diverso tipo esposte. La tesi portata avanti dai curatori è che l'uso della fotografia come tecnologia dell'informazione non sia una novità tipica

[12] *Rassegna Cinematografica Image Capital,* in "Fondazione MAST"*;* https://www.mast.org/rassegna-cinematografica-image-capital [ultimo accesso 11 dicembre 2024]. Le conferenze e *talk* tenutesi al MAST sono tutte disponibili nella sezione dedicata alla Fondazione Mast della pubblicazione online di *Image Capital,* e caricate sulla piattaforma Vimeo. Il 6 ottobre 2022 Franco Farinelli ha inaugurato la serie di *talk* con *The Map and Photography: a Very Florentine Story*; successivamente Livio de Luca e Costanza Caraffa sono intervenuti il 20 ottobre, il primo con la presentazione dell'organizzazione del progetto di restauro in seguito all'incendio della Cattedrale di Notre Dame, a Parigi (*A Cathedral of Digital Images*), la seconda con un discorso intitolato *Systems of Value. Photographs, Objects, Archives, Cultural Heritage*. Il 5 novembre fu organizzata una *artist talk* in cui hanno conversato Armin Linke e Francesco Zanot; il 9 novembre 2022 Georg Vrachliotis è intervenuto con la conferenza *From the Lost Image to the New Vision*, e infine la rassegna si è conclusa il 29 novembre 2022 con il contributo di Adam Lowe, *The Work of Art in the Age of Digital Mediation*. Cfr. *Image Capital. Fondazione MAST, Bologna,* in *Image Capital*; https://image-capital.com/fondazione-mast/ [ultimo accesso 12 dicembre 2024].

[13] *Image Capital: La fotografia come tecnologia dell'informazione*, cit. Ma il termine "informazione" già include diverse sfumature: una fotografia può rappresentare un oggetto tangibile nella realtà, che apparentemente include una quantità di informazioni superiore a quella percepibile a occhio nudo, ma in realtà l'immagine è solo il frutto di uno scatto dell'oggetto in una sua rappresentazione parziale, in un determinato momento, sotto condizioni ben precise e ben delineate. Al contempo, nemmeno l'occhio umano può percepire realmente tutte le informazioni che vediamo: è stimato che solo nei nostri occhi siano contenuti circa 120 milioni di neuroni, ma solo un milione di essi sono collegati al cervello. Tuttavia, la fotografia digitale certamente ci permette di ottenere più informazioni rispetto alla fotografia analogica. Cfr. S. Süsstrunk, E. Blaschke, D. Nerini, *Computing Images. Photography and Artificial Intelligence. Sabine Süsstrunk in conversation with Estelle Blaschke and Davide Nerini,* in "Transbordeur. Photographie Histoire Société", n. 3, 2019 (*Câble, copie, code. Photographie et technologies de l'information*), pp. 106-111, qui p. 107.

[14] E. Blaschke, *Image Capital: Introduction*; https://image-capital.com/intro [ultimo accesso 04 dicembre 2024].

dell'odierna era digitale, bensì un aspetto che ha caratterizzato il mezzo fotografico sin dal momento della sua invenzione[15].

Image Capital è suddivisa in sei aree tematiche disposte negli spazi espositivi del MAST: nella galleria si trova MEMORY, ACCESS, PROTECTION; nel Foyer, invece, MINING, IMAGING, CURRENCY. All'interno di queste sezioni gli oggetti sono "disposti […] su uno stesso piano, senza gerarchie né priorità", con l'obiettivo di fornire una "narrazione/esperienza" al contempo "immersiva" e "stratificata"[16]. È una mostra contemporaneamente "sulla" e "di fotografia", dove si "affiancano interviste-video" a "materiali d'archivio", e "installazioni scultoree". Per differenziare le opere d'arte di Linke dalle "immagini d'archivio", queste ultime sono state "stampate […] su lastre di vetro", mentre le fotografie dell'artista italo-tedesco, anch'esse stampate, sono state "racchius[e] in cornici di legno"[17].

La forma espositiva stata organizzata, come afferma lo stesso Linke, in modo simile ai "livelli di un videogame" dove troviamo "vari capitoli, vari atti", ed è compito dei visitatori "navigare" dentro la mostra, che dunque diventa un "ipertesto"[18]. Zanot la definisce come una ricerca sviluppata in profondità, "attraversa[bile] rapidamente" ma su cui i visitatori possono tornare "ad approfondire" determinati "argomenti a più riprese" – essendo impossibili da sondare nella loro interezza, per via della loro complessità – come se fossero "in una biblioteca"[19] o in un grande museo. L'idea era di creare una sorta di "giardino" dove poter osservare gli oggetti da più punti di vista, i quali acquisiscono così una forte tridimensionalità: l'opera diventa una "installazione" e un "ambiente" che si crea dall'incontro con il pubblico, in un

[15] E. Blaschke, D. Nerini, *Introduction. Vers l'image augmentée,* in "Transbordeur. Photographie Histoire Société", (*Câble, copie, code. Photographie et technologies de l'information*), n. 3, 2019, pp. 7-13, qui p. 7.
[16] *Image Capital: La fotografia come tecnologia dell'informazione*, cit.
[17] G. Basili, *Fotografia e informazione digitale. La mostra al MAST di Bologna,* in "ArtTribune", 2 ottobre 2022; https://www.artribune.com/arti-visive/fotografia/2022/10/mostra-mast-bologna-image-capital-armin-linke/ [ultimo accesso 12 dicembre 2024].
[18] Fondazione Mast, @fondazionemast, reel, 30 settembre 2022, Instagram; https://www.instagram.com/reel/CjIwyKiAvzF/?igsh=MTlnNHJvaXppZ2R1Yw== [ultimo accesso 06 dicembre 2024].
[19] G. Sassone, *Image Capital: una mostra-ipertesto sulla fotografia come tecnologia di informazione*, in "Il Giornale dell'Arte", 28 novembre 2022; https://www.ilgiornaledellarte.com/Mostre/Image-Capital-una-mostra-ipertesto-sulla-fotografia-come-tecnologia-di-informazione [ultimo accesso 11 dicembre 2024].

rinnovato "rapporto concreto e diretto"[20]. I visitatori svolgono dunque un ruolo attivo, chiamati a interagire con il vasto materiale a loro disposizione nella realizzazione di un "montaggio" vero e proprio, in una maniera poco didattica e che pone assoluta fiducia nelle capacità dello spettatore. I materiali si presentano come dei "ponti temporali", che portano lo spettatore a riflettere sul fatto che alcuni dei processi davanti a cui ci troviamo oggi, apparentemente innovativi, in realtà sono iniziati tempo addietro, essendo intrinseci del mezzo fotografico stesso[21]. In virtù delle sue funzionalità, la fotografia ha avuto un "impatt[o] su tutti i processi industriali, culturali, di ricerca, di innovazione" ed è contemporaneamente uno "strumento" per l'"archivi[azione]", "prov[a] scientific[a]" e oggetto "di studio"[22].

La mostra è caratterizzata, dunque, da una forte interrelazione tra testo e immagini, ovvero sui "metadati"[23]. L'idea di partenza era, secondo le parole di Armin Linke, che il testo potesse essere la nota a piè di pagina dell'opera d'arte, o viceversa, l'opera d'arte come nota ai testi scritti da Estelle Blaschke[24]. Altre citazioni accompagnano tutte le sezioni, di cui alcune "stampate e appese come manifesti", quasi diventando delle "opere vere e proprie" e amplificando la sensazione di immersività nel corso della visita.

Una scelta interessante dal punto di vista espositivo è stata di "non appendere" le opere "direttamente sulle pareti", che invece erano appoggiate a queste (Fig. 3) o installate al centro della stanza (Fig. 4). Il motivo è da ricondursi a una volontà di stabilire un "rinnovato rapporto tra analogico e digitale": quest'ultimo sta compiendo una "smaterializzazione delle immagini", ma al contempo il digitale stesso è basato su "un hardware", che ha una propria "materialità […] ingombrante, energivora"[25]. Essendo

[20] F. Zanot, in *IMAGE CAPITAL TALK – 05.11.2022 – Armin Linke/Francesco Zanot*, cit.
[21] Cfr. Appendice, Intervista ad Armin Linke.
[22] B. Giordano, *Il capitale delle immagini, al MAST*, in "exibart", 14 ottobre 2022; https://www.exibart.com/mostre/image-capital-mast/ [ultimo accesso 11 dicembre 2024].
[23] F. Zanot, in *IMAGE CAPITAL TALK – 05.11.2022 – Armin Linke/Francesco Zanot*, cit.
[24] A. Linke, in *2022 EAT #MatterMemory | #ArminLinke: Capitale dell'immagine,* cit. L'idea è erede di un progetto precedente in cui Linke ha collaborato con il filosofo Bruno Latour, *Modes of Existence*, dove Linke ha fornito allo studioso delle "immagini" in funzione di "note visive", ordinate in un "archivio" "per tema e per concetto". Cfr. E. Roaro, *Intervista ad Armin Linke – L'apparenza di ciò che non si vede*, in "Doppiozero", 6 novembre 2016; https://www.doppiozero.com/lapparenza-di-cio-che-non-si-vede [ultimo accesso 13 dicembre 2024].
[25] G. Sassone, *Image Capital: una mostra-ipertesto sulla fotografia come tecnologia di informazione*, cit. Tendenzialmente pensiamo al "mondo virtuale come un mondo sospeso", che tuttavia ha una forte

un'esposizione incentrata sull'"invasione delle immagini'", non sorprende quindi ritrovarsele "davanti a ogni passo che facciamo"[26].

Sono presenti dunque immagini d'archivio, oggetti, video e interviste usate come basi fondative per la formulazione di ipotesi sugli usi e significati della fotografia come capitale d'immagine, senza pretesa di esaustività ma in un tentativo di proporre molteplici spunti di riflessione per gli spettatori. Attraverso tali sezioni, viene tracciata la storia della fotografia – seguendone gli sviluppi cronologici, dal microfilm fino alle pratiche contemporanee digitali – come uno strumento di archiviazione e di rappresentazione nella produzione industriale, scientifica e culturale[27]. La mostra prende in esame diversi "casi studio", secondo un metodo "quasi scientifico" condotto in prima persona da Blaschke e Linke per esplorare il "potere delle immagini"[28].

La prima sezione, intitolata "Memory", è incentrata sulla "capacità delle fotografie di raccogliere e immagazzinare informazioni"[29], in una sorta di estensione della capacità mnemonica dell'essere umano[30]. Partendo dalla definizione di fotografia come "occhio meccanico" – enfatizzando l'elemento artificiale – per la "visualizza[zione] e rappresenta[zione]" del "mondo visibile" e "dispositivo per la copia", esso permette la "riproduzione di immagini". In questa sezione è introdotto il concetto di "riproducibilità meccanica", che fa riferimento a

"fisicità" e richiede enormi quantità di energia. Cfr. A. Linke, in *IMAGE CAPITAL TALK – 05.11.2022 – Armin Linke / Francesco Zanot*, cit.
È interessante notare anche il fatto che nel passaggio da analogico a digitale, la fotografia si è basata proprio su tecnologia analogica: il sensore di illuminazione delle fotocamere registra la luce proveniente dall'esterno e le converte in forma di cariche elettriche; la stessa fotografia digitale è una tecnologia che fa coesistere al suo interno in maniera funzionale sia elementi analogici che digitali. Cfr. M. Verdicchio, *The Digital in Digital Art,* in "Studi di estetica", anno XLVI, IV serie, n. 3, 2018, pp. 31-57, qui p. 34.
[26] G. Sassone, *Image Capital: una mostra-ipertesto sulla fotografia come tecnologia di informazione*, cit. Come affermato da J. Zylinska, infatti, "More images are being produced, shared, and seen today than ever in history": ci troviamo in un mondo in cui noi fotografiamo, siamo costantemente fotografati e osservati in ogni nostra mossa. Cfr. J. Zylinska, *The Perception Machine. Our Photographic Future Between the Eye and AI*, Cambridge (MA) – London, MIT Press, 2023, p. 1.
[27] E. Blaschke, *Image Capital: Introduction*, cit.
[28] G. Sassone, *Image Capital: una mostra-ipertesto sulla fotografia come tecnologia di informazione*, cit.
[29] *Image Capital: La fotografia come tecnologia dell'informazione*, cit.
[30] G. Basili, *Fotografia e informazione digitale. La mostra al MAST di Bologna,* cit.

> due processi concettualmente e storicamente distinti: la creazione di un'immagine attraverso un sistema meccanico da una parte e la produzione di più immagini identiche da un singolo negativo o un master digitale dall'altra[31].

In quanto *information technology*, la fotografia ha la funzione di registrazione del "contenuto visivo su pellicola fotografica o in un file digitale", e da questo essere potenzialmente riprodotta in varie "forme e formati", rendendo le immagini, a tutti gli effetti, "mobili". Per tale motivo è particolarmente utile nel settore archivistico, e fin dalla sua introduzione è stata utilizzata in supporto di discipline scientifiche come "antropologia", "astronomia", "medicina", oltre che per la "storia dell'arte". Da questo uso della fotografia come strumento per la catalogazione, si può affermare che tramite essa "si è formata, controllata e preservata la memoria storica, politica e culturale". La digitalizzazione ha solo consolidato e "potenzia[to]" tale funzione "archivi[stica]" e di "duplicazione": le fotografie assumono la nuova conformazione di "dati o documenti, scansioni o screenshot", in un "formato processabile" in cui il loro "contenuto" è stato affrancato dal "contesto di origine", generando "nuove raccolte, nuovi contesti e potenzialmente nuove memorie visive"[32].

All'interno di questa sezione, le fotografie a firma di Armin Linke trasportano il visitatore all'interno di veri e propri archivi: troviamo per prima l'immagine della fototeca del Kunstistorisches Institut - Max-Planck, a Firenze, scattata nel 2018 (Fig. 5). La fotografia rimanda a diversi momenti dell'archiviazione delle immagini nella fototeca, dove protagonisti sono "lo schedario", l'"espositore bianco" che "specific[a] i termini del servizio di fotocopie e scansioni", e infine "la telecamera di sorveglianza" sopra il mobile, che sembra quasi sorpassare la barriera del medium fotografico e guardare lo spettatore[33]. Successivamente, un'immagine che ritrae il sistema di

[31] E. Blaschke, A. Linke, *Image capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione*, guida alla mostra (Bologna, MAST, 22 settembre 2022-8 gennaio 2023) a cura di F. Zanot, Bologna, MAST, 2022, pp. 6-7. Per una più approfondita analisi sull'archivio si rimanda a testi fondamentali della disciplina quali Cfr. J. Derrida, *Archive Fever: a Freudian Impression*, in "Diacritics", 1995; qui è sufficiente sottolineare come l'archivio in sé, in questo caso fotografico, sia un tentativo di stabilizzare dei materiali assegnandovi dei significati culturali. La parola deriva dal greco "arkhē": un inizio e un comandamento, è un requisito essenziale per l'affermazione di ordine, legge e autorità, ed è il principio organizzativo del mondo. Cfr. J. Zylinska, *Nonhuman Photography*, Cambridge (MA) – London, MIT Press, 2017, p. 174.

[32] E. Blaschke, A. Linke, *Image capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione*, cit., pp. 6-7.

[33] Fondazione Mast, @fondazionemast, 05 ottobre 2022, Post, Instagram; https://www.instagram.com/p/CjVo-3NPB7L/?igsh=MWk1ZTBoazl5dm8wbw== [ultimo accesso 20

digitalizzazione della collezione Entomologica del Museo di Storia Naturale di Berlino: l'istituzione ha investito a lungo nella preservazione, gestione e miglioramento delle collezioni storicamente significative, e per la conservazione di questa collezione ha collaborato con la compagnia olandese Picturae. Il terzo archivio proposto e immortalato da Linke è dell'IGMI: Istituto Geografico Militare Italiano. Qui sono conservati negativi e stampe fotografiche, modelli relativi alla fotografia aerea, cartografie e fotogrammetrie.

Significativa è la citazione che introduce lo spazio espositivo della sezione: "If you don't have a photographic memory, get one. (Kodak, 1966)", usata per la promozione del Recordak Miracode System: un macchinario prodotto per breve tempo da una società controllata dalla Kodak, che utilizzava la pellicola fotografica come sistema di archiviazione di dati, unito a un sistema elettronico per la loro individuazione. Infatti, lo slogan è riportato anche su uno dei materiali d'archivio presenti, vale a dire la *Pubblicità Kodak per il Recordak Miracode System* (1966, George Eastman House, Legacy Collection) (Fig. 6)[34]. È presente un'ulteriore pubblicità per la Recordak, pubblicata sulla rivista "Fortune Magazine" nel 1965 e rinvenuta da Estelle Blaschke: la studiosa, infatti, aveva iniziato uno studio sulla storia del microfilm, con una ricerca – da cui avrebbe preso il via *Image Capital* – che la portò a studiare approfonditamente la figura di George Eastman, fondatore della Kodak, e prendere come caso esemplare quello della Recordak Microfiliming. Come riportato dalla pubblicità, ciò che permette di fare è "Save the facts… and throw away the paper… […] it lets you compact your files to 2% of the space needed for paper files", il tutto permettendo sempre il recupero automatico di informazioni tramite pulsanti automatizzati da premere. Le modalità con

---

dicembre 2024]. Dall'intervista e dalla conferenza tenuta da C. Caraffa, afferma Linke, emerge in maniera particolarmente evidente come la fototeca stessa fosse già una specie di archivio pre-Internet. Studiosi di storia dell'arte venivano da tutta Italia – anzi, da tutto il mondo – per visitare l'archivio, senza dover più andare fisicamente nei musei o nelle chiese a vedere e analizzare le opere, bensì potendo individuare facilmente ciò che cercavano, tramite l'index, estrarre le fotografie e disporle sul tavolo, quasi ricreando i luoghi di Firenze, unendo temporalità e spazialità diverse. Cfr. A. Linke, in *IMAGE CAPITAL TALK – 05.11.2022 – Armin Linke/Francesco Zanot*, cit.

[34] E. Blaschke, *Image Capital: Memory*; https://image-capital.com/memory/ [ultimo accesso 18 dicembre 2024]. La Eastman Kodak Company, storica compagnia di produzione di macchine fotografiche, fu fondata da George Eastman alla fine dell'Ottocento. Cfr. *Kodak Company: About Us, History, George Eastman*; https://www.kodak.com/en/company/page/george-eastman-history/ [ultimo accesso 06 dicembre 2024].

Eastman era un banchiere, e fondò la Recordak per registrare, tramite fotografie inserite in *space-saving* microfilm, gli assegni della sua banca. Cfr. A. Linke, in *IMAGE CAPITAL TALK – 05.11.2022 – Armin Linke / Francesco Zanot*, cit.

cui venivano utilizzati tali microfilm sono rese evidenti da una fotografia scattata da autore sconosciuto, dal titolo *Detroit, 1940* proveniente dalla Kodak Historical Collection, University of Rochester, Rare Books, Special Collections, and Preservation (RBSCP), che evidenziano gli appositi "Recordak viewing devices", anticipando l'ingresso delle macchine visive e degli schermi in uffici e sale studio.

Già nel 1945 si parlava della possibilità di costruire una "macchina della memoria": lo scienziato e ingegnere V. Bush ipotizzava e descriveva in "Life Magazine" un macchinario dal nome "Memex", in grado di contenere al suo interno quantità inimmaginabili di informazioni copiate tramite fotografie. Tale è l'ultimo materiale d'archivio storico presentato nella sezione[35], prima di passare a due video: il primo consiste in una breve intervista a Sarah Scott Kubiak, responsabile dell'archivio dell'Iron Mountain Data Center, che la riprende mentre fa un breve tour della collezione archivistica; il secondo è un'intervista a Sabine Süsstrunk, Direttrice del Laboratorio "Images and Visual Representation", presso la School of Computer and Communication Sciences dell'EPFL a Losanna, Svizzera, rilasciata l'8 aprile 2022.

Tra le altre citazioni nella mostra, vi è anche una frase della scrittrice, filosofa e storica Susan Sontag, che afferma come "[Photographs are] not so much an instrument of memory as an invention of it or a replacement" (1973), e di Fred Richtin, che invece nel 1990 sosteneva che "[t]he issues raised by electronic technology become that much more difficult to grapple with if one does not take the photograph itself seriously". Nella pubblicazione online, inoltre, a supporto di questi diversificati materiali, si aggiunge l'articolo: *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating, Training?*, di N. I. Henrich[36].

---

[35] Ibidem. Come visto nel precedente capitolo, già a metà del secolo scorso iniziarono le speculazioni e gli esperimenti per la realizzazione di macchine che potessero sostituire l'uomo, o per lo meno riprodurre certe sue capacità, in primis proprio l'archiviazione delle informazioni.
Il macchinario "Memex" può essere interpretato come un precedente degli odierni motori di ricerca, poiché funzionava come una memoria umana interattiva Cfr. A. Linke, in *2022 E.A.T. #MatterMemory | #ArminLinke: Image Capital,* cit.

[36] E. Blaschke, *Image Capital: Memory*; cit. Armin Linke ha voluto specificare come la pubblicazione online sia ancora non terminata, e che stiano attendendo di ricevere alcuni articoli accademici. Da qui l'idea, una volta ricevuti tutti i materiali, di fare una pubblicazione cartacea più completa di quella

Proseguendo con la seconda sezione, che approfondisce il tema dell'accesso, il visitatore è costretto ad accettare il fatto che "le fotografie difficilmente s[ia]no «soltanto» immagini", bensì sono al contempo parte integrante di una "rete interconnessa", e generalmente legate a un aspetto materiale, essendo "plasmate dalle infrastrutture a cui sono connesse". Anche le fotografie digitali – che, con la loro introduzione, hanno provocato una svolta nell'unione tra immagine e le sue "informazioni testuali" sotto forma di "codice binario" – sono fortemente connesse alle infrastrutture materiali, come "cavi, schermi, computer, server, reti elettriche", i quali le "rendono visibili e accessibili". Ogni volta che scattiamo una fotografia, "gener[iamo] una serie di basi di metadati", che servono sia a "processare e immagazzinare le immagini" che a "trovarle e condividerle negli ecosistemi digitali"[37]. I dati vengono così associati alle icone, anche se già l'introduzione del microfilm aveva segnato un collegamento tra la forma cartacea e digitale, permettendo un aumento dell'accesso da remoto alle informazioni sia in forma scritta che visiva; aumentò così la dematerializzazione dell'esperienza dell'utente, oggi caratteristica della nostra cultura digitale.

In questa sezione, il visitatore si trova davanti ad altri scatti a firma di Armin Linke nel 2019, raffiguranti il LHC (Large Hadron Collider), il più grande acceleratore di particelle del CERN, a Ginevra (Svizzera) (Fig. 7), e che evidenziano la materialità delle infrastrutture digitali – ad esempio, ritraendo i sensori di cablaggio del LHC (Fig.

attualmente esistente, molto riduttiva rispetto alla pubblicazione online. (Cfr. Appendice, Intervista ad Armin Linke).
Fred Richtin è attualmente direttore emerito della Scuola ICP (International Center of Photography), dopo avervi fondato e diretto il programma di Documentary Photography and Visual Journalism Program dal 1983 al 1986. Cfr. *Faculty Biography*: *Fred Richtin*, in "ICP"; https://www.icp.org/users/fredritchin, [ultimo accesso 24 dicembre 2024].

[37] E. Blaschke, A. Linke, *Image capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione,* cit., pp. 10-11. I metadati consentono di organizzare la fotografia, ed è per questo essenziale l'"archiviazione e la sua catalogazione", agevolata dal "digitale" con i suoi "server e imponenti cablaggi". Cfr. B. Giordano, *Il capitale delle immagini, al MAST*, cit.
Il problema dell'integrazione tra testo e immagine non è una novità della nostra era – già negli anni Sessanta e Settanta del Novecento furono svolti degli esperimenti scientifici sull'apprendimento automatico - ma oggi ci chiediamo come possiamo programmare degli algoritmi che possano "leggere" efficacemente le immagini. Cfr. E. Blaschke, D. Nerini (a cura di), "Transbordeur Photographie Histoire Société", cit., p. 3.
La stessa J. Zylinska, infatti, afferma che la fotografia come tale non esiste mai da sola: al contrario, da essa emergono molteplici e costanti processi di fotomediazione. È una pratica attiva, che «taglia» il flusso della mediazione su molteplici livelli, come quello percettivo, materiale, tecnico e concettuale. Cfr. J. Zylinska, *Nonhuman Photography*, cit., p. 191.

8). Altre fotografie ritraggono lo stesso Data Center del CERN (Fig. 9), a simboleggiare la materialità intrinseca di questi sistemi digitali, e lo sfruttamento delle risorse naturali necessarie alla manutenzione della struttura[38]. La visita al CERN e la visione degli acceleratori di particelle sono stati definiti primariamente un'esperienza estetica: la struttura in sé è gigantesca (46 x 25 metri, che sostengono 7000 tonnellate di peso) e le immagini che la ritraggono si sono diffuse in tutto il mondo. Un macchinario terribile e bellissimo, ma d'altronde poteva forse il CERN fare a meno di realizzare una macchina non fotogenica al grande pubblico? La pratica fotografica portata avanti dal CERN è al contempo estremamente sofisticata e onnicomprensiva. Infatti, una gran parte del lavoro dell'istituto si concentra sull'organizzazione del flusso di immagini da presentare e depositare[39].

Proseguendo su quest'onda demistificatrice, è presentato in questa sezione un lavoro ideato da alcuni studenti della Facoltà di Architettura dell'Università di Delft, all'interno del Datapolis Studio, nel 2021, intitolato *Meta Office*. Il progetto era incentrato sulla forza-lavoro invisibile e nascosta dietro l'automazione digitale, prendendo in particolare il caso studio dei cosiddetti "Amazon Mechanical Turks". Con questo termine, sono indicati i lavoratori impiegati presso la piattaforma Amazon, incaricati di etichettare e categorizzare grandi quantità di dati, pagati appena pochi centesimi[40] per fornire descrizioni di immagini, trasmesse successivamente a database

[38] E. Blaschke, *Image Capital: Access,* https://image-capital.com/access/ [ultimo accesso 18 dicembre 2024]. Il riferimento al CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, fondato nel 1954) è dovuto anche alla sua capacità di produzione di immagini scientifiche estremamente sofisticate e precise, e dal 2014 il CERN Photo Lab ha digitalizzato un'amplissima quantità di immagini di laboratorio, rendendole accessibili al pubblico più ampio. Cfr. O. Osadtschy, *The Image Regime of Particle Physics: Photographic Strategies at CERN,* in *Image Capital: Access*; https://image-capital.com/access/ [ultimo accesso 18 dicembre 2024. La scelta del CERN è dovuta anche al fatto che dal 2020 Armin Linke è in residenza artistica presso il Centro di Ricerca.

[39] O. Osadtschy, *The Image Regime of Particle Physics: Photographic Strategies at CERN,* cit.

[40] E. Blaschke, *Image Capital: Access,* cit. I "mechanical turks" sono alla base della piattaforma di Amazon MTurk (Mechanical Turk), che informalmente è chiamata da Amazon stessa "artificial artificial intelligence": quella che sembra funzionare come un'IA non è altro che un insieme di lavoratori sottopagati per svolgere "human intelligence tasks" ("HIT"), che richiedono delle semplici azioni meccaniche su dei dati digitali, come ad esempio taggare delle fotografie, compilare questionari e così via. Qui si verifica un paradigma contrario a quello a cui abbiamo assistito sin dall'avvento della prima rivoluzione industriale: non la macchina che sostituisce l'uomo, ma l'uomo che sostituisce la macchina, grazie ai costi minori di mantenimento rispetto a un programma che faccia le stesse azioni. Cfr. J. Zylinska, *AI ART. Machine Visions and Warped Dreams*, Londra, Open Humanities Press, 2020, p. 110. Il nome deriva da Wolfgang von Kempelen, che nel 1770 inventò il primo "Mechanical Turk": all'apparenza uno strumento in grado di giocare a scacchi, che in realtà conteneva un essere umano che portava avanti il gioco al suo interno, anche se al pubblico sembrava un macchinario automatico. Cfr.

di intelligenza artificiale per il loro addestramento[41]. Gli studenti di Delft hanno chiesto loro di produrre delle immagini che raffigurassero il loro spazio di lavoro, e hanno così proposto oggetti che risultano essere estremamente significativi pur nella loro semplicità e quotidianità: scrivanie, cuffie, sedie da ufficio, mouse e tastiere (Fig. 10)[42]. Si viene così a delineare una sorta di "serie antropologica dei nuovi luoghi di lavoro di questi nuovi lavoratori diffusi digitali"[43].

Proseguendo sul tema dell'accessibilità, è presentata un'immagine d'archivio del 1960 raffigurante una "aperture card": fogli a cui, tramite foratura, venivano unite immagini e relativo codice testuale (Fig. 11). Segue una foto d'archivio di uno scomparto per lo stoccaggio delle Minicard Itek: il microfilm ha anticipato il collegamento tra formato cartaceo e digitale, causando, come anticipato, un più ampio accesso a documenti sia scritti che visuali, oltre a una spinta alla dematerializzazione dell'esperienza dello user. Andando ancora più indietro nel tempo, dal KHI di Firenze proviene uno scatto risalente al 1918, a opera di Stefano Bardini: *Eight Mirrors in Two Rows (Italy, ca. 1450-1700)* (Fig. 12). È accompagnato da un video-intervista a Costanza Caraffa, direttrice della Fototeca, che in un video di quattro minuti mostra proprio, tra le altre cose, anche queste fotografie[44]. L'ultimo documento d'archivio è il volume 62, n. 3 di "Fortune Magazine" (settembre 1960) (Fig. 13), che in copertina anticipa i contenuti del numero: articoli sulla compagnia AT&T e sulla Olivetti; si termina con due video: un estratto dalla presentazione della residenza privata di Bill Gates (1994) e un'intervista a quest'ultimo sulla biblioteca di immagini della Corbis, da lui appena acquistata.

I testi che accompagnano la sezione sono un articolo di O. Osadtschy, *The Image Regime of Particle Physics: Photographic Strategies at CERN*, e tre citazioni: lo scrittore francese Paul Valéry che nel 1929 in *La Conqête de l'ubiquité* diceva:

E. Arielli, *Made* by *and* for *Humans? The Issue of Aesthetic* Alignment, pp. 1-25, in L. Manovich, E. Arielli, *Artificial Aesthetics: Generative AI, Art, and Visual Media*, 2024, qui p. 5.

[41] Cfr. Appendice, Intervista ad Armin Linke.

[42] E. Blaschke, *Image Capital: Access,* cit. Insieme a queste fotografie, troviamo anche il video teaser del progetto, dalla durata inferiore al minuto, disponibile online alla stessa pagina.

[43] Cfr. Appendice, Intervista ad Armin Linke.

[44] E. Blaschke, A. Linke, *Image-Capital_Armin-Linke_Estelle-Blaschke_Costanza-Caraffa_H264-fullHD_1920x1080.mp4,* Vimeo, 13 settembre 2018; https://vimeo.com/743590218 [ultimo accesso 18 dicembre 2024].

> Comme l'eau, comme le gaz, comme le courant électrique viennent de loin dans nos demeures répondre à nos besoins moyennant un effort quasi nul, ainsi serons-nous alimentés d'images visuelles ou auditives, naissant et s'évanouissant au moindre geste, presque à un signe[45].

La scrittrice (oltre che bibliotecaria) Suzanne Briet, invece nel 1951, in *Qu'est-ce que la documentation?* scriveva: "A dense collection slides away, microfilmed, into a vest pocket. An entire library is contained in a handbag", esemplificando perfettamente la tendenza alla miniaturizzazione tecnologica davanti alla quale ci troviamo, e dimostra dunque come non sia affatto un processo esclusivamente recente. Infine, Walter Benjamin nel 1931, in *Kleine Geschichte der Photographie*:

> The illiterate of the future, it has been said, will not be the man who cannot read the alphabet, but the one who cannot take a photograph. But must we not also count as illiterate the photographer who cannot read his own pictures? Will not the caption become the most important component of the shot[46].

"Protection", la terza area tematica della mostra, si concentra sulla necessità di "conserva[zione], prote[zione]" del "capitale fotografico" e di conseguenza delle "informazioni" di cui sono custodi, presentando i modi con cui salvaguardarli: a partire dal microfilm fino ad arrivare "sistemi informatici di back-up", si delinea un percorso cronologico[47].

In virtù di questo tema, nell'area è evidenziato il ruolo della microfotografia come "forma" esemplare in cui si "manifesta più chiaramente il carattere della fotografia come mezzo di riproduzione": la tecnica consiste nella "compressione di testi o immagini su microfilm o microfiche". I microfilm furono utilizzati per la prima volta in modo regolare nelle banche, per l'archiviazione di "copie di transazioni e informazioni relative ai clienti"; successivamente anche in altri settori "commerciali" si diffuse questa nuova modalità di organizzazione e gestione di informazioni, che permise alle informazioni stesse di "acquisir[e] nel tempo sempre più valore" e per

[45] E. Blaschke, *Image Capital: Access,* cit. Paul Valéry era uno scrittore e filosofo, che a inizio del Novecento scrisse un saggio in cui immaginava una società per la distribuzione della realtà sensibile, dove a chiunque fosse garantito, disponibile in casa propria, tutte le forme di esperienza sensoriale (visive e uditive). È interessante sottolineare come le immagini sono qui messe sullo stesso piano delle risorse primarie e a cui deve essere reso possibile l'accesso in maniera più semplice possibile, quasi sullo stesso piano del premere un pulsante per accendere la luce. Cfr. E. Blaschke, D. Nerini, *Introduction. Vers l'image augmentée,* cit., p. 8.
[46] Ibidem.
[47] B. Giordano, *Il capitale delle immagini, al MAST*, cit.

questo nacque la necessità di proteggerle. Si idearono, dunque, "sistemi di protezione a lungo termine" e "sistemi di archiviazione di massima sicurezza", per garantire il "back-up" di questi dati ormai essenziali [48]. Tuttavia, ancora una volta, la conservazione di immagini e di dati – inizialmente, per evitare il "deterioramento materiale" degli "originali" – ha delle ricadute e conseguenze sulle risorse materiali: i centri di conservazione necessitano di risorse energetiche immani per la loro manutenzione e corretto funzionamento[49]. Anche nell'ambito digitale del copyright vengono conservati i "negativi originali" che "attestano i diritti di proprietà e di utilizzo di beni digitali". I materiali – sia quelli originali di Armin Linke, che gli oggetti d'archivio – esposti in questa sezione riguardano la cosiddetta Iron Mountain, ovvero un'enorme "cava di calcare esausta", in Pennsylvania (USA), trasformata in "deposito sotterraneo" contenente "raccolte di fotografie, rulli di pellicola in celluloide e documenti cartacei"[50], appartenenti a circa 2300 clienti tra cui anche uffici governativi, compagnie private, biblioteche, musei, corporazioni (Fig. 14). A queste immagini

[48] E. Blaschke, A. Linke, *Image capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione,* cit., pp. 14-15. In realtà "microfotografia" è un termine estremamente generico, usato per indicare qualsiasi forma di riproduzione di documenti su supporto fotochimico flessibile. Il microfilm in particolare è considerato, nell'ambito dell'archeologia mediale, come il cosiddetto anello mancante tra l'età del libro e la società dell'informazione di oggi. Cfr. E. Blaschke, D. Nerini, *Introduction. Vers l'image augmentée,* cit., p. 8.
La microfotografia si inserisce all'interno di mezzi di riproduzione fotografica che, secondo J. Zylinska, permettono di espandere la nozione di fotografia oltre la semplicistica "things that humans do with camera", ma abbracciano quei processi di "imaging" in cui lo stesso essere umano è assente. Cfr. J. Zylinska, *Nonhuman Photography*, cit., p. 7.

[49] E. Blaschke, A. Linke, *Image capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione,* cit., pp. 14-15. Contrariamente a quanto comunemente creduto, il digitale non è affatto una forma di documentazione migliore rispetto all'analogico: anzi, i dati riportati vengono trascritti su supporti analogici come nastri magnetici o dischi rigidi – facilmente e rapidamente deteriorabili –, a cui si aggiunge la non scontata problematica dei formati che diventano obsoleti entro un determinato periodo di tempo, rendendoli così illeggibili. Cfr. S. Süsstrunk, E. Blaschke, D. Nerini, *Computing Images. Photography and Artificial Intelligence. Sabine Süsstrunk in Conversation with Estelle Blaschke and Davide Nerini*, cit., p. 108.

[50] E. Blaschke, A. Linke, *Image capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione,* cit., pp. 14-15. Anche l'annoso dibattito sulla tutela del copyright è affrontato da Linke e Blaschke in questa sede, e approfondito dall'articolo di N. I. Henrich nella sezione "MEMORY". Molte istituzioni culturali ancora oggi portano avanti un programma di collezionismo fisico, anche per via delle problematiche legate al copyright di immagini e opere d'arte digitali, per le quali ancora il dibattito è in corso. Al contempo, vi è una spinta sempre maggiore verso la digitalizzazione delle collezioni dei musei. Interessante è notare come spesso il patrimonio culturale online dei musei, tuttavia, non sia incluso nei database visivi dei "training algorithms", il che, ipotizza l'autrice, potrebbe portare alla ipercommercializzazione e standardizzazione dell'estetica dell'immaginario digitale, che si nutre e si compone di "*patterns*" commerciali e li riproduce artificialmente. Cfr. N. I. Henrich, *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating, Training?*, in *Image Capital: Memory;* https://image-capital.com/memory/ [ultimo accesso 18 dicembre 2024].

recenti, si accompagna una foto d'archivio in bianco e nero della stessa struttura di conservazione risalente al 1955 (Fig. 15). Prima dell'acquisizione della cava da parte della compagnia Iron Mountain, alcune parti della camera di sicurezza erano gestite dalla Kodak, allora "leader" nell'industria dei film fotografici e delle fotocamere, e dalla Recordak. Infatti, nella sezione troviamo anche due pubblicità stampate della Recordak e del suo utilizzo in ambito bancario: su una pagina, il titolo recita "Bank-Perfected RECORDAK installed by 14 big oil companies", mentre l'altra riporta "Bank-Perfected Recordak also works for two of the 'Big Three".

Ad accompagnare i materiali, si inseriscono due citazioni: la prima dello scrittore H. G. Wells, che in *World Brain* (1938) scriveva:

> Knowledge need not have the vulnerability of physical material centralization […]. In these days of destruction, violence and general insecurity it is comforting to think that the brain of mankind […] can exist in numerous identical replicas throughout the world in Peru, Iceland, Wales and New Zealand as well as here in Paris.

Ancora prima, invece, nel 1859 O. W. Holmes nel saggio *The Stereoscope and the Stereograph* scriveva: "Give us a few negatives of a thing worth seeing, taken from different points of view, and that is all we want of it. Pull it down or burn it up, if you please"[51].

L'ultimo materiale presente, invece, è un video estratto del film promozionale per *Copytrack*[52]: una compagnia fondata nel 2015, specializzata nella gestione di casi legali riguardanti l'infrazione di copyright di immagini digitali, esemplificato dallo slogan "Find your stolen images now"[53].

Arrivando dunque nel Foyer del MAST, la quarta sezione di *Image Capital* riguarda il tema del *mining*, inteso con una doppia accezione: può riguardare sia il "processo di raccolta e sfruttamento delle immagini", del loro "contenuto" prodotto e "dei dati […] registrati ogni volta che si realizza una fotografia". Ma si inserisce anche nelle più

[51] E. Blaschke, *Image Capital: Protection*; https://image-capital.com/protection/ [ultimo accesso 12 dicembre 2024].
[52] E. Blaschke, A. Linke, *Image-Capital_Copytrack_web.mp4*, Vimeo, 2018, https://vimeo.com/746971542 [ultimo accesso 20 dicembre 2024].
[53] *Copytrack. About Us*, in "Copytrack"; https://www.copytrack.com/about-us [ultimo accesso 24 dicembre 2024].

ampie dinamiche della storia dell'industrializzazione e dello "sfruttamento delle materie prime": infatti, uno dei primi materiali necessari per la fotografia digitale è stato l'argento, poi sostituito dal silicio come "semiconduttore". Al primo significato di *mining* si lega una "produzione senza limiti" di immagini, in una quantità tale che diventa una "qualità distintiva del medium", e che diventa "materiale di base per l'analisi di nuove" rappresentazioni visive. Il grande flusso figurativo oggi disponibile viene "organizzat[o], classificat[o] e annotat[o]" all'interno di database e "banche dati come ImageNet, […] Open Images" e che oggi sono ampiamente utilizzate per lo sviluppo di software che permettono il riconoscimento automatico di "oggetti", volti "e modelli nelle immagini". Entriamo così nella disciplina della computer vision, che eredita la spinta all'"organizza[zione] [del]le immagini sulla base delle loro somiglianze iconografiche". La computer vision si pone l'obiettivo di "raggiung[ere] […] un modello di comunicazione tra-macchina-e-macchina" in grado di lavorare "ad ampio raggio senza il bisogno" di un intervento registico umano. Per l'addestramento di questi software e l'"ottimizza[zione]" di tale "processo di produzione" è necessario che sia "costantemente realizzata una grande quantità di immagini". La "fotografia contemporanea", dunque, si fa carico di una nuova funzione: materiale per l'"apprendimento automatico", che "viene influenzato" e si "nutre" di questa "estetica", acquisendo dunque un ruolo "operativ[o]"[54].

Il caso studio presentato riguarda le orchidee dell'azienda olandese Ter Laak: nel 2021 Linke e Blaschke ebbero modo di andare di persona a studiare i processi non tanto di produzione di tali fiori, bensì di organizzazione e classificazione – ai fini ultimi della loro collocazione sul mercato e quindi di vendita – tramite algoritmi che, scattando fotografie alle piante, ne analizzano le caratteristiche fisiche e decidono la loro destinazione finale e il range di prezzo (Fig. 16)[55]. A questo materiale più attuale e frutto di un *fieldwork*, è affiancato l'atlante del chimico-agronomo Aimé Girard con sei "eliografie", intitolato *Research on the Cultivation of the Industrial Potato* (1889) (Fig. 17). Il testo-portfolio vuole documentare i diversi stadi della crescita di patate

[54] E. Blaschke, A. Linke, *Image capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione,* cit., pp. 18-19.
[55] E. Blaschke, *Image Capital: Mining*, su https://image-capital.com/mining [ultimo accesso 12 dicembre 2024]. I protagonisti della mostra hanno avuto modo di visitare la ditta grazie a un dialogo precedentemente attivato con l'Università di Delft, di cui il Dipartimento di Architettura era coinvolta nello sviluppo tecnologico delle serre. Cfr. Appendice, Intervista ad Armin Linke.

pensate per il grande consumo[56]: l'obiettivo dell'accostamento è dimostrare come già nel 1889 la fotografia fosse utilizzata "per l'ottimizzazione della produzione" dentro "processi industriali"[57], applicata alle scienze umane e naturali come testimonianza e strumento per la produzione di conoscenza.

Oggi gli algoritmi di riconoscimento delle immagini diventano sempre più precisi, con nuove scoperte proposte in ambiti internazionali, come alla ECCV (European Conference on Computer Vision), tenutasi nel 2018, a Monaco (Germania). Tra i materiali d'archivio risalta un articolo scientifico presentato proprio in tale conferenza, scritto da E. Collins, R. Achanta, S. Süsstrunk, intitolato *Deep Feature Factorization for Concept Discovery*, incentrato sugli algoritmi "*clustering*", sviluppati per l'identificazione di oggetti all'interno delle immagini anche da più punti di vista – come nel caso dell'analisi delle orchidee[58]. Questa è un'ulteriore tematica presentata dalla sezione *Mining*, che infatti propone due video: un'intervista ad Amir Zamir, capo del Laboratorio di Intelligenza visiva e Apprendimento all'EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne; Losanna, Svizzera). Il secondo filmato invece consiste in un estratto da un film promozionale sull'uso della robotica nella produzione agricola, intitolato *Reveal* e pubblicato sulla piattaforma YouTube da Root AI [59]. A dimostrazione di tali avanzamenti tecnologici, è inoltre presente un'*entry* del Realistic Graphics Lab (presso la EPFL, École Polytechnique Fédérale de Lausanne in Svizzera) per la "Rendering Competition" del 2018, a cui segue un'intervista ad Amir Zamir, direttore del Laboratorio di Visual Intelligence and Learning, sempre alla EPFL (Fig. 18)[60].

[56] Ibidem. Inoltre, l'atlante di Girard è l'opera più antica presente in mostra.
[57] Cfr. Appendice, Intervista ad Armin Linke.
[58] E. Blaschke, *Image Capital: Mining*, cit.
[59] *Root AI – Reveal*; YouTube, 08 agosto 2018; https://www.youtube.com/watch?v=c-JduOfLEpc [ultimo accesso 12 dicembre 2018]. Fondata nel 2018 da Joshua Lessing e Ryan Knopf, Root AI si pone la *mission* da Root AI di creare robot dotati di intelligenza, applicabili in ambito agricolo affinché essi aiutino i contadini a costruire "fattorie del futuro". Cfr. *Root AI*, in "Crunchbase"; https://www.crunchbase.com/organization/root-ai [ultimo accesso 23 gennaio 2025].
[60] E. Blaschke, *Image Capital: Mining*, cit. Il video in questione è disponibile sulla piattaforma Vimeo: Cfr, A. Linke, E. Blaschke, *Image-Capital_Armin-Linke_Estelle-Blaschke_Amir-Zamir_H264-fullHD_1920x1080.mp4*, Vimeo, 15 febbraio 2022; https://vimeo.com/743586877?&login=true#_=_ [ultimo accesso 20 dicembre 2024]. Zamir nel video spiega come nel laboratorio sono sviluppati algoritmi, software, sensori visivi (ad esempio, videocamere) per la comprensione delle immagini.

La seconda *greenhouse* visitata da Linke e Blaschke è stata una coltivazione di pomodori a Priva (Olanda): la ditta utilizza dei software detti "plantonomy" volti all'ottimizzazione delle risorse e dell'energia, permettendo un'ottimale crescita delle piante[61]. Gli algoritmi climatici che gestiscono la temperatura, l'umidità e l'ozono di queste serre, sostiene Linke, possono essere applicati anche in hotel, scuole, uffici[62].

L'unione tra arte e scienza è un "filo rosso" che attraversa la carriera artistica di Linke e segna il suo stesso metodo di lavoro, caratterizzato da una forte collaborazione e lavori di gruppo, creazione di "network", tipici dell'"esperienza scientifica", in contrasto a come spesso viene immaginato oggi il lavoro dell'artista solitario. Da questo "dialogo e scambio" tra professionisti "sparsi in tutto il mondo" è nata la mostra *Image Capital*[63].

L'ultimo materiale d'archivio proviene dalla Kodak Historical Collection: è il report annuale del 1954, dove già allora erano evidenziate le capacità delle fotografie di risparmiare tempo, minimizzare gli errori e migliorare i prodotti Kodak, oltre a essere sottolineata nuovamente la funzione di registrazione di informazioni (Fig. 19). Chiudono la sezione due citazioni: la prima del medico, insegnante e scrittore O. W. Holmes che in *The Stereoscope and the Stereograph* (1859) scriveva: "There is only one Coliseum or Pantheon; but how many millions of potential negatives have they shed, representatives of billions of pictures, since they were erected!"; invece, nel 1931, il fotografo tedesco August Sander scriveva "No language on earth speaks as comprehensively as photography […]. Of course, you have to have decided whether you will serve culture or the marketplace"[64].

Proseguendo lungo questo tema del rapporto fotografia - scienza, il visitatore arriva alla sezione intitolata *Imaging*, intendendo con questo termine la "visualizzazione di

[61] Ivi. Accanto alla presentazione di questa serra, si può visionare un video di un robot programmato per tagliare le foglie alle piante di pomodoro, che presenta le sue abilità di processare visivamente ciò che ha davanti; è anche presente, tra i materiali d'archivio, una pubblicità del software usato dalla ditta, risalente al 2002. Cfr. Ibidem.
[62] Cfr. Appendice, Intervista ad Armin Linke.
[63] A. Linke, *IMAGE CAPITAL TALK – 05.11.2022 – Armin Linke/Francesco Zanot*, cit. Insieme a queste fotografie, sono esposti anche dei materiali di archivio rinvenuti da Estelle Blaschke, che ci permettono di riflettere sull'intima connessione tra fotografia, scienze naturali e umane: la fotografia, infatti, è stata da tempo compagna indispensabile delle discipline scientifiche, fungendo da prova e da strumento per la produzione di conoscenza. Cfr. E. Blaschke, *Image Capital: Mining,* cit.
[64] E. Blaschke, *Image Capital: Mining,* cit.

oggetti e processi […] non […] percepi[bili] dall'occhio umano"[65]. Con il tempo, questa funzione della fotografia è "diventat[o]" il punto di "part[enza] per" la "modellizza[zione] [del]la realtà", attraverso "tecniche di rendering" e "modelli digitali"[66].

Parlando di imaging è possibile fare riferimento anche alle pratiche di "rendering e modellazione degli oggetti" volte alla riproduzione fedele di "elementi naturali o artificiali"; tali pratiche sono eredi dirette della spinta umana di "sostituzione [de]gli oggetti fisici con la loro rappresentazione visiva", al fine di "poterli manipolare" e acquisire potere su di esse[67]. Oggi la generazione di rappresentazioni originali e nuove forme di immaginazione sono legate prevalentemente a modelli di IA generativa o ad agenti algoritmici, creando immagini e utopie descritte da Benjamin Bratton come parte di un'architettura mondiale computazionale (da lui chiamata "the stack")[68].

Dall'impulso alla registrazione di immagini ne consegue una volontà altrettanto forte di raccogliere un'enorme quantità dei cosiddetti "big data visivi" da cui "ricavare informazioni e pattern visuali", ed esercitare un controllo sul mondo in virtù di queste nuove informazioni. La fotografia come "strumento di visualizzazione […] e registrazione" è stata indispensabile "per lo sviluppo […] delle scienze naturali". In ambito scientifico, l'uso del medium fotografico come strumento di documentazione permette la misurazione dei "processi scientifici" e la loro "ottimizzazione"; tuttavia, gli scatti realizzati non possono ugualmente prescindere da "dati empirici e informazioni scritte", affinché siano accettabili "come prove visive" e arrogarsi della propria "funzione operativa"[69].

---

[65] E. Blaschke, A. Linke, *Image capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione*, cit., pp. 24-25.
[66] B. Giordano, *Il capitale delle immagini, al MAST*, cit.
[67] E. Blaschke, A. Linke, *Image capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione*, cit., pp. 24-25. Ma non basta questa affermazione: maggiore è la sofisticazione tecnologica delle immagini (aumenta la qualità visiva e tecnica delle immagini e del processo), più sembrano apparire naturali: è il principio di disgiunzione. Cfr. J. Dentler, *Images câblées. La téléphotographie à l'ère de la mondialisation de la presse illustrée*, in "Transbordeur. Photographie Histoire Société", n. 3, 2019, (*Câble, copie, code. Photographie et technologies de l'information*), pp. 14-25, qui p. 17.
O, parafrasando un concetto di Bolter e Grusin, il principio di immediatezza. Cfr. J. Bolter, R. Grusin, *Remediation: Understanding New Media*, Cambridge, MIT Press, 1999.
[68] J. Zylinska, *The Perception Machine. Our Photographic Future Between the Eye and AI*, cit., p. 5.
[69] E. Blaschke, A. Linke, *Image capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione*, cit., pp. 24-25.

Le fotografie di Armin Linke presenti in questa sezione sono state scattate al CERN, in Svizzera: raffigurano ALICE (Large Ion Collider Experiment), un modello del sensore – utilizzato solo per le presentazioni pubbliche – durante la fase di collisione degli ioni individua e «fotografa» tracce e sequenze delle particelle (Fig. 20); e la sala di controllo del LHC. A fianco di queste immagini più recenti, ne figurano altre tratte dall'archivio del CERN, recuperate da E. Blaschke, tra cui alcune testimonianze relative a registrazioni e presentazioni di esperimenti svolti negli anni Ottanta, soprattutto sull'accelerazione delle particelle. Tra queste, una del 1992 che mostra gli scienziati R. P. Shutt, N. Samios, R. Palmer i quali presentano una documentazione fotografica della scoperta della particella "omega minus"; un'altra, invece, presenta una donna che nel 1963 opera sul tavolo per la scansione e misurazione (IEP) di fotografie generate in una camera a bolle (Fig. 21). Seguono delle testimonianze fotografiche scientifiche della buona riuscita di esperimenti LEBC, usate come base per la visualizzazione del movimento delle particelle[70].

Ancora una volta, agli scatti si accompagnano delle video-interviste: la prima a Maria Fidecaro, fisica sperimentale che si specializza nella fenomenologia delle particelle fisiche; un'altra a P. Jenni, fisico e precedentemente referente per l'esperimento ATLAS del LHC del CERN; un'altra ancora a E. Suarez, coordinatrice del progetto DEEP presso il Jülich Supercomputing Center; infine, a R. Heuer, Direttore generale del CERN. L'ultimo filmato presentato è un video promozionale per i sistemi

[70] E. Blaschke, *Image Capital: Imaging*; https://image-capital.com/imaging/ [ultimo accesso 19 dicembre 2024]. Le camere a bolle erano macchinari di grandi dimensioni per l'imaging fotografico, riempite di idrogeno liquido e scaldate fino a raggiungere temperature elevate – il che le rendeva spesso pericolose. Le bolle che davano il nome a questi macchinari erano create dal liquido che si riscaldava fino a ebollizione, lungo il percorso seguito dalle particelle che venivano caricate e inserite nell'acceleratore. Una volta che le bolle erano sufficientemente grandi, potevano essere scattate le fotografie tramite finestre appositamente installate nella camera a bolle. Attraverso la sovrapposizione di tali immagini che raffiguravano le bolle da molteplici punti di vista, gli scienziati potevano ricostruire lo spazio e il movimento delle particelle, arrivando alla definizione del campo magnetico che aveva portato al movimento di tali particelle. Cfr. Ibidem.
Le "scanning girls" erano assistenti tecnici che analizzavano il materiale filmico alla ricerca di eventi interessanti, li digitalizzavano e preparavano delle "punch cards" per i procedimenti di misurazione "computer-assisted. Fino a qualche decennio fa, il "recruiting" di donne per lavori di "data processing" per l'elaborazione rapida di immagini era una pratica assodata. Particolarmente interessanti sono anche le fotografie scattate alle stesse "scanning girl[s]", tra gli anni Sessanta e Settanta, ancora adesso presenti nell'archivio digitale del CERN. Cfr. O. Osadtschy, *The Image Regime of Particle Physics: Photographic Strategies at CERN,* cit.

computeristici della Silicon Graphics, un precursore di odierni software di visualizzazione e simulazione.

Le citazioni che affiancano le immagini in mostra sono tratte da Albert S. Southworth – co-fondatore dello studio di dagherrotipi Southworth & Hawes – che nel 1870 scriveva in *An Address to the National Photographic Association*: "In thirty years, from a few crude experiments in the laboratory of a private chemist and artist, photography has extended its various applications and uses throughout the length and breadth of every quarter of our globe"; più di un secolo dopo, l'artista Allan Sekula scriveva:

> Photography proliferated, becoming reproducible and accessible in the modern sense, during the late nineteenth-century period of transition from competitive capitalism to the financially and industrially consolidated monopoly form of capitalist organization. By the turn of the century, then, photography stood ready to play a central role in the development of a culture centered on the mass marketing of mass-produced commodities[71].

Interessante è la presenza di un modello in legno con fotomontaggio risalente al 1904: è la ricostruzione fotografica della Ciclo di Sant'Orsola del Carpaccio, a opera di Gustav Ludwig (Fig. 22). Nella pubblicazione online si trovano, inoltre, i testi di due articoli: *Video games – (Photo)Realism – Photo(Realism)*, di S. Krichane; e *Modelling Specific Realities: on the Implications of Simulation Technologies*, di R Stadelmann (il quale fa un'approfondita analisi di alcuni esperimenti fotografici di Harun Farocki)[72].

La mostra termina con la sezione intitolata *Currency*, che sancisce il legame tra la fotografia e il "sistema economico", essendo essa un "prodotto e un catalizzatore dell'era industriale", inserita nelle logiche di commercio e di consumo dei mezzi di trasporto, beni materiali, depositi di stoccaggio. Il legame con le valute economiche è evidenziato, inoltre, da una metafora spesso riproposta in questo ambito: come le banconote, al contempo "entità virtuali e materiali", la "versatilità" della fotografia era nella loro "riproducibilità"; il loro "valore", invece, è frutto del "lavoro necessario per produrre un'immagine". Solo la fatica del processo sancisce la fotografia come valuta:

[71] Ibidem.
[72] Ibid.

è un lavoro arduo, che comporta la "definizione di criteri di selezione, la presenza di metadati qualitativi o l'organizzazione in database".

Non stupisce, pertanto, l'approdo del binomio fotografia-commercio nella pubblicità, che permette all'ambito commerciale di "amplia[re] il proprio raggio d'azione", irrompendo con forza "nello spazio pubblico e in quello privato". L'ampia circolazione di immagini fa sorgere spontanea l'annosa questione di come esse siano "merce di scambio del capitalismo informatico": le fotografie che scattiamo diventano parte integrante dei "server" dei "social media", e sono usate per l'"addestra[mento] di algoritmi di riconoscimento delle immagini", per "influenzare i dati delle ricerche" e conseguentemente proporre "pubblicità" personalizzate allo user, "monetizza[ndo] i dati" visivi, che risultano avere "valore" quanto l'"immagine stessa".

Il nuovo medium fotografico si distinse dai media precedenti per la "facilità, la velocità e l'efficienza con cui si poteva produrre" una rappresentazione visiva rispetto, ad esempio, della pittura. A questo, si aggiungeva il grande vantaggio del ridotto costo economico – anche in virtù dello sfruttamento "femminile e minorile" che reggeva l'"industria fotografica"[73]. Blaschke afferma che il carattere utilitaristico e digitale dell'immagine vada oltre quest'ultima in sé fino a estendersi al mezzo fotografico: tale natura funzionale si inserisce in una logica capitalistica di sfruttamento del visuale – che possa essere una rappresentazione commerciale, scientifica o giornalistica[74].

Si conclude la sezione con delle citazioni, dove ancora una volta troviamo O. W. Holmes, che nel 1859 scrive: "Matter in large masses must always be fixed and dear. Form is cheap and transportable"; segue una frase tratta da un popolare sito internet basato su domande-risposte, Quora.com: in particolare, la domanda posta era "What about Instagram made it worth its $1B acquisition by Facebook?", e la frase riportata, che riassume una più ampia risposta è "This data is WORTH S***LOADS". Sempre relativo a questo tema, troviamo online l'articolo di M. Pfaller, *Photography as the Currency of Social Capital*, ed *Extracorporeal Images* di B. Burbridge (non ancora disponibile).

[73] E. Blaschke, A. Linke, *Image capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione*, cit., pp. 30-31.
[74] E. Blaschke, D. Nerini, *Introduction. Vers l'image augmentée*, cit., p. 11.

Le ultime citazioni sono degli slogan e pubblicità rispettivamente della Kodak e della Recordak: nel 1927 il motto della Kodak era "Accounting by Photography", mentre nel 1950 la Recordak si vantava del fatto che "8000 checks can be photographed on one 100-foot roll of Recordak Safety Film – that's economy". Quest'ultima affermazione è accompagnata delle fotografie d'archivio che permettono di visualizzare perfettamente il messaggio trasmesso: una donna tiene in mano un microfilm Recordak contenente tutti gli assegni sul tavolo davanti a lei (Fig. 23), e in un'altra fotografia si possono osservare file di microfilm Recordak uno di fianco all'altro, contenenti un'enorme quantità di informazioni (Fig. 24). Questi microfilm erano contenuti anche nel caveau sotterraneo presso l'Iron Mountain – come dimostrato da un'immagine risalente al 1964, che evidenzia così l'idea che questi dati siano beni di valore.

Armin Linke si è inoltre recato a Parigi, ai quartier generali della BNP Paribas, a fotografare i piani di lavoro e le scrivanie della "trading room", esponendo le foto in mostra. Precedentemente si era diretto alla Banca d'Italia, a Roma, nel 2007, dove aveva ritratto il funzionamento di un braccio robotico a cui era affidato il compito di fotografare e digitalizzare le banconote prima che fossero messe in circolazione. Un ulteriore ambiente studiato da Linke è stato l'High-Performance Computing Center dell'Università di Stoccarda, in Germania, nel 2019: qui in un teatro di simulazione potevano collaborare in perfetta sinergia ingegneri, designers, economisti (Fig. 25)[75].

Una fotografia particolarmente interessante per riflettere sul concetto di originalità e copia è quella scattata da Armin Linke della lastra di vetro originale dell'iconica immagine riprodotta innumerevoli volte, *Lunch Atop a Skyscraper* (1932), conservata presso l'Iron Mountain (Fig. 26). Nonostante la lastra sia malauguratamente caduta e si sia spezzata, è nondimeno conservata per poter riscuotere le royalties ogni volta che

[75] E. Blaschke, *Image Capital: Currency*; https://image-capital.com/currency/ [ultimo accesso 19 dicembre 2024] La città di Stoccarda è notoriamente legata a industrie automobilistiche, e qui in particolare, nel "Teatro digitale" i lavoratori di diversi settori di tali industrie hanno modo di ritrovarsi nello stesso luogo e modificare direttamente il modello 3D, modificando a tutti gli effetti la realtà tramite delle "semplici immagini". La fotografia "mima e crea la realtà", non si limita più a documentarla, ma "ne influisce il futuro". Cfr. A. Linke, F. Zanot, *IMAGE CAPITAL TALK – 05.11.2022 – Armin Linke/Francesco Zanot*, cit.

essa è riprodotta[76]. L'ultimo filmato proposto è un estratto del film realizzato da Maxar Technology, sulle immagini satellitari, intitolato *WorldView Legion*[77].

Il capitale che dà il nome alla mostra è pertanto sia nell' "immagine" che "nelle informazioni che essa contiene": informazioni sia "visibili", sostiene Zanot – vale a dire "tutto ciò che possiamo riconoscere all'interno del fotogramma" – che "invisibili", ovvero "i metadati che la descrivono e la rendono rintracciabile". Le immagini hanno un effetto sulla realtà, sono "operative" ma solo se "accompagnate da questi dati", e "solo per chi è capace di leggerli e interpretarli". Una volta che definiamo le immagini come "operative", conferiamo loro "un valore", diventano una "valuta nel mondo che ci circonda": chi domina le immagini, ha "un vantaggio strategico", sostiene Zanot[78].

La mostra diventa quindi non solo una commistione di immagini e testo, un ponte nel tempo e nel luogo – ancora adesso è accessibile a chi non ha potuto visitarla, grazie alla pubblicazione online che funge da "archivio" –, anche in virtù del fatto che Linke stesso riutilizza costantemente le sue immagini passate, in un processo di "ricicl[o], riattiv[azione]" e "riutilizz[o]" quasi ecologico[79].

2.2. **Quando le immagini diventano un valore sociale e un capitale**

Nella cultura visuale odierna, prendono forma delle trasformazioni esplorate in vari modi dagli artisti contemporanei, dove le immagini sono delineate in ottica di valute sociali e capitali. Oggi si parla di una «cultura algoritmica» in rapida emersione, e, per quanto E. Arielli si ritenga d'accordo, sostiene anche che sia troppo semplicistico ridurla alla sola perdita di controllo della capacità decisionale dell'uomo e del suo pensiero individuale. Anzi, l'individuo e l'algoritmo si legano tra loro in una evoluzione del processo di integrazione tra oggetti tecnici, soggetti e il loro legame con la realtà[80]. Sono dunque uno strumento esterno, un'estensione che ci permette di

A. Linke, F. Zanot, *IMAGE CAPITAL TALK – 05.11.2022 – Armin Linke/Francesco Zanot*, cit.
[77] E. Blaschke, *Image Capital: Currency*, cit.
[78] G. Sassone, *Image Capital: una mostra-ipertesto sulla fotografia come tecnologia di informazione*, cit.
[79] A. Linke, F. Zanot, *IMAGE CAPITAL TALK – 05.11.2022 – Armin Linke/Francesco Zanot*, cit.
[80] E. Arielli, *Taste and the Algorithm,* in "Studi di Estetica", anno XVLI, IV serie, n. 3, 2018, pp. 77-97, qui pp. 79-80.

aumentare ed espandere la nostra visione, ma al contempo influenza fortemente le nostre scelte, esperienze e preferenze. Da strumento di osservazione (quasi come un telescopio), diventa un oggetto che osserva il soggetto e lo trasforma, in un processo evolutivo tuttora in corso. Le immagini tecniche (riprendendo la definizione di V. Flusser) intorno a noi assegnano dei significati, forniscono istruzioni sulle modalità con cui gli individui in una società dovrebbero fare esperienze, percepire, valutare e comportarsi: così affermava lo stesso Flusser già ben prima dell'avvento delle piattaforme social di condivisione di immagini[81].

L'avvento di tali piattaforme, unite alle nuove tecnologie digitali del XXI secolo, ha permesso una maggiore accessibilità – e a costo minore – del capitale culturale e intellettuale, in un processo definito come democratizzazione, in modo non troppo dissimile dalla riproducibilità tecnica di cui parlava W. Benjamin. Ma in mezzo a tale "cultural abundance" (secondo una formulazione usata da Wright, 2015), spunta la problematica di come scegliere correttamente ciò di cui si desidera fare esperienza (anche considerando il limitato tempo a disposizione dell'individuo, ridotto rispetto a tutti i contenuti di cui potrebbe mai usufruire). Per tale motivo, sono stati sviluppati (in nostro aiuto?) sistemi di valutazione, suggerimento, recensione e feedback per portarci a compiere la scelta estetica ("aesthetic choice", secondo Melchionne, 2017) più corretta. Un'altra conseguenza non trascurabile dell'accessibilità digitale è l'uniformazione e il livellamento del materiale delle immagini, rendendo più difficile distinguere le sfumature e gerarchie nell'uso delle stesse[82]. Esistono dei "frames", delle cornici preimpostate che ci permettono di avere un'adeguata percezione del mondo. La fotografia e altri media, quindi, costituiscono una macchina della percezione, che la uniforma per noi, tra di noi, e dentro di noi[83].

Arielli e Manovich hanno identificato lo sviluppo di precise novità tecnologiche alimentate dal Web e dall'arricchimento delle informazioni disponibili sul Web: in primo luogo, negli anni Novanta si verificò un passaggio dall'organizzazione di informazioni in maniera gerarchica, categorica e strutturata alla prevalenza di motori di ricerca, organizzati invece sulla base di previsioni di ciò che è più rilevante

[81] J. Zylinska, *The Perception Machine. Our Photographic Future Between the Eye and AI*, cit., p. 30.
[82] E. Arielli, *Taste and the Algorithm,* cit., pp. 80-81.
[83] J. Zylinska, *The Perception Machine. Our Photographic Future Between the Eye and AI*, cit., p. 48.

all'utente. Negli anni Duemila si assisté al secondo fenomeno: l'aumento di popolarità della "data visualization" e "artistic data visualization", che invece si era impegnata per mostrare una o più parti dell'enorme universo di dati in una sola immagine, andando alla ricerca di "pattern" e connessioni. Alla fine degli anni Duemila, invece, il terzo effetto prese piede: l'emersione della branca della "data science", nell'età dei "big data": una disciplina scientifica per un nuovo tipo di professione. L'ultima importante conseguenza a cui assistiamo è sotto i nostri occhi oggi: la popolarità delle IA generative a partire dal 2020 (Dall-E uscito nel 2020, mentre ChatGPT nel 2023). Si può affermare che tali recenti sviluppi si sono approcciati ai "big data" tramite il riassunto e la riduzione dei dati disponibili a: risultati "top" – più rilevanti – da parte dei motori di ricerca; a diagrammi; a statistiche, analisi di raggruppamenti di dati. Si distingue però la "Visual AI", che non solo opera una riduzione dei "big data", ma addirittura impara e genera nuovi dati[84].

Quando scattiamo una fotografia – con macchina digitale, o con il nostro *smartphone* – vengono messi in atto dei processi algoritmici automatici; questi hanno l'obiettivo di ottenere un risultato finale più soddisfacente possibile, in virtù delle specifiche impressioni e preferenze del suo utente, così che anche lo stesso user si abitui alla valutazione delle sue stesse immagini. Fondamentalmente, gli algoritmi nei procedimenti di creazione delle immagini – anche fotografiche – non sono mai neutrali: anzi, influenzano fortemente la percezione, la sensibilità e le aspettative che poniamo nelle immagini a cui siamo esposti[85]. Nella considerazione delle immagini come valuta visiva, è essenziale considerare la loro diffusione su piattaforme di social media nelle quali gli utenti prendono, condividono, organizzano, mettono *like* e commentano una quantità precedentemente inimmaginabile di immagini. Davanti a questa massiccia disponibilità di immagini da apprezzare, condividere, commentare, prendere e organizzare, le grandi corporazioni che gestiscono queste infrastrutture di economie dell'attenzione e informazione si impegnano nella programmazione di algoritmi e IA – anzi, qui Henrich usa il termine "synthetic cognition", già introdotto

[84] L. Manovich, *Separate and Reassemble: Generative AI through the Lens of Art and Media Histories*, in L. Manovich, E. Arielli, *Artificial Aesthetics*, 2024, pp. 1-26, qui pp. 11-13.
[85] E. Arielli, *Taste and the Algorithm,* cit., p. 81. La nostra epoca è segnata da una convergenza di media differenti, tale per cui i nostri smartphone fungono anche da fotocamere di alta qualità. Cfr. J. Zylinska, *Nonhuman Photography,* cit., p. 167.

nel capitolo precedente – in cui competono per la capitalizzazione dei dati collezionati sulle varie immagini disponibili nei loro database[86].

Un caso esemplare è quello della piattaforma social Instagram, sulla cui estetica si è dilungato Lev Manovich. Da un lato, la piattaforma permette di personalizzare pressoché ogni aspetto del proprio profilo (anche dal punto di vista compositivo), ma dall'altro incoraggia una diffusione e un'influenza estetica su larga scala, dove ogni volta che compare una novità (come un nuovo filtro, un nuovo tipo di soggetto, posa o espressione) si propaga su scala globale in poco tempo, entrando a pieni diritti nella cultura visuale sociale. Tutto parte da un algoritmo che ha analizzato le preferenze dello user, i suoi comportamenti, le connessioni sociali, i *like* che ha messo, e in base ai dati raccolti ha assegnato un valore numerico alle immagini da proporre, in ordine di priorità. L'obiettivo finale non è solamente la cattura dell'attenzione dello user – particolarmente difficile in un mondo in cui a ogni angolo virtuale vi è un nuovo stimolo – ma anche di coltivare i suoi standard visivi e le preferenze in maniera tale da suggerire la produzione di nuove immagini, alimentando così un metaforico cane che si morde la coda, dove ogni contenuto genera nuovi contenuti[87]. Le immagini online devono generare "clicks and attention"; ma vi sono anche progetti volti a garantire l'accessibilità universale delle immagini, come ad esempio Open GLAM: un programma che, dal 2013, si pone l'obiettivo di rendere disponibili online tutti i dati relativi alle immagini e i rispettivi metadati, in un'ottica di condivisione di una cultura digitale, in un contesto dove è pressoché impossibile distinguere tra un uso commerciale e non commerciale, per via della crescente capitalizzazione della nostra attenzione[88].

Una volta generati, tuttavia, i contenuti devono anche essere classificati: il modo in cui le opere d'arte (e le immagini non artistiche) sono categorizzate ha, a sua volta, un'influenza sulle stesse caratteristiche delle immagini. Il processo di categorizzazione

[86] N. I. Henrich, *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating, Training?*, cit.
[87] E. Arielli, *Taste and the Algorithm,* cit., pp. 82-83. Qui è preso Instagram come caso esemplare, ma si sottolinea la proliferazione di varie piattaforme di condivisione di immagini come Tumblr, Flickr, Pinterest, dove fotografi dilettanti possono pubblicare le proprie immagini di fianco a quelle di professionisti. Cfr. J. Zylinska, *Nonhuman Photography*, cit., p. 167.
[88] N. I. Henrich, *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating, Training?,* cit.

ormai è insito nell'analisi algoritmica dei consumi dell'individuo, e così entra in gioco il procedimento di "customization", o personalizzazione. Questa procedura favorisce il consumo di un'estetica algoritmica che si auto-conferma, cibandosi di un feedback che consolida le scelte individuali; ma al contempo, vengono imposte agli utenti delle categorie predefinite e viene loro insegnato che si tratta delle loro presupposte preferenze estetiche[89]. Il rischio è quello di arrivare a una iper-personalizzazione, che porterebbe alla creazione di una sorta di bolla mediatica ("echo chambers") in cui gli utenti ricevono solamente contenuti che rispecchiano i propri gusti e le preferenze, limitando in questo modo l'esposizione ad altri tipi di gusti ed estetiche[90].

"Everyone is creative" è lo slogan mediatico di oggi, in cui la creatività è solo un'altra merce da scambiare e dove tali prodotti creativi di ogni giorno diventano elementi protagonisti dei processi interconnessi di produzione, distribuzione e consumo mediale[91]. In questo modo, gli algoritmi perfezionano i gusti degli individui per mezzo delle categorie estetiche e percettive, in maniera tale da massimizzare il nostro livello di "engagement", tramite la proposizione di preferenze che vengono continuamente raffinate, curate ed espanse: gli algoritmi si affermano dunque come delle macchine culturali, secondo una definizione introdotta da Finn nel 2017[92]. Gli algoritmi di Instagram, infatti, imparano in continuazione analizzando informazioni, metadati e schemi ripetuti dagli utenti: in questo modo possono identificare le caratteristiche delle immagini in grado di generare più attenzione, e proporne di simili a specifici gruppi, oppure associare la vista di certi tipi di immagini alla necessità di fare acquisti online. Per questo motivo la piattaforma è particolarmente apprezzata per ospitare contenuti pubblicitari: nel 2023 la rendita annuale di Instagram derivante dalla pubblicità corrispondeva a 40 miliardi di dollari statunitensi – tuttavia, è bene ricordare che si tratta di appena una frazione del capitale accumulato dal social[93]. Passando attraverso questi algoritmi, le immagini diventano così prevedibili e ridondanti (dal punto di vista informazionale, per lo meno): possono dunque essere analizzate in senso comunicativo

[89] E. Arielli, *Taste and the Algorithm,* cit., p. 86.
[90] E. Arielli, *Made* by *and* for *Humans? The Issue of Aesthetic* Alignment, in L. Manovich, E. Arielli, *Artificial Aesthetics,* cit., p. 18.
[91] J. Zylinska, *Nonhuman Photography*, cit., p. 167.
[92] E. Arielli, *Taste and the Algorithm*, cit., p. 87.
[93] N. I. Henrich, *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating Training?*, cit.

più ampio, esaminandole in maniera non troppo dissimile a come farebbe un sistema di "machine vision", che vede un insieme di pixel, più o meno simili ad altri raggruppamenti presenti nel suo database, e li paragona ad altre categorie disponibili. Zylinska arriva addirittura a sostenere che la maggior parte delle persone guardano in maniera automatica le immagini, categorizzandole secondo una semplicistica dicotomia: mi piace o non mi piace; oppure semanticamente – appuntando dei minimalistici commenti e hashtag[94].

Una volta che il sistema di personalizzazione algoritmica ha identificato le preferenze estetiche dell'individuo, è in grado di associare ogni tipologia di consumo estetico a un suo gusto, tratto della personalità e caratteristiche socioeconomiche. In questo processo di profilazione di individui, dove si interlacciano macchine ed esseri umani in maniera funzionale, i tratti individuati sono pertanto oggetto di un target specifico, connettendo e integrando i caratteri individuati ai complessi sociali, biologici, economici, tecnologici[95]. Le società di social media si sono affermate come nuovi attori nella salvaguardia della visibilità e costruzione di valore per come gestiamo le fotografie[96]. Persino le immagini che non sembrano essere realmente portatrici di un qualche significato, in realtà lo assumono: un caso esemplare è quello di una fotografia di un uovo pubblicata su Instagram con il solo scopo – poi raggiunto, con più di 60 milioni di *like* - di stabilire il record mondiale di un post con il maggior numero di "mi piace" sulla piattaforma, per superare il precedente primato detenuto da un post di Kylie Jenner, nota influencer[97]. Se nei commenti si trovano svariati utenti confusi, che chiedono cosa significhi un'immagine del genere, ve ne sono altri che rispondono sostenendo che non significhi nulla, è innegabile che sia diventato in poco tempo un fenomeno mediatico e un *meme* virale, al punto che, oltre alla creazione di una pagina Wikipedia, ha portato alla scrittura di svariati articoli da utenti incuriositi da tale fenomeno apparentemente senza alcun significato, se non la dimostrazione e la trasmissione di un messaggio. L'uovo ci guarda (metaforicamente) con provocazione,

[94] J. Zylinska, *The Perception Machine. Our Photographic Future Between the Eye and AI*, cit., p. 30.
[95] E. Arielli, *Taste and the Algorithm,* cit., p. 88.
[96] N. I. Henrich, *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating, Training?,* cit.
[97] J. E. Bromwich, S. Maheshwari, *Meet the Creator of the Egg that Broke Instagram. He works in Advertising,* in "New York Times", 3 febbraio 2019; https://www.nytimes.com/2019/02/03/style/world-record-egg-instagram.html [ultimo accesso 24 dicembre 2024].

quasi a sfidarci a non mettere like. E noi, immediatamente, facciamo un doppio clic, diventando così partecipanti di questo esperimento mediatico collettivo, prima di passare ad altri contenuti con cui interagire[98].

La profilazione individuale, tuttavia, non è solo un procedimento descrittivo, bensì anche trasformativo: permette di massimizzare l'esperienza umana del consumo, sia culturale, economico o sociale, in cui gli user sono invitati a condividere i propri dati sia con il sistema che con altri utenti[99]. In questo modo, le scelte creative portate avanti da ogni individuo si adattano all' "output" e alle categorie algoritmicamente generate, come nel caso della produzione di immagini e fotografie in base alle tendenze diffuse su piattaforme social come Instagram[100] . Già Lev Manovich nel 2009 aveva notato come i contenuti degli utenti sul Web 2.0 non erano realmente autonomi, bensì facevano largo uso di "templates", filtri e strumenti di "editing" che permettevano di realizzare delle varianti di tipi di immagini ben più popolari[101].

Arielli, tuttavia, compie un ulteriore passo in avanti nella sua analisi di tali pratiche: similmente a quanto affermato dagli autori in *Image Capital*, che sostengono come nessuno dei procedimenti analizzati rappresenti, a conti fatti, una novità del nuovo millennio poiché si possono ricondurre a processi ben consolidati anche di diversi decenni – o secoli – passati, allo stesso modo egli sostiene che questa analisi nella creazione di produzione popolare e culturale non sia una novità. Da tempo esistono strumenti come le ricerche di mercato, "*focus-groups*" e analisi dei gusti del pubblico per la produzione di prodotti di consumo di massa[102]. Come ricorda Henrich, già nel

---

[98] J. Zylinska, *The Perception Machine. Our Photographic Future Between the Eye and AI*, cit., p. 34. Il post raggiunse 60.915.710 *like*, diventando in breve tempo il post più popolare della piattaforma, superato solamente nel 2022 da una fotografia di Lionel Messi dopo aver vinto la Fifa World Cup. Cfr. T. Wood, *World Record Egg Responds After Losing Most Liked Picture to Lionel Messi*, in "Lad Bible", 20 dicembre 2022; https://www.ladbible.com/news/world-record-egg-lionel-messi-958692-20221220 [ultimo accesso 27 dicembre 2024].

[99] E. Arielli, *Taste and the Algorithm,* cit., p. 89. Già Walter Benjamin, d'altronde, aveva giustamente affermato come la tecnologia sia in grado di modificare e formare sia i suoi contenuti che i suoi utenti: ogni innovazione mediatica ha portato con sé un cambiamento ed evoluzione nella produzione culturale, che ha permesso novità nel settore della creatività. Cfr. Ivi, p. 90.

[100] Ivi, p. 90. "Algorithms shape us", sentenzia Arielli, nell'evidenziare il loro ruolo cruciale nella formazione delle nostre esperienze estetiche.

[101] N. I. Henrich, *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating, Training?,* cit. Manovich nello specifico parla di "subculture", termine usato per indicare dei gruppi sociali in cui entrano a far parte gli individui, uscendo così da un'ottica "mainstream" ma senza assumere un'identità individuale, bensì ancora di gruppo. Cfr. L. Manovich, *Instagram and Contemporary Image,* 2017, pp. 89-90.

[102] E. Arielli, *Taste and the Algorithm,* cit., p. 91.

1967 Guy Debord in *La società dello spettacolo* affermava "The spectacle is *capital* extended to such an accumulation that it becomes a substitute for reality itself [i.e. an image]". Nel suo testo l'autore associava dei fenomeni sociali - quali l'alienazione di classe e l'omogeneizzazione culturale - alla critica di sistemi economici tecnici (ad esempio, capitalismo e "mass media", che sostituivano le esperienze reali con la rappresentazione visiva del reale, ma in un'ottica consumistica). Considerando dunque la vastità di immagini accumulate – in musei, archivi, cloud online che, come abbiamo visto, possiedono una fisicità imponente – la cui circolazione è regolata dalle compagnie digitali che ne possiedono i centri di dati, e partendo dall'idea di *Image Capital*, la domanda che si pone la Henrich, a questo punto, potrebbe essere interpretata come una variante di quanto affermato da Debord: quante immagini dobbiamo accumulare per permettere il passaggio da immagine a capitale[103]?

Diversamente, le produzioni culturali indipendenti – come arte contemporanea, letteratura "non-mainstream" – sarebbero per definizione libere da questo processo di profilazione e analisi algoritmica, pur essendo contemporaneamente influenzati da informazioni derivanti da algoritmi che circolano in tali ambienti. Le pratiche artistiche contemporanee, sostiene il critico d'arte B. Groys, sono condizionate dal flusso di informazione a cui sono sottoposte: chiunque abiti il mondo artistico può entrare in contatto con flussi di contenuti digitali di altri artisti e le rispettive opere, le loro ispirazioni e influenze, tutti disponibili all'interno di un macro-contenitore digitale dove l'artista non è più isolato o recluso, ma esposto ad altri artisti e utenti che godono della sua arte. Il mondo dell'arte si ripensa, sia dal punto di vista dell'individuo che vi può accedere, che dal punto di vista dell'artista ormai in un mondo "networked", dove egli ricerca costantemente nuove ispirazioni e nuovi medium, e dove il ruolo degli algoritmi risulta essere fondamentale per modellare la nostra sensibilità visive e artistica[104]. La stessa popolarità e il successo di un artista dipendono anche dal suo seguito sui social media, e dall'interazione con le modalità algoritmiche di organizzazione dei contenuti, sempre volte a un rendiconto economico[105].

[103] N. I. Henrich, *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating, Training?,* cit.
[104] E. Arielli, *Taste and the Algorithm,* cit., pp. 91-92.
[105] N. I. Henrich, *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating, Training?,* cit.

Una volta che una qualsiasi immagine è caricata su una piattaforma online, è inserita in una rete di condivisione che permette che essa venga ripubblicata, commentata, valutata, classificata, aumentando così il suo contenuto informativo. Aumentano le informazioni che ci dà l'immagine, ma al contempo ogni volta che viene ricondivisa diminuisce la sua qualità[106]. Come sostiene Henrich, nella nostra società le modalità di comunicazione non sono basate su una condivisione della cultura, bensì su una cultura della condivisione[107]. La cultura algoritmica è basata su un modello antropologico secondo cui le attitudini e i gusti estetici di una persona si definiscono solamente quando prendono la forma di scelte e consumi evidenti, e dove l'"engagement" dell'individuo – analogamente all'ottimizzazione dell'interesse e della sua attenzione – sia un'espressione diretta della sua autonomia e autenticità, che si esprime tramite le sue preferenze personali[108].

La mostra *Image Capital* permette alcune considerazioni sul ruolo ricoperto oggi dalle immagini: il MAST ha sapientemente organizzato una mostra non tanto di fotografia quanto più *sulla* fotografia, che pone più domande che risposte, e propone un paradigma in cui le immagini sono in grado di fare pressoché qualsiasi cosa: veicolare informazioni e contenuti, essere usate come valuta in sistemi economici, permettere considerazioni sulla società odierna.

---

[106] E. Blaschke, D. Nerini, *Introduction. Vers l'image augmentée,* cit., p. 7. Al contempo, l'immagine ricondivisa su un'altra piattaforma o stampata, viene separata dal suo ambiente originario e di conseguenza dai dati che la legavano a tale ambiente. Cfr. Ibidem.
Sulla perdita della qualità dell'immagine si dilunga l'artista Hito Steyerl (n. 1966): la regista di origini tedesche introduce nel dibattito della cultura visuale il concetto di "poor images", ovvero immagini povere: si tratta di immagini illeggibili, «non risolte» nel senso che non conoscono una vera e propria fine, per via o di un misto di negazione e trascuratezza da parte della politica, oppure a causa di mancanza di fondi o tecnologie, o ancora perché le registrazioni di tali immagini sono incomplete – magari per il fatto di essere state registrate in condizioni pericolose. Tali immagini non possono darci informazioni complete, sono oscurate, indeterminate ma allo stesso tempo rendono evidenti e visibili le condizioni della loro (poca) visibilità. La loro povertà non è una lacuna, bensì una forza: comporta uno strato aggiuntivo di informazioni, non tanto sul contenuto bensì sulla forma, e su come essa sia stata trattata, vista e trasmessa, oppure, al contrario, ignorata, censurata e distrutta. Una volta che scopriamo queste informazioni che hanno determinato la risoluzione dell'immagine, possiamo risalire agli interessi commerciali, politici e militari che hanno determinato tale risoluzione: le immagini povere contengono in sé le tracce della loro stessa marginalizzazione. Esempi di immagini povere forniti da Steyerl sono scansioni tridimensionali sfocate, pellicole fotografiche rovinate o bruciate, prove distrutte. Cfr. H. Steyerl, *Missing People: Entanglement, Superposition, and Exhumation as Sites of Indeterminacy*, su "e-flux", n. 38, 2012, pp. 1-12, qui pp. 10-11.
[107] N. I. Henrich, *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating, Training?,* cit.
[108] E. Arielli, *Taste and the Algorithm,* cit., p. 93.

Tra i casi studio esemplari affrontati dalla mostra troviamo quello della compagnia tedesca di lavorazione di acciaio Friedrich Krupp (fondata nel secondo decennio dell'Ottocento, a Essen) analizzato in dettaglio nell'articolo di M. Pfaller, preso come esempio di capitale sociale diventato poi economico. Una delle questioni che preoccupavano maggiormente il suo fondatore era relativa all'immagine pubblica dell'azienda, perciò si impegnò attivamente per la produzione di materiale promozionale da diffondere in giro per l'Europa, in particolare usando la fotografia: arrivò addirittura a creare uno studio fotografico nel 1861, "Graphische Anstalt" (dipartimento grafico), dove creare le immagini promozionali raffiguranti prevalentemente gli edifici industriali, distribuite come "business cards" dell'epoca. Lo studio fotografico si espanse in fretta e in maniera esponenziale, vedendo anche l'aggiunta di stampatori, rilegatori, contabili per rispondere alle esigenze editoriali e promozionali della compagnia. Con il tempo, vennero stampati materiali promozionali sempre più variegati, pensati per giornali, fiere industriali ma anche a uso personale. Tra i prodotti maggiormente distribuiti vi erano gli album fotografici, personalizzati (in caso di clienti di particolare prestigio, con cui voleva intrattenere un rapporto personale) e con edizioni intere dedicate ai prodotti industriali Krupp: strumenti per le contrattazioni commerciali, usati per influenzare in maniera positiva gli affari, anche banalmente come argomento di conversazione per rompere il ghiaccio. Essendo l'industria di Krupp rivolta a una clientela elitaria e non di massa, gli album erano personalizzati e adattati all'area geografica di riferimento, più o meno decorati. Come un surrogato delle relazioni che avevano condotto allo scatto e al suo scambio, la fotografia divenne così una forma di capitale nel sistema di valori generato da Krupp. Non erano, dunque, tanto le immagini raffiguranti individui che alimentavano relazioni personali o commerciali: il valore sociale – da cui dipendeva il valore economico – era frutto dello scambio di fotografie, che manteneva la connessione attiva. Le immagini erano un vero e proprio mezzo di comunicazione e relazione.

Successivamente, intraprese un progetto estremamente ambizioso consistente nello scattare i ritratti dei suoi impiegati – una serie mai conclusa - sia di alto che di basso livello: non tanto a fini filantropici o umanitari, bensì a scopo di sorveglianza per

esercitare una maggiore presa e maggior controllo sui lavoratori, di cui poteva così conoscere il passato, le abitudini e ottenere informazioni sulla loro vita privata[109].

Anche le immagini scientifiche ricoprono un ruolo essenziale, come dimostra la loro ampia e ripetuta figurazione all'interno della mostra stessa: già nella sezione "ACCESS" erano presenti fotografie di macchinari al CERN, come le camere di imaging a bolle, le quali solo nel 1966 scattarono oltre due milioni di immagini, di cui circa la metà furono analizzate da università europee. La quantità di immagini – oltre alla velocità ed efficienza dell'analisi - prodotte da un istituto scientifico ne determinavano il successo in ambito di ricerca, portando le istituzioni a un maggiore impegno nella loro generazione. È bene notare, tuttavia, che nonostante le fotografie scattate dalle camere a bolle fossero di bassa qualità, erano quasi un trofeo, in linea con l'affermazione profetica di O. W. Holmes: "In the future there will be libraries of stereoscopic images and that 'men will hunt all curious, beautiful, grand objects, as they hunt the cattle in South America, for their *skins*, and leave the carcasses as of little worth'". Con il tempo i ricercatori si impegnarono per migliorare la qualità delle immagini, in osservanza delle IEP ("Instruments for the Evaluation of Photographs"), strumenti sviluppati per gestire le quantità sempre maggiori di materiale filmico e i suoi formati in via di cambiamento. Si tratta a ogni modo di immagini a cui viene riconosciuto lo status iconico, inserite tra tutte quelle pubblicate dal CERN dal momento della sua istituzione nel 1954. Anzi, alcune fotografie (Fig. 27) sembravano quasi ricordare dei dipinti astratti di Wassily Kandinsky o Paul Klee con le loro linee curve, spirali, bolle e onde sovrapposte: nel testo *Image and Logic,* Peter Galison parla di "decorative dominance" in riferimento alle fotografie della fisica, al punto che alcuni artisti hanno preso ispirazione proprio da tali immagini scientifiche per la realizzazione di opere artistiche o performance[110].

Un altro protagonista all'interno del circuito di circolazione delle immagini e consequenziale configurazione della nostra immaginazione collettiva sono i

[109] M. Pfaller, *Photography as the Currency of Social Capital,* in *Image Capital: Currency;* https://image-capital.com/currency/ [ultimo accesso 19 dicembre 2024].
[110] O. Osadtschy, *The Image Regime of Particle Physics: Photographic Strategies at CERN,* cit. Ad esempio, l'autrice ricorda *Bubble Chamber Sand Mandala* degli artisti C. Klapper e P. Gallagher, che a partire da una delle fotografie provenienti da una camera a bolle del laboratorio statunitense Fermilab, hanno creato un enorme "mandala" di sabbia azzurra, poi raccolto come parte di una performance artistica. Cfr. Ibidem.

videogiochi: quando comparvero le prime console di videogiochi nelle case degli utenti (la prima nel 1972), esse dipendevano dalle televisioni a tubo catodico per la produzione di immagini; nel giro di poco tempo, l'immagine fotografica e cinematografica diventarono un modello di riferimento per la nascente industria videoludica, che doveva aspirare a quei livelli di qualità delle immagini, anche per avviare i gusti del pubblico verso la nuova pratica culturale dei videogiochi. Oggi i recenti sviluppi nell'ambito della realtà virtuale hanno raggiunto livelli di fotorealismo e precisione tale da poter mettere le immagini dei *videogames* sullo stesso piano di ciò che possiamo vedere al cinema, nonostante in realtà il fotorealismo sia solo una delle varianti estetiche possibile nel campo videoludico, peraltro estremamente ricco e variegato. Non solo si puntava allo stesso livello qualitativo, ma addirittura si fecero strada nei videogiochi delle sezioni-video ("cut-scenes" o "trailers"), con le quali l'utente non aveva modo interagire, bensì poteva solo osservarle come se fossero parti di un film per seguire la trama del videogioco. In particolare, dalla fine degli anni Ottanta del secolo scorso si assisté a una convergenza estetico-tecnologica delle industrie cinematografiche e videoludiche, portando così il parametro del realismo ad assumere un ruolo sempre più di punta. L'interazione tra industria dei videogiochi e cinematografica hanno permesso al criterio del fotorealismo di diventare fondamentale per la promozione delle immagini dei videogiochi: non era solo un criterio estetico, ma anche un mezzo per la valutazione delle capacità tecnologiche del mezzo, e dunque un modo per assegnare valore economico.

È interessante notare il fatto che, a partire dagli anni Duemila, con l'avvento e la distribuzione di videogiochi programmati per essere usufruiti sui nostri smartphone, il fotorealismo per questi dispositivi non sembra essere più una caratteristica essenziale. Le capacità tecniche degli smartphone hanno fatto in modo che venissero privilegiate grafiche astratte, minimaliste: questo tipo di estetica era economicamente vantaggiosa, alimentata anche da nuove piattaforme come Steam e PlayStation Store, che permettono a piccoli "studios" indipendenti e con poche risorse finanziarie di proporre i propri "Indie Games". Le migliorie in campo grafico sono diventate un framework costante nel discorso promozionale di questa industria, mosso da motivazioni economiche.

Nel gioco, inoltre, l'utente ha la possibilità di scattare delle immagini ("screenshot") per poi condividerle, alimentando il processo di circolazione dei contenuti nelle comunità di gioco. È un carattere tipico dell'utilizzo odierno dei mezzi mediatici, segnati da una convergenza di tecnologie e approcci partecipativi. L'immagine scattata dal videogioco facilita le interazioni e concretizza i ricordi di gioco; ne deriva una circolazione dell'attività di gioco sui network digitali che può portare altri utenti a beneficiare di informazioni relative al gioco[111].

Gli esempi fatti finora hanno un effetto concreto nella realtà e rientrano perfettamente nella definizione di immagini operative: "operational images", contenenti in sé il potenziale esecutivo di una funzionalità[112]. Il primo a parlare di immagini operative, come anticipato, è stato Harun Farocki (1944-2014): artista poliedrico, nella sua lunga carriera – che conta più di centoventi opere – si è distinto per la sua pratica artistica visiva e filmografica – spaziando tra i vari generi cinematografici – accompagnandola sempre alla scrittura di saggi e sceneggiature, che a volte completano le sue opere, prendendo infatti le sembianze di "film di osservazione" o "film-saggio"[113]. Emergendo dalla generazione di filmmaker tedeschi del secondo dopoguerra (la generazione "Oberhausen"), da subito si è impegnato nella sperimentazione politica e formale, dopo aver studiato grandi maestri come Jean-Luc Godard, Chris Marker, Marie Straub, Danièle Huille[114].

Le sue opere, incentrate su quelle che erano precedentemente definite "immagini tecniche" analizzano temi vasti, complicati e ricchi di sfumature, sulle quali vuole portare lo spettatore a riflettere, assegnandogli un ruolo attivo nel montaggio e nell'assegnazione del significato. Ma è con lo studio delle fotografie ritraenti la prima Guerra del Golfo (1990-1991) che Farocki porta a "compimento la sua personale visione del fenomeno iconico". Tali immagini di guerra "confessano pienamente la

[111] S. Krichane, *Video Games – (Photo)Realism – Photo(Realism)*, in *Image Capital: Imaging,* https://image-capital.com/imaging/ [ultimo accesso 19 dicembre 2024].
[112] J. Zylinska, *The Perception Machine*. *Our Photographic Future Bewteen the Eye and AI*, cit., p. 41.
[113] L. Farinotti, B. Grespi, F. Villa, *La politica delle immagini nell'opera di Harun Farocki*, in *Harun Farocki. Pensare con gli occhi*, a cura di L. Farinotti, B. Grespi, F. Villa, Milano – Udine, Mimesis, 2017, pp. 11-25, qui pp. 15-16.
[114] D. N. Rodowick, *Eye Machines: the Art of Harun Farocki*, in "Artforum", vol. 53, n. 6, febbraio 2015; https://www.artforum.com/features/eye-machines-the-art-of-harun-farocki-222740/ [ultimo accesso 17 dicembre 2024].

loro natura […] operativa", attestandosi come "strumenti" e "soggetti dell'azione"[115]. Sono immagini non pensate per essere contemplate, ma cruciali per il trattamento di informazioni applicabili in operazioni visive (che possono essere, ad esempio, militari o mediche) e per tale motivo non si limitano a rappresentare il mondo, bensì svolgono attivamente un ruolo di modifica e intervento in esso. Non è una mera riproduzione della realtà, ma l'immagine diventa essa stessa una realtà autonoma, indipendente da altri elementi, modificando così il rapporto temporale tra immagine e realtà, in una condizione antimimetica che lo studioso Jean Baudrillard ha definito "the divine irreference of images"[116].

L'operatività acquisisce una duplice valenza: lo stesso artista usa le immagini, "oper[a]" con esse[117], e in particolare Farocki si è concentrato sull'analisi della "relazione tra immagini, macchine di immagini e produzione di immagini" e le "corrispondenti realtà socio-politiche". Associa le immagini a "merci" che "circolano" e "assorbono […] realtà sociale e lavoro umano", diventando delle "fantasmagorie" e "merci-feticcio", in un paradigma che permette di inserirlo tra altri pensatori "marxist[i] materialist[i] classic[i]". Su questo principio, anche Farocki sembrava mosso, già prima della sua morte nel 2014, da un'enorme "fede nell'immagine digitale", assoluta protagonista dell'"era […] di un nuovo mondo" in cui ci stiamo avvicinando: infatti, è tale immagine digitale che diventa il "primo punto di riferimento per ogni tipo di immagine, incluse quelle analogiche"[118].

La tipologia iconica su cui più si è soffermato l'artista tedesco sono dunque proprio le immagini operative: "immagini e sequenze filmiche tratte da fonti disparate e prodotte per svariate finalità" – fonti come "esperimenti scientifici, studi di tempi e movimenti,

---

[115] L. Farinotti, B. Grespi, F. Villa, *La politica delle immagini nell'opera di Harun Farocki*, cit., pp. 15-16.

[116] R. Stadelmann, *Modelling Specific Realities: On the Implications of Simulation Technologies*, in *Image Capital: Imaging;* https://image-capital.com/imaging/ [ultimo accesso 19 dicembre 2024]. Le immagini operative di Farocki e il loro ruolo attivo nel mondo rimandano all'affermazione di V. Flusser che, riprendendo il paradigma di Marshall McLuhan, afferma che "the technical image itself is the message", non tanto quanto l'immagine ci mostra. Cfr. J. Zylinska, *The Perception Machine. Our Photographic Future between the Eye and AI*, cit., p. 29.

[117] L. Farinotti, B. Grespi, F. Villa, *La politica delle immagini nell'opera di Harun Farocki*, cit., pp. 12-13.

[118] T. Elsaesser, *La simulazione e il lavoro dell'invisibilità. I manuali di vita di Harun Farocki,* in *Harun Farocki. Pensare con gli occhi*, a cura di L. Farinotti, B. Grespi, F. Villa, Milano – Udine, Mimesis, 2017, pp. 165-186, qui p. 169.

[…] immagini di sorveglianza […], film didattici, film industriali, e immagini ricostruite da sensori e dispositivi di controllo". Queste non sono da "considerare" come "vedute", oggetto di "contempla[zione]" o "in cui immergersi" con più o meno interesse, bensì sono delle "fonti di informazione da processare, classificare" in forma di "insiemi di dati" da "processa[re]" e" seguire come regole d'azione", arrivando addirittura ad affermarsi come "nuovo valore predefinito di ogni produzione di immagini". D'altronde, con la "svolta digitale" è emersa una nuova "generazione di utenti che non" si limitano a voler "guardare le immagini", ma vi interagiscono in attesa di una risposta[119]. Abbiamo delle aspettative sempre più alte verso di loro, e non accettiamo la possibilità che esse siano o facciano di meno rispetto agli standard a cui le innalziamo: non vogliono rappresentare la realtà, ma sono inserite in una più ampia operazione tecnica[120]. La maggior parte delle immagini tecniche sono processate in fretta, senza che ci sia il tempo di contemplarle veramente: anzi, spesso non è nemmeno l'occhio umano che la osserva, ma altri macchinari, per poi taggarla, copiarla, categorizzarla, prima di essere trasmessa e inserita in reti più ampie, all'interno di un protocollo di pratiche della "perception machine"[121].

In *Parallel* (2012, ciclo di video in quattro parti) Farocki porta avanti l'idea che "il mondo della simulazione al computer" sia, solo all'apparenza, "capace di qualsiasi cosa" e di poter superare ogni "resistenz[a] o impediment[o] material[e]"; ma è un'illusione destinata a cadere al primo "incrocio stradale", dove "la realtà può sprofondare nel nulla"[122]. Non a caso, in *Parallel I* l'artista richiama l'aneddoto

---

[119] T. Elsaesser, *La simulazione e il lavoro dell'invisibilità. I manuali di vita di Harun Farocki*, cit., pp. 170-172. Le immagini operative vengono ricondotte, a sua volta, da Farocki stesso all'inventore della fotogrammetria, Albert Meydenbauer: tale strumento veniva utilizzato per la "registra[zione]" di "edifici storici" per poterne realizzare "piante architettoniche e diagrammi". Cfr. Ibidem.

[120] G. Didi-Huberman, *How to Open Your Eyes*, in *Harun Farocki. Against What? Against Whom?*, a cura di A. Ehmann, K. Eshun, Londra, Raven Row - Koenig Books, 2009, pp. 38-50, qui p. 47.

[121] J. Zylinska, *The Perception Machine. Our Photographic Future Between the Eye and AI*, cit., p. 7. Per "perception machine" qui l'autrice prende in prestito alcuni concetti di base da G. Deleuze e F. Guattari, indicando con questo termine un sistema di assemblaggio di elementi sociali, corporei e tecnici, in grado di generare immagini e percepire agenti di generazione delle immagini, similmente ai concetti di "dispositif" di Foucault o "apparatus" di Flusser. È un macchinario in grado di percepire le immagini, dunque, ma anche di generarle. Cfr. Ivi, p. 9.
L'*apparatus* di Flusser è definito come un "oggetto fermo, in stato di attesa o preparato"; è un oggetto che attende di essere attualizzato da un operatore. Cfr. Ivi, p. 28.

[122] T. Elsaesser, *La simulazione e il lavoro dell'invisibilità. I manuali di vita di Harun Farocki*, cit., p. 183. Farocki fin dall'inizio della sua carriera si interessa dei "dispositivi di simulazione", che oggi noi vediamo essere continuamente in miglioramento e in grado di raggiungere risultati sorprendenti. Cfr. Ivi, p. 264.

riportato da Plinio nelle *Naturalis Historiae,* del leggendario pittore Zeusi i cui dipinti dei frutti erano "realistici" al punto da spingere "gli uccelli" a "beccarli"; ma il pittore Parrasio, invece, arrivò al punto di ingannare lo stesso Zeusi: convinto che il dipinto di una tenda fosse reale, era pronto a spostarla, ma si rivelò essere «solo» un quadro. Allo stesso modo, continua Farocki nel suo filmato, gli artisti operanti nell'ambito della "*computer graphic* […] aspirano a un diverso perfezionamento"[123], volto a ingannarci.

Il potere delle immagini e il loro effetto sulla realtà è talmente profondo che Farocki arriva a chiedersi perché, in che modo, e come la produzione di immagini si inserisce nella distruzione degli esseri umani? Per questo è necessario distinguere diversi tipi di immagini: in primo luogo, troviamo le immagini che si sbarazzano degli stessi esseri umani che dovevano inizialmente rappresentare. L'occhio umano viene a mano a mano sostituito dagli strumenti sensoriali. Seguono le immagini che attivamente distruggono gli esseri umani: la loro natura tecnica deriva dall'intimo legame con il procedimento di armamento, come può essere il caso delle immagini di ricognizione fatte in tempi di guerra, al centro delle quali si possono trovare delle linee incrociate che segnalano l'obiettivo da colpire[124].

Successivamente l'artista Trevor Paglen ha riconosciuto a Farocki il primato del riconoscimento della grande novità dell'iconosfera contemporanea: le macchine stavano sviluppando la capacità di vedere da sole, e gli algoritmi inaugurano un nuovo programma visuale. Esemplificato dalla sua videoinstallazione *Eye/Machine*, qui l'obiettivo dell'artista era nella fattispecie imparare come, a sua volta, vedono le

---

[123] Ivi, p. 184.
Oggi la computer vision ci permette di affidare a una macchina l'identificazione di oggetti e forme ("elaborazione delle immagini") estraendo informazioni da più immagini analizzate, a partire da un dataset di milioni di dati presentati al programma come "ground truth", ovvero verità di base; partendo da questo repertorio, l'IA è in grado di apprendere sempre più velocemente, superando gli esseri umani nel riconoscimento dei pattern. Cfr. S. Süsstrunk, E. Blaschke, D. Nerini, *Computing Images. Photography and Artificial Intelligence. Sabine Süsstrunk in conversation with Estelle Blaschke and Davide Nerini,* cit., pp. 108-109.
Ma vi sono anche macchine costruite appositamente per "analizzare le immagini prodotte da altre macchine", eliminando così – anzi, riducendo in maniera considerevole - la componente umana del processo. Cfr. H. Farocki, *La realtà dovrebbe cominciare,* in *Harun Farocki. Pensare con gli occhi*, a cura di L. Farinotti, B. Grespi, F. Villa, Milano – Udine, Mimesis, 2017 pp. 49-67, qui p. 66.
[124] G. Didi-Huberman, *How to Open Your Eyes*, cit., pp. 46-47. Interessante è anche notare il fatto che in inglese, per indicare i verbi "sparare" e "scattare" (una fotografia) si usa in entrambi i casi il termine "shot". Farocki si è concentrato soprattutto sulle immagini operative della Guerra del Golfo, che nel 1991 hanno catturato l'attenzione mediatica di tutto il mondo. Cfr. Ibidem.

macchine. Dalla rappresentazione della realtà si è verificato uno *shift*: le immagini iniziano a fare e ad avere un ruolo attivo nel mondo[125]. Oggi siamo circondati dagli eredi delle immagini operative di *Eye/Machine*: immagini realizzate da macchine per essere viste da altre macchine, come nel caso delle fotografie delle orchidee presso l'azienda Ter Laak, nei Paesi Bassi, dove sono scattate fotografie da 24 angolazioni diverse per essere poi analizzate da programmi di IA.

Armin Linke ha sostenuto che nella mostra sia ancora assente lo shift più recente nell'iconosfera odierna: l'entrata in scena dell'IA[126]. Tuttavia, il caso studio della *green house* in Olanda permette di fare delle considerazioni sulla computer vision. La studiosa S. Süsstrunk, specializzata di IA e in particolare della branca della computer vision, propone infatti la sostituzione del termine "fotografia digitale" con "fotografia computazionale", in virtù del fatto che l'immagine digitale contiene informazioni e dati in forma numerica; da tali numeri, è possibile fare qualsiasi operazione matematica per ottenere risultati sempre nuovi[127].

In un progetto di ricerca sulle immagini operative, l'artista Trevor Paglen si è chiesto, nel 2014, quale forma prenderebbe *Eye/Machine* se fosse realizzata dieci anni dopo: la conclusione a cui è arrivato si riassume nell'idea che le immagini operative non si limitano più a essere aliene ed estranee agli esseri umani, bensì sono letteralmente invisibili. Grazie alla loro ubiquità, sono entrate nella nostra visione del mondo e ci permettono di modificare la realtà in maniera fortemente drammatica[128].

È necessario oggi pensare alle immagini da molteplici prospettive, date le loro innumerevoli sfumature, come evidenziato perfettamente dalla mostra *Image Capital*[129]. La computer vision oggi è legata alla "elaborazione delle immagini": le macchine vengono costruite appositamente per "analizzare le immagini prodotte da

[125] T. Paglen, *Operational Images*, cit., p. 1.
[126] Cfr. Appendice, Intervista ad Armin Linke.
[127] S. Süsstrunk, E. Blaschke, D. Nerini, *Computing Images. Photography and Artificial Intelligence. Sabine Süsstrunk in conversation with Estelle Blaschke and Davide Nerini,* cit., p. 107.
[128] T. Paglen, *Operational Images*, cit., p. 2.
[129] S. Süsstrunk, E. Blaschke, D. Nerini, *Computing Images. Photography and Artificial Intelligence. Sabine Süsstrunk in conversation with Estelle Blaschke and Davide Nerini,* cit., p. 107.

altre macchine", eliminando così – o anzi, riducendo in maniera considerevole – la componente umana del processo[130], rendendola addirittura anacronistica.

Se "rappresentare la realtà è il primo passo per manipolarla"[131], e se oggi possiamo manipolare le stesse informazioni che si stratificano all'interno di un'immagine, allora possiamo addirittura creare delle immagini simili a fotografie – come è stato reso evidente da Boris Eldagsen, citato nel primo capitolo – che rimandano a un paradigma estetico usato nell'industria cinematografica, la "uncanny valley", ossia la «valle del perturbante»[132]. I processi ibridi usati nella produzione culturale contemporanea che troviamo nella fotografia digitale, cinematografia, design, architettura, media immersivi e così via, sono caratterizzata dalla collaborazione tra esseri umani e "synthetic cognition": tale modo di operare sarà sempre più diffuso, in particolare con l'aumento dell'accessibilità delle reti neurali artificiali. Come visto in precedenza, nel caso di Boris Eldagsen, i programmi di "image generation" sono sempre più diffusi e generano immagini fotorealistiche partendo da un testo descrittivo, generando così capitale culturale nella nostra economia dell'attenzione[133]. In virtù di queste considerazioni, si può affermare che l'iconosfera contemporanea abbia subito una svolta considerevole in seguito all'applicazione sistematica delle tecnologie del *machine learning* dell'IA. Nel rinnovato contesto odierno, tre sono i principali fenomeni che si intrecciano tra loro: in primis, le nuove tecnologie di "*machine vision*" alimentate da processi di "machine learning" come le GAN; seguono le immagini digitali "machine-readable", costantemente in aumento nel World Wide Web, e che possono essere viste, lette, analizzate da queste nuove tecnologie; e infine, le immagini generate *ex novo* da processi di machine learning[134]. In merito a queste nuove tipologie di immagini, J. Zylinska ha proposto il termine "after-photography" come risultato

[130] H. Farocki, *La realtà dovrebbe cominciare,* cit., p. 66.
[131] G. Sassone, *Image Capital: una mostra-ipertesto sulla fotografia come tecnologia di informazione*, cit.
[132] S. Süsstrunk, E. Blaschke, D. Nerini, *Computing Images. Photography and Artificial Intelligence. Sabine Süsstrunk in conversation with Estelle Blaschke and Davide Nerini*, cit., p. 110.
[133] N. I. Henrich, *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating, Training?,* cit.
[134] A. Somaini, *On the Altered States of Machine Vision. Trevor Paglen, Hito Steyerl, Grégory Chatonsky,* cit., p. 92.

degli sviluppi nella CGI e IA, come modello alternativo di un futuro della pratica fotografica, in risposta a chi parla di morte della fotografia[135].

[135] J. Zylinska, *The Perception Machine. Our Photographic Future Between the Eye and AI*, cit., p. 24.

Fig. 3. Martina Pozzan, *Image Capital*. *Estelle Blaschke and Armin Linke*, *Installation view*, 2022, Fondazione MAST, Bologna, Italia.

© Armin Linke.

Figura 4: Martina Pozzan, *Image Capital. Estelle Blaschke and Armin Linke*, *Installation view*, 2022, Fondazione MAST, Bologna, Italia.

© Armin Linke.

Fig. 5. Armin Linke, *Kunsthistorisches Institut in Florenz – Max-Planck-Institut, Photothek*, 2018, Firenze, Italia.

© Armin Linke.

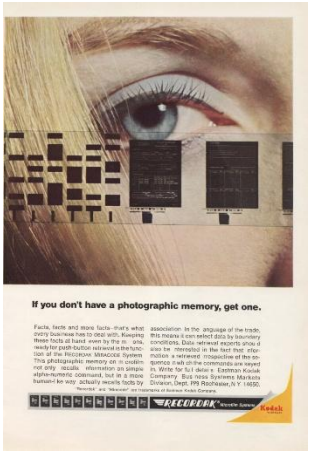


Fig. 6. *Kodak Ad for the Recordak Miracode System*, 1966.
© George Eastman House, Legacy Collection.

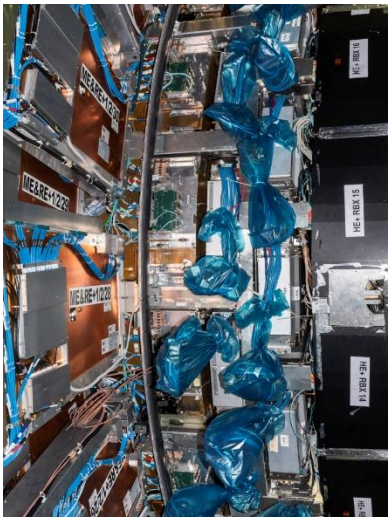


Fig. 7. Armin Linke, *CERN, Large Hadron Collider (LHC),* 2019, Ginevra, Svizzera.
© Armin Linke.

Fig. 8. Armin Linke, *CERN, Large Hadron Collider (LHC), sensor cabling,* 2019, Ginevra, Svizzera.
© Armin Linke.

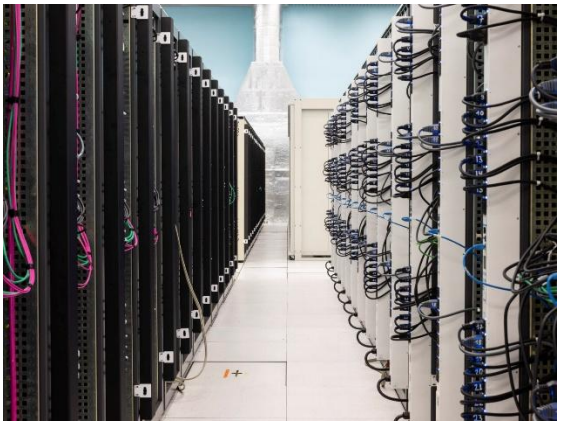


Fig. 9. Armin Linke, *CERN, Data Center*, 2021, Ginevra, Svizzera.
© Armin Linke.

Fig. 10. Meta Office, *Behind the Screens of Amazon Mechanical Turks,* 2021.
© Edward Zammit, Lauritz Bohne, Lea Scherer.

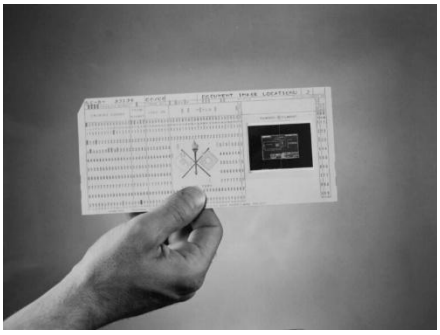


Fig. 11. Fotografo sconosciuto, *Aperture card, ca. 1960.* Università di Rochester, Rare Books, Special Collections, and Preservation (RBSCP).
© Kodak Historical Collection.

Fig. 12. Stefano Bardini, *Eight mirrors in two rows (Italy, ca. 1450–1700)*, 1918. Kunsthistorisches Institut in Florenz – Max-Planck-Institute, Fototeca, Firenze, Italia.
© Courtesy di Vannini Parenti.

Fig. 13. "Fortune Magazine", vol. 62, n. 3, settembre 1960.

Fig. 14. Armin Linke, *Iron Mountain preservation facility,* 2018, Boyers (PA), USA.
© Armin Linke.

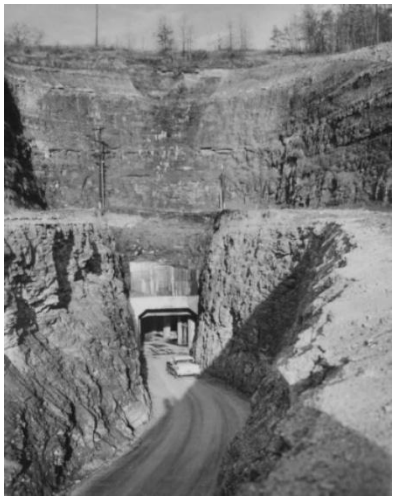


Fig. 15: Fotografo sconosciuto, *Entrance to the Iron Mountain Preservation Facility at Boyers (PA)*, 1955 ca. University of Rochester, Rare Books, Special Collections and Preservation (RBSCP). © Kodak Historical Collection.

Fig. 16. Armin Linke, *Ter Laak Orchids, orchid production line,* 2021, Wateringen, Paesi Bassi. © Armin Linke.

Fig. 17. Aimé Girard, *Research on the Cultivation of the Industrial Potato, Atlas with Six Heliogravures*, 1889.

Fig. 18. Realistic Graphics Lab, *Entry for Rendering Competition,* 2018, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Svizzera.

Fig. 19. *Eastman Kodak Annual Report*, 1954, Università di Rochester, Rare Books, Special Collections, and Preservation (RBSCP).
© Kodak Historical Collection.

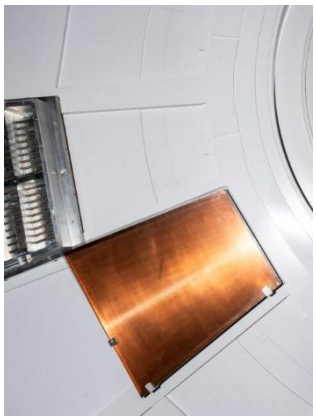


Fig. 20: Armin Linke, *CERN, Large Ion Collider Experiment (ALICE), modello del sensore per le presentazioni pubbliche,* 2021, Ginevra, Svizzera.
© Armin Linke.

Fig. 21. *A Scanning and Measuring Table (IEP) for Bubble Chamber Photographs*, 8 marzo 1963, CERN, Ginevra, Svizzera.

Fig. 22. Gustav Ludwig, *Ricostruzione del ciclo di Sant'Orsola di Carpaccio, modello in legno con fotomontaggio*, 1904 ca., Fototeca del Kunsthistorisches Institut – Max-Planck-Institute, Firenze, Italia.

© Gustav Ludwig collection.

Fig. 23. Fotografo sconosciuto, *Fotografia per pubblicità Recordak dal titolo: "ll those checks in a 100-foot roll. That's economy"*, 1955 ca., Università di Rochester, Rare Books, Special Collections, and Preservation (RBSCP).

© Kodak Historical Collection.

Fig. 24. Fotografo sconosciuto, *Microfilm Rolls*, *Recordak Promotional Photo*, 1955 ca. Università di Rochester, Rare Books, Special Collections, and Preservation (RBSCP).
© Kodak Historical Collection.

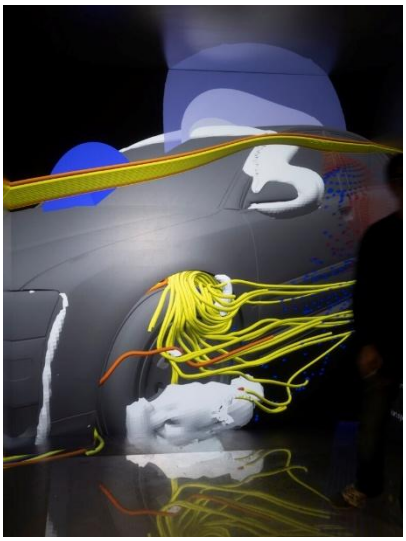


Fig. 25. Armin Linke, *University of Stuttgart, High-Performance Computing Center,* 2019, Stoccarda, Germania.
© Armin Linke.

Fig. 26. Armin Linke, *Iron Mountain Preservation Facility – Lunch Atop a Skyscraper*, 2018, Boyers (PA).
© Armin Linke.

Fig. 27. *Movimenti di particelle catturati nella Lexan Bubble Chamber (LEBC) installata nella zona nord dell'acceleratore noto come Super Proton Synchrotron*, 9 dicembre 1981, CERN, Ginevra, Svizzera.

3. **Le immagini inserite nelle logiche di potere e di controllo**

3.1. **2019: *Training Humans* all'Osservatorio di Fondazione Prada di Milano**

Il secondo caso studio oggetto di esame nel percorso sul ruolo delle immagini tecniche nell'iconosfera contemporanea presentato sino a qui è costituito dalla mostra *Training Humans* tenutasi all'Osservatorio Fondazione Prada a Milano tra il 2019 e il 2020, risultato di un progetto a cura della professoressa ed esperta di IA Kate Crawford in collaborazione con l'artista-ricercatore Trevor Paglen. È stata inaugurata il 12 settembre 2019 come "la prima grande mostra fotografica dedicata a immagini di training" vale a dire il "repertori[o]" di immagini fornite ai sistemi di IA per addestrarli e "insegnare" loro a "«vedere» e classificare il mondo", seguendo la loro evoluzione dagli anni Sessanta a oggi. L'obiettivo dichiarato degli autori era comprendere il funzionamento delle immagini usate per il "riconoscimento" delle persone nell'ambito "della computer vision", che vanno a creare una nuova categoria iconica che

comporrebbe un nuovo linguaggio della "visione artificiale"[1]. Dal 2017 al 2019 Paglen e Crawford si sono immersi nello studio della logica dietro alle modalità con cui le immagini sono usate per addestrare i sistemi di IA per «vedere» il mondo, iniziando dai primi esperimenti degli anni Sessanta per giungere ai "training set" contemporanei formati da milioni di milioni di immagini[2].

Il primo protagonista di questa cooperazione interdisciplinare è l'artista e ricercatore Trevor Paglen (n. 1974), il cui lavoro spazia dalla creazione di immagini e sculture, alla scrittura, passando per discipline come il giornalismo investigativo, ingegneria e altre. Ha scritto diversi testi e articoli sull'intelligenza artificiale e il ruolo delle immagini in ambito militare[3]. Da sempre è stato attratto dalle nuove tecnologie relative alla visione: la sorveglianza biometrica, la raccolta di metadati per creare profili individuali, l'uso dei droni per rappresentare località remote[4], al punto che la sua intera carriera artistica e teorica a partire dal 2016 si inquadra nel tentativo di comprendere e visualizzare i principi alla base della tecnologia della "machine vision". La sua ricerca ha preso le forme di mostre, performance, immagini ferme e in movimento, spesso in collaborazioni con esperti di altri ambiti, cercando di evidenziare le strutture dei sistemi di machine vision e le modalità in cui differiscono dalla visione umana. Per comprendere in maniera più approfondita il mondo della cultura della machine vision, sostiene Paglen, è necessario disimparare a vedere come esseri umani, per iniziare a ragionare e visualizzare in termini di attivazione, punti chiave, training set, classificazioni: d'altronde la maggior parte delle immagini prodotte oggi, ritiene l'artista, sono realizzate dalle macchine e pensate per essere viste dalle macchine, in

[1] *Kate Crawford | Trevor Paglen: Training Humans*, cit. La mostra analizza e presenta svariati modelli di "immagini utilizzate nei sistemi di computer vision" per il loro addestramento, ma anche i diversi tipi di "classificazione", presentando numerosi esempi di immagini utilizzate in questi casi. Cfr. K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans,* Quaderni Fondazione Prada, n. 26, anno V, Nava, Milano, 2019, p. 12.
[2] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1106.
[3] T. Paglen, *Biography*, in "Paglen Studio"; https://paglen.studio/bio/ [ultimo accesso 03 gennaio 2025].
[4] L. Cornell, J. Bryan-Wilson, O. Kholeif (a cura di), *Trevor Paglen*, Londra-New York, Phaidon Press Limited, 2018, p. 104.

un processo che raramente vede l'intervento dell'essere umano[5], o per lo meno ridotto al minimo.

La seconda grande protagonista della mostra è invece una ricercatrice scientifica, Kate Crawford: studiosa di IA di fama internazionale, ricopre il ruolo di Research Professor all'Università di Annenberg (Los Angeles) e "Senior Principal Researcher" a New York, MSR. Lungo una carriera di più di vent'anni ha scritto svariati articoli e libri sulle implicazioni sociali dei sistemi di IA e su come si intersechino alle logiche di potere, politica ed ecologia[6]. Attualmente dirige il progetto internazionale di ricerca "Knowing Machines", nel quale studiosi di diverse discipline si impegnano nell'analisi delle basi del "machine learning", ovvero i "dataset" di "training" e di come essi vadano a comporre la "ground truth" per i sistemi di "machine learning"[7]. Ricoprendo il ruolo di fondamenta su cui si poggiano i sistemi di "machine learning", tali set permettono ai sistemi di riconoscere e interpretare il mondo[8]. Data la proliferazione (un'"esplosione" vera e propria) di immagini prese dal Web, usate per addestrare i sistemi computazionali, ciò che risulta essere la vera novità della nostra epoca è che sono i sistemi di IA che ci guardano, prendono decisioni, in una modalità tale per cui in un certo senso, siano loro ad addestrare noi umani, spingendoci a presentarci e comportarci in determinati modi [9], andando così a istituire un rapporto di interdipendenza tra soggetti e oggetti.

Dopo due anni di lavoro e ricerca, Crawford e Paglen hanno dato vita alla mostra *Training Humans* che "esplora" prevalentemente due macrotemi: in primis "la rappresentazione, l'interpretazione e la codificazione degli esseri umani attraverso dataset di training" – con tutte le "implicazioni politiche" e i "pregiudizi" che ne derivano, mano a mano che tale "classificazione" diventa sempre più "invasiva e

[5] A. Somaini, *On the Altered States of Machine Vision. Trevor Paglen, Hito Steyerl, Grégory Chatonsky*, cit., pp. 101-102.
[6] K. Crawford, *About,* in "Kate Crawford"; https://katecrawford.net/about [ultimo accesso 03 gennaio 2025].
[7] *Knowing Machines: About – Team,* in "Knowing Machines"; https://knowingmachines.org/about#TEAM [ultimo accesso 03 gennaio 2025].
[8] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1106.
[9] K. Crawford, in *KATE CRAWFORD | TREVOR PAGLEN: TRAINING HUMANS | Osservatorio Fondazione Prada*, YouTube, 30 luglio 2020; https://www.youtube.com/watch?v=P4JpD1PWBDI [ultimo accesso 05 gennaio 2025].

complessa"; e il modo "con cui i sistemi tecnologici raccolgono, etichettano e utilizzano questi materiali". Nell'analisi dei sistemi di elaborazione delle immagini, una delle sfumature di questi macrotemi e oggetto di interesse dei curatori sono i sistemi di IA che individuano, "classifica[no]" e "misurano le espressioni facciali delle persone" per poi compiere delle "valuta[zioni]" sulla "salute mentale", su eventuali tendenze "criminali" o, al contrario, un'"affidabilità" come potenziali dipendenti lavorativi. Questa tipologia di "sistemi di classificazione" si basa sulle "teorie", ampiamente "criticate", di Paul Ekman, psicologo che sosteneva che "la varietà dei sentimenti umani può essere ridotta a sei stati emotivi universali"[10]. A partire da questi temi, la mostra presenta dunque una panoramica delle immagini componenti di vari "dataset di training" lungo la loro evoluzione sin dagli anni Sessanta, che vanno a comporre, secondo le parole della stessa Crawford, la "nuova fotografia vernacolare che guida la visione artificiale"[11].

La Fondazione Prada nasce come istituzione culturale nel 1993, dietro iniziativa di Miuccia Prada – Presidente e Direttrice – e Patrizio Bertelli, "convin[ti]" della "necess[ità]" di unire "arte e […] studio" per la "compren[sione] [de]i cambiamenti […] nel mondo". A partire dalla sua istituzione, la Fondazione si è impegnata nella "commission[e]" di "progetti utopici e monografie", oltre a "percorsi di ricerca" presentati tramite "conferenze di filosofia, mostre di architettura e iniziative dedicate al cinema". Grazie a una "vasta rete di collaborazioni" con studiosi di varie discipline, la Fondazione propone un ricco programma di mostre che presentano temi diversi adattati alle diverse sedi di esposizione: a Milano vi è la sede principale, aperta dal 2015, progettata dallo studio OMA sotto la guida di Rem Koolhaas; qui sono prevalentemente esposte "mostre d'arte e di archeologia, progetti e convegni

[10] *Kate Crawford | Trevor Paglen: Training Humans*, cit. Ekman era convinto che tramite l'osservazione e lo studio dei volti umani si potesse arrivare a una lettura oggettiva del reale stato interiore della persona. Le emozioni erano universali e identiche anche tra individui diversi, a prescindere dal contesto culturale da cui essi provenivano. Si può dunque capire come mai le sue teorie sono state oggetto di forti critiche, nonostante diversi scienziati impegnati nell'ambito dell'IA abbiano preso le sue teorie come consolidate. Cfr. K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1108.
Una literature review del 2019 ha stabilito in maniera definitiva che "non ci sono prove affidabili" di una accurata individuazione delle emozioni dell'individuo semplicemente osservando il suo volto. Cfr. K. Crawford, *Né intelligente né artificiale* (2021), tr. it. di G. Arganese, Bologna, Il Mulino, 2021, p. 152.
[11] *Kate Crawford | Trevor Paglen: Training Humans*, cit.

scientifici, eventi musicali, performance di danza e attività educative", che si aggiungono e arricchiscono la collezione permanente ricca di "installazioni" e "interventi site specific di artisti contemporanei". A Venezia la Fondazione Prada ha preso dimora presso il Palazzo Settecentesco di Ca' Corner della Regina, dove sono generalmente "presenta[te] […] mostre di ricerca e progetti sperimentali"[12].

Invece, come luogo espositivo per *Training Humans* è stato scelto l'Osservatorio Fondazione Prada a Milano, situato in uno degli edifici della Galleria Vittorio Emanuele II – nello specifico, al quinto e sesto piano, che occupa un totale di 800 mq. Lo spazio è frutto di un restauro che è seguito ai bombardamenti subiti da Milano nel 1943, e dal 2016 è "dedicato alla sperimentazione dei linguaggi visivi e alla ricerca" di potenziali connessioni "tra la tecnologia e le varie espressioni culturali"[13].

La mostra si snoda nell'Osservatorio seguendo, dunque, un percorso storico che delinea l'evoluzione dei repertori delle immagini usate per la classificazione del mondo: dai primissimi "esperimenti di riconoscimento facciale computerizzato" del 1963 messi in atto dalla CIA, passando per "sistemi più avanzati di computer vision" durante gli "anni Novanta"[14], la mostra diventa "una sorta di time-lapse che racconta l'evoluzione di approcci e strategie" per il "riconoscimento facciale"[15]. Quello compiuto da Crawford e Paglen è un vero e proprio lavoro di archeologia dei dataset, in cui gli studiosi hanno «scavato» negli strati più materiali delle composizioni di tali training set di immagini, catalogato i principi e valori secondo cui venivano costruiti i programmi, individuando gli schemi riprodotti, assegnati e supportati[16].

Una volta presentata l'evoluzione di tali strumenti artificiali, gli autori pongono delle domande: in primis, vengono esaminate con occhio critico le "implicazioni" etiche, i pregiudizi messi in atto da tali sistemi. Le domande sorte spontanee nella riflessione sulle logiche del potere in composizione sono state: "Chi può mettere in piedi questi

[12] *Fondazione Prada: Mission*, cit.
[13] *Fondazione Prada: Osservatorio*, in "Fondazione Prada"; https://www.fondazioneprada.org/visit/milano-osservatorio/ [ultimo accesso 03 gennaio 2025].
[14] V. Cimmino, *"Training Humans". L'intelligenza artificiale alla Fondazione Prada,* in "exibart", 21 settembre 2019; https://www.exibart.com/mostre/training-humans-lintelligenza-artificiale-alla-fondazione-prada/ [ultimo accesso 03 gennaio 2025].
[15] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., p. 8.
[16] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets,* cit., p. 1106.

sistemi? Chi può utilizzarli, e come?"[17]. E ancora, "Quanto di tutto ciò è scienza, quanto è storia, quanto è politica, quanto è pregiudizio, quanto è ideologia?"[18].

La mostra vuole dunque essere un "punto di partenza" per "ripensare" i "sistemi" di IA. La "classificazione" di "persone in base alla razza, al genere, all'età, all'emozione" può risultare in classificazioni sbagliate, basate su pregiudizi e che perseverano ideologie "post-coloniali" e "razzist[e]"[19]. Ciò è dovuto non tanto ai sistemi "di per sé", ma perché le "forme di potere" per cui "sono stati creati" e che ne compongono la base non sono cambiati "nel corso del tempo"[20], bensì sono rimasti rigidi e intrecciati alle loro ideologie.

Grazie alla crescente disponibilità e accessibilità di immagini sul web e sui "social media", oggi è possibile creare set di dati fotografici raccogliendo le immagini "senza chiedere il permesso o il consenso" né "ai fotografi" né tantomeno "ai soggetti ritratti": ma Paglen sottolinea come tali immagini rientrino all'interno di una "lunga tradizione" di raccolta di "immagini delle persone senza il loro consenso", per poi poterle "classificar[e], segmentar[e] e ricondur[re] a stereotipi" che richiamano "il passato coloniale"[21].

Con questi presupposti, la mostra vuole dimostrare come tali sistemi di "intelligenza artificiale", che automaticamente siamo abituati a considerare come "neutrali" e "oggettivi", siano in realtà "profondamente uman[i]" e "soggettivi", e per tali motivi potenzialmente anche "stereotipati o discriminatori". È un avviso, una "me[ssa] in

[17] V. Cimmino, *"Training Humans". L'intelligenza artificiale alla Fondazione Prada,* cit.
[18] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., p. 18. Quello della scientificità e oggettività dei sistemi di IA non è altro che un mito ormai instaurato nella nostra società: ma questi sistemi non sono altro che un agglomerato di politica, ideologia, pregiudizio, soggettività. Cfr. K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1107.
[19] *Training Humans – Osservatorio Prada*, in "Vogue Italia", 6 novembre 2019; https://www.vogue.it/fotografia/article/training-humans-osservatorio-prada-mostra-milano [ultimo accesso 03 gennaio 2025].
[20] P. Di Salvo, *Training Humans, una mostra per capire come ci vedono le macchine*, in "Wired", 12 settembre 2019; https://www.wired.it/play/cultura/2019/09/12/training-humans-paglen-crawford-fondazione-prada-mostra/ [ultimo accesso 03 gennaio 2025].
[21] *Training Humans – Osservatorio Prada*, cit. Oltre alla maggiore disponibilità di immagini tramite social media, gli sviluppatori oggi sono altresì aiutati da piattaforme di lavoratori (sfruttati) come gli Amazon Mechanical Turks, che permettono di etichettare e descrivere grandi quantità di immagini a prezzo estremamente ridotto: ImageNet si configurerà come il più impegnato utente in ambito accademico degli Amazon Turks. Cfr. K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1108.

guardia" del visitatore "sugli sviluppi potenzialmente più pericolosi" di tali tecnologie, e vuole portare lo spettatore stesso a immedesimarsi in tali sistemi e processi di classificazione, per fargli capire "come le macchine [ci] vedano e classific[hi]no", in un processo di trasformazione dei suoi stessi utenti[22].

Training Humans prende il via partendo da ciò che può essere definita la "preistoria della computer vision"[23]: negli anni Sessanta numerosi esperti si sono impegnati per analizzare questo ambito di ricerca, con una serie di esperimenti e progressi che hanno visto un'accelerazione negli anni Novanta, fino ad arrivare alle innovazioni tecnologiche dei giorni nostri nel campo del riconoscimento di volti e oggetti[24].

I primi documenti presentati sono "le prime immagini realizzate per il riconoscimento facciale computerizzato", frutto degli esperimenti del matematico e informatico Woody Bledsoe affinché il sistema venisse utilizzato dalla Central Intelligence Agency (CIA): purtroppo, la maggior parte dei materiali relativi alle sue ricerche sono oggi sottochiave, mentre immagini e documenti "trapelati" sono stati rovinati "dalle continue fotocopie" (Fig. 28). Nel 1960 Bledsoe "fondò la Panoramic Research Inc.", dietro finanziamento del "Ministero della difesa" degli USA per i "primi esperimenti di riconoscimento", volti a un utilizzo per "sorveglianza automatica nel contesto militare". Il primo rapporto di Bledsoe su tali esperimenti fu pubblicato nel 1963, intitolato *Proposta di studio per determinare la fattibilità di una macchina per riconoscimento facciale semplificato*[25]; il secondo rapporto, *A Facial Recognition Project,* fu pubblicato invece nel 1964. Tra il 1964 e il 1966, insieme ai ricercatori Helen Chan e Charles Bisson, si impegnò per la creazione di programmi computazionali per il riconoscimento di volti: preso un dataset di immagini (nello specifico, formato da foto segnaletiche) il problema consisteva nel selezionare un più piccolo dataset che corrispondesse alla tipologia della fotografia iniziale. Il funzionamento del programma si basava su un'interazione tra essere umano e macchina: l'operatore umano, in grado di analizzare circa quaranta immagini in

[22] P. Di Salvo, *Training Humans, una mostra per capire come ci vedono le macchine*, cit.
[23] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., p. 7.
[24] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1106.
[25] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., pp. 5-6.

un'ora, doveva estrarre le coordinate (in termini di distanze) delle caratteristiche fisiche osservate nel soggetto, come la distanza tra le pupille e l'interno ed esterno degli occhi, distanza tra sopracciglia, distanza tra bocca e naso, e così via (Fig. 29). Si andò così a creare un database in cui l'immagine del soggetto era accompagnata dalla descrizione fisica di queste distanze, poi messe in comparazione con ogni altra fotografia presentata al programma computazionale. Come riportato da Bledsoe nel 1966, la maggior parte delle difficoltà incontrate erano riconducibili sia alle variazioni dei volti umani – espressioni visive, invecchiamento dei soggetti – che alle caratteristiche delle foto stesse – illuminazione, angolazione. Il metodo della correlazione o "pattern matching" spesso portava il sistema a fallire: se posto davanti a un elevato numero di variazioni rispetto al set originale, cadendo nell'identificazione erronea di due fotografie della stessa persona, ma con il volto girato in direzioni diverse (anche perché era pressoché impossibile trovare due fotografie del medesimo soggetto con uguale posa, espressione e illuminazione). Infine, nel 1966, Bledsoe lasciò la PRI (Panoramic Research, Inc) e il suo lavoro fu continuato da Peter Hart presso lo Stanford Research Institute, che riuscì a creare un database di circa 2000 fotografie, dove il programma di riconoscimento riusciva a superare le prestazioni degli operatori umani a cui veniva presentata la stessa sfida[26]. Sono presentati inoltre i risultati dei contemporanei esperimenti di D. Hubel e T. Wiesel: due scienziati di Harvard che decisero di "collega[re] dei sensori al cervello di alcuni gatti" per studiare il modo in cui "la corteccia visiva risponde agli stimoli esterni". In seguito, C. Blackmore "svilupp[ò]" ulteriormente le idee dei due scienziati, e, sempre prendendo dei gatti, li "allevò […] nel buio totale per mesi", presentando in maniera regolare degli "ambienti costituiti interamente da linee orizzontali" per studiare il modo in cui i loro "neuroni" visivi "riconosc[essero]" queste "forme basilari".

Gli esperimenti in questione si inserivano in un momento storico segnato da un crescente interesse per la scoperta di nuove "firme visuali", che portò dei "database in continua espansione" pensati per l'identificazione delle persone a partire dalle

[26] J. Norman, *Woodrow Bledsoe Originates Automated Facial Recognition*, in "Jeremy Norman's HistoryOfInformation"; https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=2126 [ultimo accesso 03 gennaio 2025]

"fotografie" e dai loro "tratti somatici": "foto segnaletiche", "impronte digitali", "biometrica" sono i nuovi protagonisti dell'epoca.

I curatori compiono dunque un "salto temporale", giungendo agli "anni Novanta", dove la "computer vision" [27] aveva "pre[so] piede" portando alla creazione di "FERET", un "programma di riconoscimento facciale automatico per l'intelligence e le forze dell'ordine". Il database della "Feret Recognition Technology", finanziato dal "Ministero della difesa" degli Stati Uniti, si compone di "ritratti di 1199 persone" e un "totale di 14.126 immagini" (un enorme salto quantitativo, considerato che i dataset precedenti erano formati in media da ritratti di cinquanta persone). Le persone ritratte erano prevalentemente "scienziati", "studenti", "camerieri", "personale addetto alle pulizie": persone comuni che vivevano nelle zone limitrofe.

I training set di questi primi programmi sembrano da un lato rientrare nell'ambito della "ritrattistica": è interessante notare come, nonostante fossero fotografie pensate per essere osservate solo da una macchina, molte persone si fecero ritrarre con un aspetto più curato, magari anche applicando del trucco; al contempo, sembrano gli eredi degli "esperimenti antropometrici" di Lombroso e Bertillon tra fine dell'Ottocento e inizio del Novecento che portarono alla nascita di nuove discipline pseudoscientifiche come la craniologia e frenologia[28]. Queste pseudoscienze usavano come materiale di base la

[27] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., pp. 6-7.

[28] Ivi, pp. 8-9. Essendo la fotografia stata inventata nel secolo dell'imperialismo e darwinismo sociale, fu utilizzata come base per giustificare teorie di frenologia, fisiognomica ed eugenetica: Cesare Lombroso studiò e misurò in maniera approfondita i crani di criminali e prostitute, creando dunque un archivio di immagini accompagnate da un'etichetta accusatoria, convinto di poter procedere a ritroso e identificare a priore un criminale dalla semplice osservazione del suo aspetto, sancendo le basi per il determinismo biologico. Le teorie di Lombroso insieme a quelle di altri studiosi, tra l'Ottocento e il Novecento furono utilizzate come dalle persone bianche per giustificare la propria superiorità rispetto alle popolazioni nere, essendo che le specifiche forme dei crani, secondo queste teorie, erano indicatori di diversi livelli di intelligenza. Cfr. K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., pp. 1111-1112.
Bertillon, criminologo francese, nel 1879 fu il primo a sviluppare un sistema antropometrico per la misurazione fisica di parti del corpo: il sistema prese il nome di "*bertillonage*", utilizzato a partire dal 1887 per l'identificazione criminale, prima di essere soppiantato dall'identificazione tramite impronte digitali. Cfr. *Bertillon System of Criminal Identification [selected by Cameron Rowland] (National Law Enforcement Museum Website)*, in M. Hoffmann, T. Eccles, *Picture industry. A provisional History of the Technical Image (1844-2018)*, cat. (Arles, Parc des Ateliers, 13 ottobre 2018 – 6 gennaio 2019), a cura di W. Beshty, Arles, LUMA, 2018, p. 194.
Le pratiche di misurazione e di identificazione erano diventate un modo per identificare la criminalità, e potenzialmente uccidere le persone: il semplice atto dell'osservazione divenne estremamente pericoloso. Cfr. H. Steyerl, *Missing People: Entanglement, Superposition, and Exhumation as Sites of Indeterminacy,* cit., p. 7.

"fotografia" e "altri mezzi tecnici" che adoperavano le novità dell'epoca, come "il processo al collodio" per analizzare i "volti umani", di cui egli voleva avere una "comprensione anatomica e fisiologica più completa": una pratica "codificata" dal neurologo francese Guillaume-Amant Duchenne, convinto che collezionando e studiando accuratamente fotografie e immagini di singoli esseri umani fosse possibile arrivare a formulare delle leggi universali. Si può dunque affermare che oggi i programmi di riconoscimento facciale e delle emozioni, basati su larghissimi training set, si siano potuti evolvere grazie soprattutto ai presupposti di questi sistemi primordiali di riconoscimento usati nei secoli passati[29].

Dalla tendenza alla ritrattistica, tuttavia, si passò nel giro di poco tempo alle immagini di sorveglianza; in mostra è dunque presente un "esempio […] inquietante", per usare le parole di Crawford stessa: il "MEDS-II", acronimo per "Multiple Encounter Dataset-II", comprendente una "raccolta di foto segnaletiche di criminali" ormai morti che dall'"FBI" sono state consegnate al "NIST" ("National Institute of Standards") (Fig. 30). Il set è inquietante sotto più punti di vista: infatti, si tratta di più fotografie delle stesse persone scattate a distanza di tempo per "tenere traccia del processo di invecchiamento e delle modifiche dei volti" con il passare degli anni; inoltre, nessuno dei soggetti ritratti avesse "dato il consenso per l'utilizzo della propria immagine"; e ad ogni modo le fotografie erano state scattate "ancora prima che [le persone] fossero condannate". Un processo simile si vede ancora oggi: la proliferazione di immagini sul Web ha portato con sé una "esplosione di immagini online" di qualsiasi tipo – "personali, i selfie" e raffiguranti ogni "moment[o] […] della propria giornata" – che vengono "utilizzate per il training" senza dover "chiedere permessi o consensi" né dall'autore dello scatto né dal soggetto "ritratto". Un'appropriazione dell'enorme "flusso" delle «nostre» immagini (per quanto non siano veramente di nostra proprietà, a questo punto), che tuttavia ha permesso di fare incredibili passi avanti nell'"efficacia" e accuratezza "del machine learning"[30]. I "ricercatori" e le "aziende"

[29] K. Crawford, *Né intelligente né artificiale,* cit., pp. 162-163.
[30] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., pp. 10-11. Per dare un'idea della quantità di immagini disponibili oggi, si stima che ogni due minuti l'umanità produce un quantitativo di fotografie pari a quelle fatte nell'interezza dell'Ottocento: un vero e proprio oceano di immagini, in continua espansione. Cfr. J. T. Schnapp, *Knowledge Design,* in *Herrenhausen Lectures: (Digital) Humanities Revisited – Challenges and Opportunities in the Digital Age,* atti della conferenza (Hanover, Herrenhausen Palace, 5-7 dicembre 2013), p. 10.

possono "raccogliere" le immagini dai social e automaticamente identificare il soggetto ritratto, grazie a sistemi di "tag" o alla pubblicazione direttamente sul proprio profilo. Prima che avvenisse tutto ciò, dunque prima dell'esplosione della popolarità dei social media, esistevano numerosi dataset "dedicati ai vip" – in mostra si trovano ad esempio *Labelled Faces in the Wild* e *The Cross-Age Celebrity Data Set* (Fig. 31), "che analizzano nel tempo i volti di persone famose"; questo poiché era molto più semplice trovare sul Web centinaia o "migliaia" di fotografie di celebrità come "Brad Pitt", o "Cher" ed essere certi che si trattasse delle loro immagini[31].

Un ulteriore training set riproposto nella mostra è "UTK Face", composto da ventimila immagini di volti a cui sono assegnate indicazioni di età, genere ed etnia[32]. Tuttavia, ha dei limiti per quanto riguarda le sfumature nelle classificazioni: le persone raffigurate sono suddivise esclusivamente tra "uomini e donne", in una distinzione che rispecchia un "sistema binario antiquato"; oppure, quando è necessario distinguere le origini etniche della persona, il sistema si limita a classificare il soggetto in soli cinque gruppi, vale a dire "bianco, asiatico, nero, indiano o 'altro'" (Fig. 32). Questo tipo di classificazione rimanda al "registro delle razze" usato durante "l'apartheid in Sud Africa" per "regolamenta[re] l'accesso" delle persone a specifici luoghi, come lavoro o "scuole". Sarebbe dunque un training set "improntato al suprematismo bianco", tra altri che sono stati assorbiti da tale sistema di "machine learning". Questi schemi di pensiero razzisti e "oppressiv[i] si riflett[o]no nei sistemi contemporanei", con ogni probabilità senza che gli "scienziati" esperti di IA siano nemmeno "consapevoli del rischio" di riproporre tali schemi[33], considerando il ruolo fondamentale ricoperto dalle "classificazioni" per giustificare e assegnare valore a "molte forme di colonialismo".

I training set su cui si sono concentrati successivamente gli autori riguardano non tanto l'identificazione della persona in sé, quanto l'individuazione delle "emozioni dell'uomo", un campo di studio da intendere come "sottocategoria del riconoscimento

[31] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., p. 12.
[32] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets,* cit., p. 1111.
[33] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., pp. 13-14. Durante l'apartheid, infatti, l'intera popolazione sudafricana era suddivisa in quattro categorie: "europei, asiatici, persone di razza mista di colore, e individui di pura razza Bantu". Il "database" era "progettato e gestito da IBM", che tuttavia si vide "spesso costretta a riorganizzare il sistema e a riclassificare le persone", non esistendo, nella realtà, persone di razza pura. Cfr. K. Crawford, *Né intelligente né artificiale,* cit., p. 145.

facciale": si entra così in una "tassonomia" della "sfera affettiva". Lo psicologo Paul Ekman fornì le basi teoriche per questo tipo di suddivisione: egli ipotizzò l'esistenza di "sei emozioni chiave universali" – "felicità, tristezza, paura, disgusto, rabbia, sorpresa" a cui aggiungere "una neutra" - da "rilevare" tramite "misurazione delle espressioni". Nonostante le sue idee furono oggetto di forte contestazione da parte sia di "psicologi" che di "antropologi"[34], si sono fatte strada nel campo dell'IA e faticano a uscirne, tanto che persino le grandi aziende come "Amazon"; "Microsoft", "IBM" hanno fatto sviluppare dei sistemi per il "rilevamento delle emozioni" (ad esempio, API Face di Microsoft)[35]. Anche perché il "riconoscimento facciale" si impose fin dagli anni Sessanta, contemporaneamente ai primi studi sull'IA, come una delle "applicazion[i] fondamental[i]" della disciplina, ed Ekman stesso sostenne "di aver svolto un attivo ruolo di stimolo nell'automazione del riconoscimento delle emozioni"[36].

È necessario sottolineare, tuttavia, che l'interesse per la possibilità di riconoscere correttamente le emozioni ha visto una notevole accelerazione dopo l'attentato alle Torri Gemelle dell'11 settembre 2001: in questo contesto, per le "forze di polizia" e gli "esercit[i]" di tutto il mondo, il riconoscimento delle emozioni costituiva la promessa di poter riconoscere "l'amico dal nemico, le bugie dalla verità"[37]. Alcuni autori hanno parlato con toni quasi apocalittici dell'impatto avuto dall'attentato: il sociologo D. Lyon sostiene che la tragedia determinò una trasformazione degli stati in "nazioni di sospetti", portando all'emissione di nuove "legislazioni" più restrittive. Sancì così l'inizio di una "guerra infinita" per combattere "il terrorismo", dove gli stati si iniziarono a ritenere legittimati a richiedere l'accesso a "qualsiasi banca dati privata" da usare "come uno strumento a disposizione dei poteri pubblici"[38]. Similmente, il teorico dei media Carlo Infante ha registrato una notevole preoccupazione da questa nuova "ossessione della sicurezza", che avrebbe provocato la trasformazione da una

[34] Ivi, pp. 15-16.
[35] K. Crawford, *Né intelligente né artificiale,* cit., p. 155.
[36] Ivi, p. 167.
[37] Ivi, pp. 152-153.
[38] D. Lyon, *L'occhio elettronico. Privacy e filosofia della sorveglianza* (1994), tr. it. di G. Carlotti, Milano, Feltrinelli, "Interzone", 1997, p. XIV.

"società dell'informazione" a una "società del controllo" che viene paragonata a quella distopica immaginata dallo scrittore George Orwell nel suo celebre *1984*[39].

In mostra è stato incluso anche "JAFFE" ("Japanese Female Facial Expression")[40], programma sviluppato tra il 1997-1998 da parte degli scienziati M. Lyons, M. Kamachi, J. Gyoba, il cui dataset era composto da fotografie scattate ad appena dieci modelle giapponesi, che in foto mettevano in atto sette espressioni facciali a cui dovevano corrispondere sette stati emotivi di base: felicità, tristezza, sorpresa, disgusto, paura, rabbia e un'ultima espressione neutrale[41] (Fig. 33).

È sufficiente uno sguardo appena più attento per individuare elementi "contestabili": ammesso e non concesso che sia invero possibile "«leggere» le emozioni dall'esterno" – considerando inoltre che "le espressioni sul volto di una persona" spesso non rispecchiano il "suo reale stato d'animo" – è comunque impossibile ridurre l'ampia gamma di emozioni umane alle "sole sei" individuate da Ekman. È inoltre importante sottolineare come le fotografie usate per tali training set fossero fondamentalmente costruite: le persone ritratte avevano ricevuto l'istruzione di "posare in un laboratorio con un'espressione di tristezza o felicità". Difficilmente, dunque, il programma sarebbe in grado di individuare correttamente le medesime espressioni in un contesto non controllato. Tali sistemi vedono l'assenza di "varianti nel significato, nella performance e nell'interiorità", tramite una classificazione riduttiva della complessità umana[42]. Non esiste, infatti, un'unica espressione sorpresa o triste che possiamo avere, ma tante varianti della stessa espressione che potrebbero non essere individuate da un sistema che, nel corso del suo addestramento, ha imparato a identificare non tanto l'espressione arrabbiata in sé, quanto ad esempio, una donna che imita un'espressione

[39] C. Infante, *Performing Media 1.1,* Edizioni MEMORI, "Block Notes", anno 3, n. 7, Roma, 2006, p. 39.
[40] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., pp. 15-16.
[41] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1107.
[42] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., pp. 17-18. I sistemi di riconoscimento emotivo o affettivo oggi sono considerati con occhio estremamente critico dall'opinione pubblica, tanto che diverse organizzazioni a livello internazionale tra il 2021-2022 si sono mosse per ottenere il ban permanente di questi sistemi dall'Unione Europea, con la motivazione di un rischio eccessivo e ingiustificato, i cui contro pesano di più rispetto ai pro. Cfr. A. Kak, S. Myers West, *AI Now 2023 Landscape: Confronting Tech Power*, AI Now Institute, 11 aprile 2023, p. 78.

arrabbiata perché questo le è stato detto di fare[43]. Diversamente da altri programmi di riconoscimento facciale – che vogliono "identificare un *particolare* individuo" – tali sistemi analizzano "qualsiasi volto" per la rilevazione delle "emozioni"[44].

"Diversity in Faces" è un ulteriore training set presentato in *Training Humans*: sviluppato in risposta alle critiche di chi sosteneva che il software di IBM spesso non fosse in grado di riconoscere i volti delle persone con la pelle più scura, l'azienda decise di implementare il proprio dataset di riconoscimento facciale con questo set, che prometteva di essere basato su principi di "fairness" e "accuracy". Fondato su circa un milione di immagini caricate su Yahoo, Flickr, Creative Commons[45] – progetto statunitense che ha preso vita nel 2001, per "fornire una "protezione più flessibile alle opere […] tutelate dal diritto di autore", permettendo e facilitando "la diffusione di contenuti creativi attraverso qualsiasi media", in primis tramite il nuovo mezzo di Internet[46] – il dataset è stato impostato per avere una parità statistica in termini di colore della pelle, struttura facciale, età e genere. Per quest'ultimo parametro è stato utilizzato un principio binario che prevedeva solo due opzioni, individuando il soggetto esclusivamente come maschio o femmina: un segno che, a prescindere da quanto promesso, si configurava come un training set che rispecchiava una visione del mondo estremamente riduttiva e semplicistica[47]. Il set si componeva di più di "ventimila immagini di volti", con "annotazioni" su ognuna di esse che includevano un'approssimazione dell'età (con un *range* da "zero a centosedici" anni), il genere maschile o femminile, e una delle cinque etnie previste dal sistema[48]. Tuttavia, sono presenti una serie di nuove categorie precedentemente non viste in altri training set: nel creare il programma, gli sviluppatori si erano chiesti se realmente l'età, il genere e il colore della pelle fossero elementi sufficienti per la creazione di un dataset accurato e bilanciato. A seguito di una risposta negativa, hanno aggiunto i parametri di struttura facciale e forma dei crani per una rappresentazione più completa del volto, che

[43] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1108.
[44] K. Crawford, *Né intelligente né artificiale,* cit., p. 153.
[45] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., pp. 1112-1113.
[46] C. Infante, *Performing Media 1.1,* cit., pp. 148-149.
[47] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, in "AI & Society", cit., pp. 1112-1113.
[48] K. Crawford, *Né intelligente né artificiale,* cit., p. 144.

permetterebbe – a dire degli studiosi – di identificare con un maggiore margine di precisione l'origine etnica della persona osservata. Nonostante derivasse da un desiderio per una più equa rappresentazione, il set presenta dei limiti evidenti, di cui il primo è dovuto al fatto che si tratta di un programma creato e mosso da una motivazione politica; inoltre, i parametri di uguaglianza e diversità sono stati applicati seguendo un approccio matematico, limitandosi ad aumentare i numeri del dataset e avere una maggiore varietà di caratteristiche fisiche. Ma la parità in termini di quantità di materiale nelle diverse categorie del dataset non significa automaticamente il raggiungimento delle promesse di imparzialità e accuratezza[49]. Il tutto è stato implementato dall'utilizzo di tre lavoratori di Amazon Turk che, in maniera autonoma, hanno altresì aggiunto annotazioni alle immagini relativamente all'età e al genere dei soggetti, permettendo al sistema di formulare delle previsioni sulla base dei dati raccolti fino a quel momento[50].

Un altro caso di dataset difettoso presentato in mostra, che si configura come uno degli esempi più significativi, riguarda la raccolta di immagini di "ImageNet", frutto del lavoro di alcuni scienziati di Stanford e Princeton che ha visto prendere il via nel 2009 inseguendo l'ambizioso obiettivo di "mappare l'intero universo di oggetti"[51], come sostenuto dalla co-creatrice Fei-Fei Li, Professoressa di Stanford. Dopo anni di esperimenti e sviluppi, il set si è composto di ventimila categorie, comprendente quattordici milioni di immagini etichettate, tra cui molte catalogate proprio grazie agli Amazon Mechanical Turks, in grado di classificare in media cinquanta immagini al minuto. In breve tempo ImageNet divenne il metro di paragone in qualsiasi competizione di training set, dove ogni anno vi erano centri di ricerca che presentavano i propri programmi di IA nella speranza di superarlo: nel 2017 competé per l'ultima

[49] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1112-1113. In generale, la buona riuscita di un sistema di IA è misurata in termini quantitativi: maggiore è il numero di dati forniti al sistema per il suo addestramento, più accurate saranno le previsioni statistiche e migliore sarà la performatività del sistema. Al contempo, tuttavia, maggiori le informazioni disponibili per il sistema IA, tanto maggiore sarà anche il numero di errori, incertezze, contraddizioni che contengono. Cfr. K. Crawford, *Archeologies of Datasets*, in "American History Review", settembre 2023, pp. 1368-1371, qui p. 1368.
[50] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., pp. 1112-1113.
[51] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., pp. 17-19. In mostra è presente solo una piccola parte di questo training set, dedicata solo alle immagini di persone. Cfr. T. Paglen, *KATE CRAWFORD | TREVOR PAGLEN: TRAINING HUMANS | Osservatorio Fondazione Prada*, cit.

volta, con una percentuale di accuratezza al 97.3% ma senza includere la categoria dedicata alle persone[52]. Il set ha una categoria pressoché per qualsiasi cosa, tra cui "mele, arance […], fumetti […], animali, piante, veicoli"; una "sezione" a parte è invece "dedicata" esclusivamente alla "classificazione degli esseri umani", che vede la presenza di duemila categorie, ognuna delle quali è formata da una media di mille immagini. A parte la presenza di alcune categorie che non si basano sull'aspetto fisico, come "operaio" o "leader" – e dunque sono destinate a effettuare riconoscimenti errati –, il grande problema di ImageNet sono intere categorie definite "abiliste, razziste, misogine, omofobe": da immagini caricate da persone perfettamente "normali" sulle proprie "piattaforme di social media" sono state definite "pazzo", "fallito", "drogato", "gay represso" e così via, il tutto senza che la persona classificata sapesse neanche, con ogni probabilità, il modo e le finalità con cui la propria immagine era stata classificata[53]. Infatti, i creatori di ImageNet hanno invaso i motori di ricerca e si sono

[52] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1108. Gli AMT (Amazon Mechanichal Turks), già prima utilizzati per etichettare dati visivi, avevano il compito di verificare le immagini collezionate per garantire l'accuratezza del set. Pagati appena pochi centesimi per immagine, costituiscono una forza-lavoro estremamente valida soprattutto per grandi quantità di dati. Cfr. J. Deng, W. Dong, R. Socher, L. Li, K. Li, L. Fei-Fei, *ImageNet: A Large-Scale Hierarchical Image Database*, in *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, atti del convegno, (Miami, Florida, 20 giugno – 25 giugno 2009), 2009, pp. 248–255, qui pp. 251-252.
Proprio come il suo omonimo antenato, il "Turco Meccanico" ideato da Wolfgang von Kempelen, questi lavoratori illudono di essere un'Intelligenza Artificiale – quando i programmi di IA che Amazon aveva finanziato non arrivavano a "identificare" correttamente "i doppioni delle pagine di prodotti", convincendo così i vertici di Amazon a ricorrere invece a una "piattaforma di crowdsourcing" alimentata da persone che compongono una sorta di "intelligenza artificiale artificiale", che costituiscono una "forza-lavoro […] in remoto, dispersa e sottopagata". Cfr. K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* in *AI & Conflicts,* a cura di F. D'Abbraccio, A. Facchetti, tr. it. di E. Rattalino, Brescia, Krisis Publishing, vol. I, 2021, pp. 56-92, qui pp. 82-83.
Tuttavia, vi sono due fattori da considerare in questo procedimento: in primo luogo, gli esseri umani possono fare errori nell'identificazione degli oggetti, o possono mal interpretare le istruzioni fornite; in secondo luogo, non tutti gli utenti giudicano un'immagine allo stesso modo, soprattutto proseguendo nei livelli sempre più profondi dei set. Si sono dunque rese necessarie molteplici valutazioni della stessa immagine da parte di persone diverse, che votano e giudicano in maniera indipendente l'uno dall'altro e raggiungere un livello di consenso minimo, che può altresì variare in base alla classe di difficoltà semantica dell'immagine. Si è dunque aggiunto un algoritmo atto a precisare il livello di consenso ("pre-determined confidence score") necessario per l'accettazione dell'associazione di un'immagine a un determinato raggruppamento. Cfr. J. Deng et al., *ImageNet: A Large-Scale Hierarchical Image Database,* cit., pp. 251-252.
[53] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., pp. 19-20. O ancora, tra le categorie più preoccupanti, che non rimandano a descrizioni fisiche bensì a giudizi, troviamo «cattiva persona», «pervertito», «drogato», «cleptomane», «criminale»: questa associazione dell'immagine a quella che si configura quasi come una condanna o quantomeno un'accusa richiama certamente le teorie frenologiche e craniologiche dell'Ottocento. Cfr. K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1110.

appropriati di selfie, fotografie delle vacanze, immagini della vita di ogni giorno delle persone senza il loro consenso, per poi etichettarle e inserirle nel dataset[54]. Una scelta quantomeno problematica dal punto di vista etico, e che oltretutto comporta spesso definizioni errate, assurde o stereotipate. Tuttavia, non è raro incorrere in questo tipo di costruzione di un training set: si tratta di un "approccio dall'alto verso il basso (*top-down*)" che tuttavia dimostra immediatamente le sue debolezze[55].

È interessante il fatto che la sezione dedicata alle persone passò a lungo inosservata, poiché il dataset era stato primariamente pensato per l'identificazione degli oggetti; ciò permise alle categorie offensive e razziste di rimanere invariate sul Web per circa un decennio[56]. Ma tutto ciò cambiò con la messa in atto e l'immediata popolarità del progetto artistico di Trevor Paglen, *ImageNet Roulette* (2019), che prevedeva l'uso di un'app sviluppata affinché gli spettatori, qui partecipanti attivi, caricassero le immagini per verificare come tali immagini sarebbero state classificate nel database in questione. L'obiettivo era quello di dimostrare come spesso queste classificazioni ripropongono gli atteggiamenti razzisti e i pregiudizi di quei lavoratori "crowd-

[54] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1110. Questa pratica porta con sé un annoso dibattito sul legame tra accessibilità ed etica: solo perché un dato è facilmente accessibile, non significa che sia eticamente corretto appropriarsene. Un post di un blog pubblico può essere preso e analizzato in maniera da vedere un significato completamente diverso da quello pensato originariamente dal suo creatore; dunque, sarebbe scorretto anche per i ricercatori e gli scienziati definire le proprie azioni e le ricerche come etiche solo perché un contenuto era facilmente accessibile. L'accessibilità dei contenuti non significa dare automaticamente il permesso per l'appropriazione da parte di un qualunque utente. Abbiamo il diritto, in quanto creatori di contenuti, di sapere chi si appropria delle nostre immagini e l'uso che ne viene fatto: così come abbiamo il diritto di negare il permesso dell'appropriazione. Anche se spesso questa distinzione non viene considerata da parte degli scienziati e ricercatori nel campo dello studio dei "Big Data". Cfr. D. Boyd, K. Crawford, *Six Provocations for Big Data*, in *A Decade in Internet Time: Symposium on the Dynamics of the Internet and Society* (Università di Oxford, 21 settembre 2011), pp. 1-17, qui p. 11.
Con il termine "big data" si fa riferimento non solo a grandi quantità di dati oggi disponibili e accessibili alle masse, ma anche di tipologie diversificate e variegate (dal punto di vista statistico, si parla di «dimensioni»). Le grandi compagnie come Google, Amazon, Facebook e X estraggono i dati sui propri utenti relativi alla loro età, genere, nazionalità, orientamento sessuale, interessi culturali e politici, e così via; da questi "big data", le grandi piattaforme possono procedere con le loro analisi e tarare i propri contenuti in maniera personalizzata. Cfr. M. Pasquinelli, *The Eye of the Master: a Social History of Artificial Intelligence*, Verso, Londra, 2023, p. 236.
[55] K. Crawford, *Né intelligente né artificiale,* cit., pp. 143-144.
[56] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets,* cit., p. 1109.

sourced" sottopagati, che etichettavano le immagini che venivano loro proposte secondo le proprie influenze sociali e culturali[57].

Al momento della verifica dei primi casi di razzismo associati ai riconoscimenti, la prima reazione dei creatori di ImageNet fu pubblicare un documento dal titolo *Toward Fairer Dataset* per "la 'rimozione' delle categorie e set "non sicuri'", e per l'identificazione dei set non più sicuri si ricorse all'intervento dell'essere umano. Pertanto, "dodici laureati" furono incaricati di "contrassegnare tutte le categorie" apparentemente "non sicure" poiché "'intrinsecamente offensive'" – contenenti "parole volgari o 'insulti razziali o di genere'" o "sensibili" perché "'suscettibili'" a un'interpretazione inappropriata ed erronea, come ad esempio classificazioni legate "all'orientamento sessuale e alla religione". Alla fine dell'operazione, ImageNet aveva rimosso "1.593 su 2.832 categorie di persone", non avendole reputate "sicure": più della metà rimossa, e il "restante mezzo milione di immagini" invece era rimasto online, reputato "temporaneamente […] sicuro"[58]. Dal gennaio del 2019 le categorie che si rifacevano a quella più ampia di "persona" iniziarono a scomparire, con la giustificazione di manutenzione del sito. Una volta tornato online, la funzionalità di ricerca era stata modificata affinché risultassero solamente immagini rientranti nelle categorie incluse nell'annuale gara di computer vision a cui aveva partecipato ImageNet[59]. La spiegazione dietro un errore di tale portata si può ricondurre al fatto che la struttura di ImageNet si basava su quella semantica di WordNet: non è raro, infatti, che un training set sia costruito sulla base di un altro – con il rischio, tuttavia,

[57] M. Fuller, E. Weizman, *Investigative Aesthetics. Conflicts and Commons in the Politics of Truth*, Londra – New York, Verso, 2021, p. 10.
[58] K. Crawford, *Né intelligente né artificiale,* cit., p. 142.
[59] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1113. A questa chiusura, seguirono quelle di altri training set accusati di violazione di privacy, come il MTMC (Duke MultiTarget, Multi-Camera) o MS-CELEB di Microsoft, che aveva incluso nella sua collezione fotografie di persone famose come attori e politici, ma anche giornalisti, attivisti, accademici, artisti – tra cui anche alcune personalità che avevano portato avanti la battaglia contro il riconoscimento facciale e la tendenza alla sorveglianza di massa. Ciononostante, è importante ricordare che la resa offline di questi dataset non è una vittoria completa: le immagini presenti nei database sono stati scaricati migliaia di volte, spesso ripubblicati anche in articoli scientifici, e non vi è alcun modo per rimuoverli dai dispositivi di chi ne ha effettuato il download. I sistemi IA di riconoscimento facciale ed emotivo si sono propagati in ogni ambito della nostra vita, e non possiamo eliminare le immagini in questione. Cfr. Ivi, p. 1114.

di perseverare nei problemi ed errori dei primi dataset[60], anzi, più larghi sono i database utilizzati, maggiori diventano potenzialmente gli errori[61]. WordNet era un "database" volto alla classificazione delle parole della lingua inglese, sviluppato da dei ricercatori di Princeton negli anni Ottanta del Novecento; il programma era organizzato in "synset", ovvero raggruppamenti di sinonimi; questi erano organizzati in gruppi gerarchici che dal generale arrivavano al particolare[62], per un totale di circa 80 mila synset di parole, dove ognuno doveva essere traslato e illustrato in ImageNet per una media di 500 o 1000 immagini[63]. Il primo step per la costituzione del training set era quello di collezionare le immagini per ogni synset, prese direttamente da Internet. Tuttavia, per quanto la scelta del World Wide Web come fonte potesse essere sicuramente più semplice, mancò la considerazione del tasso di accuratezza dei risultati di ricerche delle immagini, che al tempo della prima formazione di ImageNet corrispondeva appena al 10%. Sono state dunque collezionate immagini prese da diversi motori di ricerca, con query simili che proponessero i sinonimi contenuti in WordNet, anche in lingue diverse affinché dessero risultati più variegati[64]. L'idea di base era che, se WordNet avesse voluto classificare l'intera lingua inglese, allora sarebbe bastato associare a queste parole delle immagini per ottenere un training set funzionante. Vi sono tuttavia delle classi e sottoclassi che portano con sé implicazioni problematiche: ad esempio, il «corpo umano» si inserisce nel più ampio insieme di «oggetto naturale», e al suo interno sono inclusi i corpi sia maschili che femminili, con l'implicito significato che solo questi tipi di corpi siano naturali. Invece, il termine «ermafrodito» rientra nella categoria di «persona», dopo i sottoinsiemi di «sensualista» e «bisessuale». Un chiaro pregiudizio che richiama la classificazione di libri LGBTQ usata dalla Libreria del Congresso, che li includeva tra «Relazioni sessuali abnormi» e «crimini sessuali», prima dell'abolizione di tale catalogazione nel 1972[65]. Il sistema

[60] K. Crawford, *Archeologies of Datasets*, cit., p. 1369. Poiché WordNet utilizzava un "corpus" letterario comprendente giornali, libri di alcuni decenni precedenti, nel dataset ritornavano in vita – come fossero dei fantasmi - categorie offensive come "washwoman", "lady's maid", "trollop", traslate poi in ImageNet, dove venivano associate a un'immagine che perpetuava gli stereotipi e definizioni offensive. Cfr. Ibidem.
[61] D. Boyd, K. Crawford, *Six Provocations for Big Data*, cit., p. 5.
[62] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets,* cit., p. 1109.
[63] J. Deng et al., *ImageNet: a Large-Scale Hierarchical Image Database*, cit., p. 248.
[64] Ivi, p. 251.
[65] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., pp. 1109-1110.

di classificazione di ImageNet e il suo sostanziale fallimento rivelano la complessità del mondo umano e i pericoli dell'etichettare e rinchiudere le persone all'interno in categorie discrete e preimpostate[66].

La tesi finale degli autori si riassume nell'idea che i sistemi di IA e "computer vision si affid[i]no a un particolare substrato di fotografie con l'intento di restituire una visione del mondo", che richiamano alcuni "schemi ricorrenti nella fotografia" precedentemente citati a partire dalla metà dell'Ottocento: sin dalla sua invenzione, la fotografia è stata associata alla rappresentazione delle "verità imparziali", merito di uno sguardo "obiettivo". Una "visione […] applicata alla politica e alle teorie sociali darwiniste", dalle quali è conseguita la nascita di nuove discipline come "fisiognomica" e "frenologia", basate sull'idea che dalla misurazione e analisi dei "tratti del volto" e dell'"aspetto fisico" di una persona si potesse risalire ai suoi tratti "morali". Una pseudoscienza e "pseudooggettività scientifica", usata come base per giustificare "la cattiva politica": per quanto possa sembrarci un procedimento molto lontano da noi, in realtà assistiamo a una costruzione simile di tali "sistemi di riconoscimento di emozioni", applicati in svariati campi come "risorse umane", "assicurazioni", "credito, "legge" e via dicendo, con il rischio che tale "cattiva politica […] applicata" all'IA sia considerata erroneamente come "neutrale e obiettiva"[67]. Al contrario, l'interpretazione automatizzata di immagini (oggetti, volti e via dicendo) è un processo non esclusivamente tecnico, bensì ha una forte valenza sociale e politica[68]. La politica è intrinseca al processo di classificazione delle immagini: non esiste una categoria puramente "neutra"[69].

I programmi "di apprendimento automatico" hanno un ruolo trasformativo e arrivano a "costru[ire]" essi stessi "razze e genere": "definiscono il mondo" in base alle loro etichette, e questo procedimento ha delle "ripercussioni" sulle persone classificate, perpetuando stereotipi razziali o abilisti, oppure limitando la possibilità di comprensione di queste persone, e togliendo loro la possibilità di autodefinirsi[70]. La

[66] K. Crawford, *Né intelligente né artificiale,* cit., pp. 142-143.
[67] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., pp. 21-22.
[68] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1106.
[69] K. Crawford, *Né intelligente né artificiale,* cit., p. 142.
[70] Ivi, p. 146.

ricchezza di *Training Humans* consiste nella grande varietà di "collezioni di immagini di training" che spaziano in "qualsiasi ambito": l'acquisizione di "biodat[i]" è entrata in "contesti molto intimi" precedentemente "accessibili solo allo stato e al settore privato", arrivando persino a influenzare "la nostra mente", la nostra "privacy" e "autonomia"[71]. I sistemi di training di IA hanno il potere di valorizzare o discriminare, approvare o rifiutare, rendere visibili o invisibili i soggetti: pare evidente, dunque, che sia necessario agire ed esaminarli, dato che loro ci stanno esaminando già da tempo, e ampliare la discussione sul loro potere di dare forma al mondo, tramite le proprie immagini[72]. L'essere costantemente monitorati, analizzati, osservati da parte delle tecnologie e dei sistemi di potere che le usano ha delle implicazioni su di noi: dovremmo chiederci qual è il mondo in cui vogliamo vivere, invece di accettare in maniera passiva il loro effetto sulle nostre vite quotidiane[73]. Parafrasando Ian Hacking, studioso canadese e filosofo della scienza, i sistemi tecnologici di classificazione si impegnano nel «creare» le persone, e a loro volta le persone rispondono a tale classificazione in maniera dinamica, modificandosi in un procedimento circolare[74]. Una volta mostrato cosa possono fare queste tecnologie, gli autori della mostra portano avanti una campagna di allerta nei confronti di tali strumenti: sono pericolosi se non funzionano, e addirittura nocivi se funzionano. L'accuratezza non servirà a nulla, se non sono rispettati diritti civili, l'uguaglianza e la responsabilità. Sono strumenti non ancora sufficientemente affidabili per essere utilizzati in determinati campi come, ad esempio, il lavoro di polizia, data l'alta percentuale di "bias" e pregiudizi e il rischio che deriva dal riconoscimento errato di persone di colore o comunque non bianche[75].

[71] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., pp. 23-24.
[72] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1115.
[73] K. Crawford, in *KATE CRAWFORD | TREVOR PAGLEN: TRAINING HUMANS | Osservatorio Fondazione Prada*, cit.
[74] K. Crawford, *Archeologies of Data,* cit., p. 1369.
[75] K. Crawford, *Regulate Facial-Recognition Technology*, in "Nature", n. 572, 29 agosto 2019, p. 565. Ad esempio, presso la città di Scottsale (Arizona, USA), che nel 2019 deteneva il record per il maggiore numero di "body cameras" per le forze di polizia, è stato annunciato che non sarebbero state utilizzate le tecnologie di riconoscimento facciale: erano consapevoli della loro inaffidabilità e potenziale danneggiamento verso le comunità di persone LGBTQ+ o di colore, valorizzando ulteriormente i "bias" cognitivi portati avanti già da ufficiali di polizia, ma dietro la maschera di una neutralità tecnologica. Cfr, Ibidem.

Tutti i training set presentati in mostra sembrano dimostrare la stessa identica tesi: le immagini, essendo una "form[a] di dat[o]", portano con sé "potenziali significati, domande irrisolvibili e contraddizioni": non possono essere inserite banalmente in una categoria o in un'altra, perché questo etichettamento le spoglierebbe della loro "complessità" e appiattirebbe eccessivamente le innumerevoli e "complesse relazioni sociali, culturali, politiche, e storiche"[76].

3.1.1. **Le immagini di *training* e le immagini che manipolano la realtà**

Oggi assistiamo a un rinnovato interesse nei confronti dei training set e dei sistemi di computer vision, che rappresentano una delle storie dell'intelligenza artificiale ancora non sufficientemente studiata[77], ma che andrebbero analizzati più a fondo in virtù del loro potere trasformativo verso la realtà, a cui cercano di dare un ordine e di conseguenza un significato. Così facendo, la visione umana diminuisce di importanza, venendo sostituita invece da sistemi di "pattern recognition", filtrazione e decrittazione, anche perché nella sovrabbondanza di immagini (e in generale di materiale in forma di dati) il problema non è più l'acquisizione, quanto la classificazione, il filtraggio e la distinzione di questi "truckloads of data"[78]. Sono nuovi tipi di dati, tuttavia, "non più quelli di una volta": prima avevano valore poiché erano quantificabili; invece, ora sono troppi anche solo per immaginare di "contar[li]", ma sono "interconnessi e non-lineari", e acquisiscono valore perché al loro interno vi "trov[iamo] pattern e forme ricorrenti". Ma grazie (o per colpa) delle IA, adesso, il punto focale è diventato la "classifica[zione]" che tende, tuttavia, all' "azzerar[e]" le "differenze"[79].

La tecnologia di riconoscimento facciale (FRT) è emersa al giorno d'oggi come un'utile soluzione ai problemi di identificazione e verifica dell'identità: unendo le

[76] K. Crawford, *Né intelligente né artificiale,* cit., p. 148.
[77] K. Crawford, *Archeologies of Datasets,* cit., p. 1368.
[78] H. Steyerl, *A Sea of Data: Apophenia and Pattern (Mis-)Recognition*, in "e-flux", n. 72, aprile 2016, pp. 1-10, qui pp. 1-2.
[79] S. Iaconesi, O. Persico, *Se mio figlio è un'AI. Né vero né falso. Quando il dato è relazione e inquietudine esistenziale*, in *AI & Conflicts*, a cura di F. D'Abbraccio, A. Facchetti, tr. it. di E. Rattalino, Brescia, Krisis Publishing, vol. I, 2021, pp. 178-194, qui pp. 180-181.

promesse della biometrica ai sistemi di sorveglianza[80], illude di essere stata creata per rendere la vita più semplice. È quello che ci spinge, ad esempio, a fornire i nostri dati biometrici al nostro smartphone, per risparmiare qualche millisecondo e accedere immediatamente una volta che esso ci ha riconosciuti. Siamo condensati nel nostro telefono cellulare – sia il corpo che la mente –, che diventa un contenitore di vita racchiuso nel palmo della nostra mano[81].

La necessità di un sistema che riconoscesse gli individui è sempre esistita: dall'alba "dei tempi" è emersa una volontà, nelle società umane, di "sorvegliare" le persone "per controllare" cosa volessero "fare", "valutare i loro progressi", per una migliore "organizza[zione] o […] cura". Questa volontà ha preso dunque le forme di "censimenti", "registri", "resoconti" per tenere traccia della popolazione, delle loro proprietà, dei soldi che dovevano versare, e così via. La mancata novità del fenomeno, tuttavia, non implica che essa sia rimasta sempre uguale, sia nelle sue accezioni più negative che in quelle positive. Infatti, sono state inventate nuove tecniche per l'instaurazione di "nuovi livelli di sorveglianza" sempre più invasivi in età "moderna", con l'entrata in gioco di nuovi attori nei sistemi di potere[82]. A maggior ragione con le innovazioni e i progressi tecnologici più recenti sono cambiati i requisiti affinché l'identificazione avvenga, riducendo a mano a mano l'interazione tra la persona e l'istituzione, rendendo così i rapporti sempre più impersonali.

Un report stilato quindici anni fa, già nel 2009 sosteneva che le tecnologie biometriche si stessero affermando come strumenti promettenti per l'identificazione delle persone: in virtù dell'idea che "the body doesn't lie", essi preannunciavano un futuro segnato da sistemi di identificazione automatica accurati, affidabili ed efficienti. Al momento della scrittura del report, tre erano gli elementi che componevano i sistemi di identificazione: in primis, erano considerati gli attributi identificativi come nome, codice fiscale, conto bancario; secondariamente, i dati biografici (indirizzo, lavoro, istruzione); e infine, i dati biometrici (fotografie, impronte digitali). Tali elementi

[80] L. D. Introna, H. Nissenbaum, *Facial Recognition Technology: A Survey of Policy and Implementation Issues,* 2009, The Center for Catastrophe Preparedness and Response (CCPR), p. 3.
[81] H. Steyerl, *Art as Occupation: Claims for an Autonomy of Life,* in "e-flux", n. 30, dicembre 2011, pp. 1-11, qui p. 10.
[82] D. Lyon, *L'occhio elettronico. Privacy e filosofia della sorveglianza*, cit., pp. 41-43.

dovevano essere collegati tra loro per arrivare all'identificazione finale della persona, ma l'avvento della globalizzazione ha imposto la creazione di sistemi con basi più robuste e incontrovertibili. È diventato particolarmente semplice, infatti, falsificare i propri dati biografici, ma ci si può sempre fidare dei dati biometrici: loro non mentono, non possono mentire. Almeno, così si crede.

Il funzionamento dei sistemi di riconoscimento facciale rientra nel più ampio campo delle "pattern recognition technology", fondate su dati statistici per individuare ed estrarre dei "pattern" dai dati forniti che corrispondano a quelli presenti nel proprio database. Nel caso dei volti, i pattern sono distinguibili a livello dei singoli pixel che compongono l'immagine: non viene riconosciuto il volto nella sua interezza, dunque, come farebbe un essere umano, ma sono analizzate le singole unità che compongono l'immagine[83]. Sin dagli anni Quaranta del Novecento la grande domanda che mosse gli sviluppi tecnologici che avrebbero portato alle tecnologie di Facial Recognition era: «la percezione umana è un'azione cognitiva che può essere rappresentata analiticamente, e dunque automatizzata?»[84].

I programmi di riconoscimento facciale seguono, in linea di massima, quattro step: individuazione del volto (e separazione del viso dallo sfondo); normalizzazione (dove la faccia subisce un processo di standardizzazione delle caratteristiche a quelle del resto dei volti nel database in termini di illuminazione, dimensione, posa e così via); estrazione di queste particolarità; e infine, riconoscimento. Nella fase di estrazione

---

[83] L. D. Introna, H. Nissenbaum, *Facial Recognition Technology: A survey of Policy and Implementation Issues,* cit., pp. 9-10.

[84] M. Pasquinelli, *The Eye of the Master: a Social History of Artificial Intelligence*, cit., p. 161. Il dibattito si infervorò creando due fazioni opposte: da un lato vi era la scuola della Gestalt, che sosteneva che un macchinario non avrebbe mai potuto imitare le complesse attività cognitive della mente umana; e dall'altro, il gruppo dei "cibernetici", sostenitori del fatto che il campo della percezione potesse essere riprodotto meccanicamente, essendo composto da nient'altro che trasmissioni elettriche, perciò replicabili. Da questo dibattito si svilupparono numerosi esperimenti sulle reti neurali che permisero di arrivare alla definizione del campo di studio del "pattern recognition". Cfr. Ivi, pp. 161-162.
Fu poi lo scienziato Von Neumann a proporre una sintesi tra le due correnti in un modo tale che avrebbe poi ispirato la creazione del Perceptron di Rosenblatt (Cfr. Ivi, p. 164), la prima rete neurale artificiale che operasse sul riconoscimento dei pattern (Cfr. Ivi, p. 183), basato sulle reti neurali statistiche. Per quanto, secondo lui, una macchina non potesse imitare in maniera esatta un cervello umano, mantenne un notevole interesse per l'analisi matematica delle reti neurali biologiche: ma si rese presto conto del fatto che, data la quantità di neuroni del cervello umano, la gamma delle attività cognitive umane non potevano essere paragonate alla computazione meccanica: dieci miliardi di neuroni non potevano essere proposti come parte del training set del sistema operativo, perché non avrebbe retto. Il modello invece proposto da von Neumann si basava, dunque su una via di mezzo tra un sistema biologico e uno logico, con zone di incontro e di scambio tra un ambito e l'altro. Cfr. Ivi, pp. 176-177.

delle "features", viene generato un modello biometrico in termini matematici, che sarà alla base di ogni "task" di riconoscimento[85]. Tuttavia, non tutti gli algoritmi eseguono correttamente tutti i loro compiti, anche perché agiscono in maniera diversa: alcuni individuano i "features" facciali e la loro corrispondenza ai "landmark" (come occhi, bocca, naso ecc.) del volto; sebbene sia sempre necessaria una fotografia di alta qualità, alcuni algoritmi sono più suscettibili a certi tipi di disturbanze[86]. I sistemi di FRT possono essere programmati appositamente per individuare specifici volti, che esso segua un modello "open-set" – in cui non abbiamo modo di sapere se la persona da individuare sia o meno all'interno del database di riferimento – oppure "closed-set", dove sappiamo per certo che il soggetto sia presente nella banca dati presa in considerazione[87].

Per quanto possano esserci variazioni, l'architettura di base dei training set è composta da tre strati: l'insieme di classi in cui suddividere i singoli dati, ordinati in maniera gerarchica; le classi individuali in cui le immagini sono organizzate; e infine, le immagini da etichettare e organizzare in tali schemi. La tesi di Crawford e Paglen si riassume nell'idea che ognuno di questi strati sia profondamente politico[88]. I dataset forniti ai sistemi di IA non sono mai neutri ma sono azioni politiche: sono portatori di un "bias", che possa essere positivo o negativo, ma mai neutrale, poiché vi è sempre una persona che decide cosa tali immagini significhino e che tipo di lavoro politico e sociale possano mettere in atto[89]. Allo stesso modo, anche il contesto in cui sono raccolti i dati che ci riguardano non è mai neutrale, ma spesso contiene al suo interno delle "disuguaglianze di potere" che intaccano la modalità di raccolta dei dati, da cui gli utenti comuni sono esclusi, non avendo le "conoscenze" necessarie alla protezione, o "sotftware e hardware" per aggirare questi meccanismi[90].

---

[85] L. D. Introna, H. Nissenbaum, *Facial Recognition Technology: A Survey of Policy and Implementation Issues,* cit., pp. 15-16.
[86] Ivi, p. 40.
[87] Ivi, pp. 12-13.
[88] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets,* cit., p. 1107.
[89] Ivi, p. 1113.
[90] F. Brunton, H. Nissenbaum, *Data Offuscation. Prospettive etiche e politiche*, in *AI & Conflicts*, a cura di F. D'Abbraccio, A. Facchetti, tr. it. di E. Rattalino, Brescia, Krisis Publishing, vol. I, 2021, pp. 114-153, qui pp. 118-119.

Le immagini dei training set ricalcano il passaggio da immagini prese come "evidenz[e], come testimonianze – come nel caso delle fotografie segnaletiche dei criminali usate per il programma MEDS-II – a immagini come "veggenza" nel senso di possibili previsioni del futuro. Le tecniche di identificazione dei criminali che sono ancora oggi in uso da parte delle forze di polizia americane trovano le loro radici nell'antropometria, disciplina pseudoscientifica che si interessava alla misurazione di specifiche parti del corpo umano per arrivare a verità universali[91].

La costruzione di sistemi di IA pensati appositamente per l'identificazione di oggetti o volti necessita un'eccezionale quantità di dati. Anche solo un sistema pensato per la distinzione tra immagini di mele e arance dovrà basarsi su migliaia di immagini contrassegnate di entrambi gli oggetti, usate dagli sviluppatori per addestrare la rete neurale artificiale. Gli algoritmi che compongono il software, a questo punto, effettuano un sondaggio sulle immagini da cui fanno derivare dei dati statistici, usati come base per la costruzione di un modello volto a distinguere tra i due tipi di immagini menzionati. Se il modello funziona correttamente, sarà in grado di individuare mele e arance in fotografie e immagini mai viste prima di quel momento[92]. Un importante contributo all'allenamento dei dataset è fornito anche da utenti inconsapevoli (e non pagati): ogni volta che utenti del web si trovano davanti a un "reCAPTCHA di Google" e sono chiamati indicare, ad esempio, in quali riquadri si trovano i semafori o le motociclette dalla foto fornita, aiutano in realtà un sistema di IA ad allenarsi – in questo caso, le informazioni fornite potrebbero essere utilizzate per la lettura degli elementi sulla carreggiata da usare nei sistemi di guida automatica – mentre noi, invece, paradossalmente dimostriamo di non essere un computer[93].

Tuttavia, come visto dai numerosi errori che possono commettere i sistemi di IA, non è un procedimento così semplice, anche in virtù delle infinite sfumature che possono avere le immagini che noi osserviamo, in un procedimento di apertura all'interpretazione e reinterpretazione. Contengono potenzialmente innumerevoli

[91] *Bertillon System of Criminal Identification [selected by Cameron Rowland] (National Law Enforcement Museum Website)*, cit., p. 194.
[92] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1106.
[93] K. Crawford, T. Paglen, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* cit., p. 83.

significati, contraddizioni e domande, che oltretutto possono cambiare in base al contesto culturale: la stessa immagine può avere due significati opposti semplicemente in base a chi la sta osservando, dove e quando[94]. Un esempio lampante presentato in mostra è relativo al dipinto del surrealista René Magritte: una mela corredata dalla scritta *Ceci n'est pas une pomme*, ultimo dipinto di una serie partita dal più celebre *La trahison des images* (una pipa accompagnata dalla scritta *Ceci n'est pas une pipe*). Se dovesse essere analizzato da un qualsiasi programma di riconoscimento facciale, il soggetto rappresentato sarebbe una mela – e da un punto di vista superficiale, è vero – ma identificare così il soggetto non ci permette una maggiore comprensione del quadro, che si inserisce in una più ampia rivoluzione artistica portata avanti dal pittore belga. La tesi portata avanti da Magritte era che le immagini avessero una relazione instabile con l'oggetto della loro rappresentazione: anzi, il loro significato era relazionale e aperto a una discussione. Non è un semplice stratagemma semiotico, bensì si apre alle più ampie questioni di rappresentazione e auto-rappresentazione[95]. *Ceci n'est pas une pomme*, non a caso, è comparso in *Training Humans* (e nei saggi scritti da Paglen in merito alla mostra), con sovraimpressi i rettangoli dei sistemi di riconoscimento in atto (Fig. 34).

Questo caso si inserisce in un più ampio interesse di Paglen per i training set, che ha portato l'artista a creare tramite GAN una serie di immagini intitolata *Adversarially Evolved Hallucinations* (2017) seguendo tre semplici passi. In primo luogo, ha creato dei training set originali senza basarsi su dataset preesistenti, utilizzati per addestrare i sistemi di "machine vision" appositamente per il riconoscimento di volti, oggetti, luoghi ed emozioni; bensì, ha deciso di sfruttare immagini derivanti dalla letteratura, psicanalisi, economia politica, poesia e storia militare: troviamo dunque immagini categorizzate come «vampiri», «zombie», «eclissi», «comete» o simboli provenienti direttamente dalle teorie freudiane[96]. Già queste scelte nella costruzione del training set sono significative, poiché in genere la maggior parte dei "training set" delle IA sono basati su oggetti realmente esistenti: invece, Paglen ha creato dei dataset

[94] K. Crawford, T. Paglen, *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, cit., p. 1107.
[95] Ivi, p. 1115.
[96] A. Somaini, *On the Altered States of Machine Vision. Trevor Paglen, Hito Steyerl, Grégory Chatonsky*, cit., p. 104.

personalizzati ispirandosi a delle classificazioni e fonti molto più eccentriche, per poi dare istruzione alle reti neurali di produrre delle allucinazioni iconiche che costituissero delle nuove immagini[97]. Successivamente, ha fornito tali immagini alle due reti neurali componenti una GAN (una discriminatoria e una generativa); l'ultimo "step" prevedeva, infine, l'intervento diretto dell'autore: era lui che sceglieva una delle immagini prodotte dalla rete generativa, e ognuna di quelle selezionate sembrava, in qualche modo, assomigliare a una di quelle del "training set" originale – per quanto tale dataset non sia accessibile allo spettatore, bensì solo all'autore dell'opera. Al contempo, sono rappresentative di diverse forme di deviazione e aberrazione che rimandano a un immaginario psichedelico, elemento che ha portato lo stesso artista a intitolarle proprio «allucinazioni» (Fig. 35). Il titolo è indicativo, inoltre, dell'assenza di un intervento di coscienza umana, sostituita invece da una "otherness" della macchina: un modo per vedere in maniera non umana, dunque, come si propone l'artista di fare[98]. Come sostenuto dal critico P. Jeandrée, le icone fotografiche che erano state le protagoniste del XX secolo, nel Ventunesimo secolo sono state sostituite da frammenti pittorici, distorsioni, ambiguità, rappresentazioni di assenze, incertezze e tracce. Il lavoro artistico di Trevor Paglen si muove proprio lungo questa linea di invisibilità strategica, volta a instillare un atteggiamento scettico nell'osservatore[99]. Per tali motivi, Paglen definisce il proprio lavoro come fotografia post-rappresentativa: ciò implica un maggiore focus sulla presenza materica dell'immagine, invece del suo potenziale: nulla esiste prima dell'immagine[100]. Erano invisibili, e lui le ha rese visibili.

Dai training set il passaggio di Paglen alla machine vision e all'automazione della visione era breve e inevitabile. Affascinato dalla capacità degli algoritmi di IA di setacciare tra miliardi di immagini per identificare le persone, gli oggetti, i luoghi che vi sono raffigurati – rendendo così l'essere umano meno indispensabile per vedere, in un contesto dominato dalla visione delle macchine – questa attenzione ha portato

[97] L. Cornell, J. Bryan-Wilson, O. Kholeif (a cura di), *Trevor Paglen*, cit., p. 103.
[98] A. Somaini, *On the Altered States of Machine Vision. Trevor Paglen, Hito Steyerl, Grégory Chatonsky*, cit., pp. 104-106.
[99] P. Jeandrée, *The Limits of the Visible: The Politics of Contingency in the Photographic Work of Trevor Paglen*, in "Critical Studies: Interdisciplinary Journal of the Humanities", vol. 2, n. 1, pp. 84-95, settembre 2016, qui p. 84.
[100] Ivi, p. 90.

Paglen a realizzare opere come *How to See Like a Machine*, un progetto artistico che vuole mostrare come i diversi algoritmi di machine vision possono vedere. Il progetto è frutto di un lavoro durato diversi anni, in collaborazione con un piccolo gruppo di sviluppatori che ha portato alla formazione di un software che impiegasse algoritmi a mano a mano che ne venivano creati di nuovi; questi venivano usati per analizzare immagini o video e successivamente per crearne *ex novo*[101]. La parte più tecnica del progetto vuole mostrare come sarebbe, a occhio umano, il vocabolario che la macchina usa per vedere. Ciò che sembra un'immagine astratta e poco significativa a occhi umani, è invece piena di informazioni per una macchina: è così che interpretano dunque il mondo, ed è un procedimento estremamente potente e trasformativo[102]. Queste sono le eredi delle immagini operative di Farocki, che non rappresentano ma si inseriscono nella nostra vita a forza, non più confinate ai margini del nostro campo visivo, ma possono insieme dare forma e distruggere il mondo intorno a noi, anche se sono invisibili ai nostri occhi: guidano le nostre azioni, i movimenti, le nostre preferenze[103]. Già Farocki si era reso conto di come nel XX secolo "le immagini" avessero iniziato "ad assumere una vita propria", andando oltre il semplice ruolo di "rappresentazione di una realtà a loro esterna". In una delle ultime interviste prima del suo decesso, Farocki diffonde una profezia che sembra quanto più significativa oggi: "l'era della riproduzione sembra essere conclusa e l'era della costruzione di un nuovo mondo sembra essere all'orizzonte – anzi no, è già qui"[104]. Sono le immagini fatte dalle macchine e pensate per le macchine: l'occhio della macchina è la norma, l'occhio umano invece l'eccezione. È un fenomeno che diventa sempre più pervasivo e che incontriamo ogni giorno della nostra vita (banalmente, nei QR code) e sono pensate per avere una presenza attiva nel mondo. Non deve stupirci, dunque, se la maggior

[101] L. Cornell, J. Bryan-Wilson, O. Kholeif (a cura di), *Trevor Paglen*, cit., p. 33. Tuttavia, l'uso di una metafora antropomorfica per parlare del funzionamento di sistemi di deep learning e delle reti neurali artificiali sia quanto meno fuorviante: la macchina in sé non può «vedere» assolutamente nulla. Anzi, essa prende in esame i valori numerici che le sono dati in pasto, compie dei calcoli sulle relazioni tra i valori numerici su base topologica, ovvero per organizzare in maniera logica le informazioni ricevute. Cfr. M. Pasquinelli, *The Eye of the Master: a Social History of Artificial Intelligence*, cit., pp. 164-165. D'altronde, già Alan Turing alla domanda se le macchine potessero pensare come un essere umano, aveva ribadito che la domanda utilizzava termini pericolosamente ambigui, e non era possibile dare una risposta netta, positiva o negativa che fosse; per questo elaborò il suo famoso "Turing Test". Cfr. A. M. Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, in "Mind", n. 49, 1950, pp. 433-460.
[102] Ivi, p. 35.
[103] Ivi, p. 95.
[104] T. Elsaesser, *La simulazione e il lavoro dell'invisibilità. I manuali di vita di Harun Farocki,* cit., p. 169.

parte delle opere d'arte che vivono nel «mondo delle macchine» potrebbero non somigliare a nulla, stando per lo meno ai nostri inesperti occhi umani[105].

Il filo rosso delle domande di Paglen nella sua pratica artistica riguarda il modo in cui si possono rendere visibili le reti segrete, le strutture del potere nascoste, quando tutto ciò che ci viene detto è che «non c'è nulla da vedere»[106]. In realtà, è tutto da vedere e da interpretare, se solo l'osservatore è disposto a re-imparare a guardare e decodificare.

Il report di AI Now risalente al 2023, firmato da un gruppo di esperti del settore, mette in guardia da un uso eccessivo di queste tecnologie, per insistere sul fatto che le tecnologie di stampo biometrico si sono infiltrate in pressoché tutte le industrie di oggi, spesso con applicazioni estranee alla loro progettazione originaria. L'utente medio incontra queste tecnologie pressoché ogni giorno, ma spesso dà il consenso all'utilizzo delle sue immagini per tali tecnologie senza sapere a cosa stia dando l'autorizzazione, con il rischio che esse siano adoperate per sorvegliare l'utente stesso[107]. Si è configurata una società digitale strutturata a "panopticon"[108], in cui gli esseri umani sono in una condizione di potenziale costante osservazione, senza essere a conoscenza

[105] L. Cornell, J. Bryan-Wilson, O. Kholeif (a cura di), *Trevor Paglen*, cit., p. 140. Un paragone efficace è proposto da Iaconesi e Persico, che nel loro contributo contenuto nel volume *AI & Conflicts* sostengono che, se anche potessimo "conosc[ere] i dati" che hanno determinato la classificazione, sarebbe per noi come conoscere quale "serie di neuroni […] si attiva quando alzo il braccio", un'informazione che può essere significativa per un neurochirurgo, ma non necessariamente per un'altra persona. Cfr. S. Iaconesi, O. Persico, *Se mio figlio è un'AI. Né vero né falso. Quando il dato è relazione e inquietudine esistenziale*, cit., p. 181.

[106] Ivi, p. 103.

[107] A. Kak, S. Myers West, *AI Now 2023 Landscape: Confronting Tech Power*, cit., pp. 74-75. Vi è una vera e propria "asimmetria di potere": non abbiamo potere in merito anche solo alla scelta di "essere monitorati o no", cosa viene fatto delle "informazioni che ci riguardano" e le conseguenze di questa appropriazione. Oltretutto, spesso non sappiamo nemmeno quando siamo monitorati. Cfr. F. Brunton, H. Nissenbaum, *Data Offuscation. Prospettive etiche e politiche*, cit., p. 118. È questa la "società della sorveglianza", in cui le "grandi aziende" e i governi possiedono enormi "database" che contengono i più intimi "dettagli" della nostra vita: questi "sono raccolti, memorizzati, ripescati ed elaborati quotidianamente". Da un lato, una grande e misteriosa entità identificabile solo come "loro" che possiede innumerevoli informazioni di noi; dall'altro, "spesso noi non sappiamo" né l'estensione delle informazioni a loro disposizione, né come abbiano ottenuto tali dettagli. Cfr. D. Lyon, *L'occhio elettronico. Privacy e filosofia della sorveglianza*, cit., p. 16.

[108] V. Joler, *New Extractivism,* 2020; https://www.extractivism.online/ [ultimo accesso 10 gennaio 2025]. Il modello del panopticon vede le sue origini nella mente del filosofo inglese Jeremy Bentham (1748 – 1832), per poi essere ulteriormente sviluppato da Michel Foucault, uno dei filosofi più influenti del XX secolo. La base di questo modello di sorveglianza è l'istituzione di una "relazione" in cui "i sorvegliati non vedono […] il sorvegliante", costretti a essere costantemente "assoggetta[ti]"; i sorveglianti, invece, si trovano in una posizione privilegiata da cui possono osservare perfettamente i prigionieri – il modello fu proposto, inizialmente, per essere utilizzato in una moderna prigione. Cfr. D. Lyon, *La società sorvegliata. Tecnologie di controllo della vita quotidiana* (2001), tr. it. di A. Zanini, Milano, Feltrinelli, 2003, p. XIII.

del momento esatto in cui ciò avviene, o da parte di chi. L'artista Vladan Joler compie un ulteriore passo in avanti in questa allegoria, introducendo il concetto di "platopticon", unendo il panopticon di Bentham alla caverna di Platone: in questa metafora, noi utenti ci troviamo in fondo a un profondo buco nero, dove è stata costruita una caverna appositamente per noi – perciò tarata in base alle nostre specifiche preferenze e gusti –, corredata di immagini e significati che l'algoritmo ha scelto appositamente di presentarci, creando così un luogo di prigionia, indubbiamente, ma al contempo dove stazioniamo piacevolmente, costantemente presentati a un flusso di immagini e contenuti creati apposta per noi[109]. Non vogliamo uscire da questa prigione, bensì addentrarci ancora più a fondo, coccolati dalla piacevolezza della prevedibilità, una forma di controllo mascherata in maniera subdola.

Oltretutto, spesso l'utente si trova davanti a ciò che è solo un'illusione di scelta: siamo costretti a dare il nostro consenso, o non utilizzare affatto il sito web o strumento digitale in questione: perciò, dietro la giustificazione della sicurezza o con fini statistici (in ottica di una misurazione della produttività, ad esempio), tali tecnologie sono applicate a prescindere[110]. Anche se volessimo nascondere i nostri dati privati, le grandi aziende non darebbero questa possibilità: o stiamo al loro gioco e accettiamo di "essere profilati", oppure usciamo dalla porta digitale e senza fare uso di tali sistemi. Sono dunque state proposte da alcuni studiosi delle strategie di difesa dei propri dati, per impedirne la "diffusione": ad esempio, un'"autodifesa informativa" incentrata sull'"offuscamento", termine con cui si intende "la produzione di informazioni fuorvianti, ambigue, plausibili ma confuse, per occultare o eludere i mezzi di sorveglianza"[111].

---

[109] Ibidem.
[110] A. Kak, S. Myers West, *AI Now 2023 Landscape: Confronting Tech Power*, cit., p. 77.
[111] F. Brunton, H. Nissenbaum, *Data Offuscation. Prospettive etiche e politiche*, cit., p. 115. Gli autori del saggio si dilungano su svariate "modalità di offuscamento", come mezzi che permettono – oltre la difesa personale dei propri dati privati – anche una maggiore comprensione delle sfumature della pratica di "sorveglianza", tra "legittimi[tà] e problematici[tà]". Cfr. Ivi, pp. 116-117.
Una delle strategie proposte, ad esempio, prende forma nella pratica dell'"opt-out": davanti alle giustificazioni delle grandi aziende (che argomentano e sostengono il fatto che, se l'utente non volesse essere profilato ed evitare i danni derivanti dalla raccolta di dati, sarebbe sufficiente "non usare i loro servizi", poiché di fatto "nessuno […] obbliga" gli utenti). In realtà, per quanto la maggior parte di

Lev Manovich, in una delle sue puntuali analisi dell'iconosfera contemporanea, differenziò tra "immagini" usate "per 'agire'" e quelle usate invece "per 'mentire'"[112]. Le immagini digitali con cui abbiamo a che fare ogni giorno ci ricordano come "la realtà che vediamo" e di cui facciamo esperienza "potrebbe essere tutt'altro rispetto alla realtà che effettivamente influenza le nostre vite": anzi, un artista come Farocki "insinu[a]" nello spettatore "l'idea che a una maggior densità di dettagli corrisponda una realtà più ingannevole", quasi a volerci avvisare, davanti a queste immagini sempre più realistiche, di non fidarci e non affidarci a esse[113]. Anche davanti alle immagini stesse che cercano di convincerci, mentre provano a "venderci una 'visibilità aumentata'" in realtà nascondono una "invisibilità sempre più fittamente intessuta". In questa invisibilità si nascondono le logiche dannose di sfruttamento, di sorveglianza e di potere alle quali dobbiamo prestare sempre più attenzione, proprio perché si nascondono dietro la promessa di trasparenza[114]. Ci troviamo in un'epoca in cui "le tecnologie per la manipolazione delle immagini sorpassano quelle del rilevamento": il pericolo è sempre dietro l'angolo, e l'architetto britannico E. Weizman propone dunque una strategia di difesa. Sostiene che sia necessario eseguire un'attività di "verifica" sia in "orizzontale" che in "verticale": la verifica verticale riguarda la composizione dell'immagine nei suoi singoli elementi, i "pixel", dalla cui analisi potrebbe risultarne la "manomissione". Nella verifica orizzontale, invece, è necessario avviare un confronto con immagini e video del medesimo evento, ma da diverse prospettive: tramite il "colleg[amento]" di vari "video" possiamo "ridu[rre] […] il rischio che uno di questi possa essere falso", poiché un "video falso" emergerà quasi

questi servizi non siano obbligatori – non ancora – "rifiut[are]" di entrarvi porta con sé delle conseguenze in termini di "costo sociale e personale", andando a "mina[re]" le relazioni interpersonali. Una scelta di questo tipo, tuttavia, fa ricadere la responsabilità sull'utente, comunque costretto a rinunciare a un servizio, invece di puntare per un miglioramento delle norme di condotta delle aziende stesse. Tutte queste dinamiche hanno portato allo sviluppo di nuovi strumenti online per garantire il rispetto e la salvaguardia della privacy mentre l'utente medio continua a navigare sul Web e fare esperienza dei contenuti online: ma sono strumenti difficilmente conosciuti dall'utente medio, o comunque possono presentare rallentamenti o *bug* nel funzionamento, non avendo a disposizione i finanziamenti delle grandi aziende con cui competono. Cfr. Ivi, pp. 120-122.

[112] T. Elsaesser, *La simulazione e il lavoro dell'invisibilità. I manuali di vita di Harun Farocki,* cit., pp. 171-172.

[113] Ivi, p. 175.

[114] Ivi, p. 178.

immediatamente come un'anomalia e non si inserirà nella logica del resto dei video[115]. L'autore termina con un'invocazione a un tipo di verifica che sia "aperta", vale a dire collaborativa, con un processo che includa anche persone non necessariamente esperte di sorveglianza e investigazione, perché si tratta di pratiche che riguardano anche l'utente medio del Web. Forse la costruzione di nuovi legami sociali non salverà il mondo, ma può fornirci degli strumenti per distinguere le immagini reali da quelle false[116].

Poco prima dell'inizio del terzo millennio, alcuni studiosi hanno parlato di una "rivoluzion[e] nel mondo delle immagini", per la quale fu proposto il termine di "digital turn": in cui l'immagine si stava distaccando dalla sua forma fisica e "chimica" per "smateralizza[rsi]" al fine di entrare nel World Wide Web. In questo modo, ha preso vita una "profezia" portata avanti dai commentatori più critici – soprattutto provenienti dal mondo dell'arte, che si erano sentiti minacciati dalle novità tecnologiche – sin dall'invenzione della fotografia: l'immagine fotografica era una "costruzione arbitraria", non una "replica fedele" della realtà. Venne sancita così la separazione "tra realtà" e la sua "immagine", producendo al contempo un nuovo problema: nel mondo digitale, l'immagine riusciva a "ingannare con successo" i suoi osservatori, fingendosi "messaggera autorizzata" della realtà[117]. Ma, in linea con le

---

[115] E. Weizman, *Verifica aperta,* in *AI & Conflicts*, a cura di F. D'Abbraccio, A. Facchetti, tr. it. di E. Rattalino, Brescia, Krisis Publishing, vol. I, 2021, pp. 154-177, qui p. 162. Tuttavia, uno dei problemi che si possono riscontrare nei video e immagini disponibili online, è il fatto che queste non presentino "metadati": ciò significa che diventa pressoché impossibile andare a ricostruire tempo e luogo di scatto o registrazione dell'immagine; ma proprio per questo sono stati inventati degli strumenti di "modelli operativi" che permettono di ricostruire la localizzazione geografica e temporale dell'immagine, ricavata dall'analisi delle "ombre", "nuvole" o altri elementi ambientali presenti. Si tratta di una variante delle tecnologie di riconoscimento degli oggetti dalle immagini visti finora: l'obiettivo di tali programmi è di trovare una corrispondenza tra gli "elementi" contenuti nell' "immagine" e i "dettagli del modello". Cfr. Ivi, pp. 162-163.
Un esempio ci viene dato dalle recenti proteste che hanno preso vita nel 2014 a Hong Kong e nel 2020 negli Stati Uniti (per il movimento "Black Lives Matter"): queste manifestazioni hanno prodotto una quantità incredibile di filmati e fotografie che sono state rese disponibili online in tempi reali, ma in numero talmente elevato che nessun ricercatore umano avrebbe mai potuto scandagliare con attenzione. Perciò è entrata in campo l'agenzia investigativa Forensic Architecture, utilizzando sistemi di IA per automatizzare la visione, fornendo a questi programmi avanzati un training set per insegnare a distinguere, in questo caso, non volti, bensì «bombe» o «bombola di gas lacrimogeno». L'Intelligenza Artificiale è diventata così un medium accettabile per compiere indagini. Cfr. J. Fontcuberta*, Il bacio di Giuda. Fotografia e verità*, (1996), tr. it. di F. Di Rienzo, cura di M. Smargiassi, Milano – Udine, Mimesis, 2022 p. 153.
[116] Ivi, p. 166.
[117] J. Fontcuberta*, Il bacio di Giuda. Fotografia e verità*, cit., pp. 6-7.

idee che sarebbero state portate avanti da Weizman, già Fontcuberta all'inizio della "rivoluzione digitale" della fotografia, ripercorrendo a ritroso il percorso del nuovo medium fotografico, sostenne che nel "contesto positivista e produttivista" essa si affermò come "dispositivo generatore di evidenze", proponendosi come "sincero" per via "della sua meccanicità": un paradigma di successo, che tuttavia oggi "è terminato"[118], sostituito dalla consapevolezza del potere di falsificazione di questo strumento.

Non stupisce la diffusione delle tecniche di manipolazione delle immagini: già tra i fotografi nella seconda metà del XX secolo, era di uso comune mettere in atto "ritocc[hi]" più o meno sottili, per migliorare l'immagine: nel caso dei ritratti, si usava manipolare le fotografie per ridurre "le rughe, delineare le sopracciglia, far risaltare le labbra", dove il "trucco e l'illuminazione" non riuscivano a sopperire. Questa tendenza portò alla luce dibattiti sulla "legittimità" o meno "del ritocco", che portarono alla conclusione che il ritocco migliore fosse quello invisibile, che rendesse il tutto più naturale. Lo stesso principio viene messo in atto anche oggi con la manipolazione digitale delle immagini e si è esteso alla creazione di *AI generated images*, che hanno un maggiore impatto sulla realtà tanto più alto è il loro grado di realismo, e laddove il lavoro della macchina non appare[119].

Tuttavia, esistono anche casi di manipolazione delle immagini volte intenzionalmente a ingannare e spesso anche danneggiare l'osservatore: in questo caso, la contraffazione dell'immagine passa attraverso "la manipolazione propria del messaggio"[120]. Dal lato opposto dello spettro della machine vision, infatti, vi è il pericolo provocato dalle immagini create proprio da sistemi di IA con l'obiettivo di non rispecchiare la realtà,

[118] Ivi, p. 9.
[119] Ivi, pp. 81-83. La manipolazione della fotografia continuò a essere oggetto di interesse tra gli artisti fotografi, tuttavia prendendo la forma di un vero e proprio stile e ricerca estetica: la "fotografia manipolata", contrapposta alla "fotografia diretta". Cfr. Ivi, pp. 118-119.
Ma la manipolazione di un'immagine ha un enorme potenziale creativo e positivo: senza alcuna "intenzion[e]" dannosa, la fotografia subiva una "riabilita[zione]" in cui la "manipolazione" diventava una "condizione *sine qua non* della creazione". Cfr. Ivi, pp. 121.
Questo passaggio comportava un miglioramento delle tecnologie usate per la manipolazione, e portò dunque alla creazione del "fotomontaggio" in seno alle "avanguardie storiche", inizialmente basato su tecniche come la "sovrimpressione, stratificazione di negativi, collage" e si è poi "integra[to]" con il "digitale". Cfr. Ivi, pp. 122-123, fino ad arrivare alla creazione di immagini *ex novo* con i sistemi di IA.
[120] Ivi, p. 122.

ma anzi di portare avanti informazioni visive fasulle: un esempio lampante sono i cosiddetti "deepfakes", video nati dalla manipolazione delle immagini e suoni (spesso preesistenti) da parte di reti neurali, potenzialmente ingannatori. I deepfakes oggi trovano svariate applicazioni nella cultura digitale[121], ma la maggior parte (il 96%, stando a uno studio condotto nel 2019 da parte di Deeptrace, una compagnia di cybersecurity) dei deepfakes disponibili online consistevano in contenuti pornografici non consensuali[122]. È facile, ad esempio, inserire un video creato artificialmente in un sito pornografico, o sui social media sperando che diventi virale. Possono esserne vittima le celebrità[123], così come le persone comuni: spesso sono queste ultime a pagare il prezzo maggiore, a volte non riuscendo nemmeno a far eliminare le immagini incriminate (nonostante, come visto precedentemente nel caso di ImageNet, l'eliminazione delle immagini da una fonte Web non implica la loro totale scomparsa). Anche senza che siano eccessivamente realistiche, possono creare danni irreparabili alle vittime[124], e la diffusione di immagini falsificate può avere ripercussioni addirittura distruttive: queste possono accompagnare la circolazione di informazioni false – usate per dare sostegno, come una "prova visiva" di quanto l'informazione sia degna di fiducia – e contribuire dunque alla disinformazione di massa. Questa strategia trova le sue origini in ambito "militar[e]" ed è stata primariamente messa in atto da "regimi autoritari e totalitari": il termine russo per questo tipo di attività è infatti "*dezinformatsiya*", ovvero "gestione della percezione", un'attività sistematica di costruzione di una vera e propria "realtà paranoica, cospirazionista e allucinatoria". È

[121] A. Somaini, *On the Altered States of Machine Vision. Trevor Paglen, Hito Steyerl, Grégory Chatonsky*, cit., p. 98.
[122] E. Saner, *Inside the Taylor Swift Deepfake Scandal: 'It's Men Telling a Powerful Woman to Get Back in her Box'*, in "The Guardian", 31 gennaio 2024; https://www.theguardian.com/technology/2024/jan/31/inside-the-taylor-swift-deepfake-scandal-its-men-telling-a-powerful-woman-to-get-back-in-her-box [ultimo accesso 06 gennaio 2025].
[123] A. Somaini, *On the Altered States of Machine Vision. Trevor Paglen, Hito Steyerl, Grégory Chatonsky*, cit., p. 98. Ad esempio, ha creato scalpore il caso dei deepfakes della famosa popstar americana Taylor Swift, che a gennaio del 2024 ha visto delle immagini pornografiche che la raffiguravano diffondersi per circa una settimana sul social media "X", prima di una tardiva rimozione da parte dei moderatori del sito, solo dopo svariate segnalazioni mosse dai fan della cantante. Significativo è anche il fatto che in questo caso le immagini pornografiche non consensuali sono uscite dai soliti ambiti di circolazione – comunità online estremiste e misogine su siti come 4chan, Discord ecc. – arrivando a social media usati da milioni di utenti, aumentando così enormemente la circolazione delle immagini, e rendendo impossibile una loro totale eliminazione. Cfr. E. Saner, *Inside the Taylor Swift Deepfake Scandal: 'It's Men Telling a Powerful Woman to Get Back in her Box'*, cit.
[124] E. Saner, *Inside the Taylor Swift Deepfake Scandal: 'It's Men Telling a Powerful Woman to Get Back in her Box'*, cit.

stato addirittura affermato da J. Harkin (che lavora presso il "Centre for Investigative Journalism") che "la prossima guerra mondiale potrebbe iniziare con un'immagine sgranata, controversa e pubblicata online", con una frase preoccupante e minacciosa, tanto quanto realistica. Oggi dobbiamo dunque combattere in primis una nuova "industria" che non fa tanto uso di armi fisiche, quanto soprattutto di "troll farm", "eserciti di bot" e immagini falsificate[125].

Esiste tuttavia un modo per resistere a questo paradigma: la forza di un mondo in costante cambiamento è anche il fatto che "fornisce nuovi strumenti con cui i gruppi delle società civile" possono armarsi, "rovesciare lo sguardo forense e monitorare l'attività degli Stati": il termine proposto da E. Weizman è dunque "counter-forensics" [126]. È necessario assumere un "approccio critico" per "decostruire" correttamente le "false dichiarazioni ufficiali", e invece "ricostruire […] la verità di ciò che è accaduto"[127]. Infatti, davanti alle immagini che ogni giorno ci ingannano, la responsabilità è sia di chi falsifica o manipola l'immagine che dell'utente "credulon[e]", che dovrebbe invece istruirsi e fornirsi di strumenti per distinguere gli inganni[128].

Le immagini e le tecniche di manipolazione della realtà sono indubbiamente pericolose: possono portare alla creazione di una vera e propria realtà alternativa, un nuovo "modell[o] egemonic[o] di rappresentazione del reale" per il quale è possibile riprendere la definizione data da Fontcuberta già nel 1997, con grande lungimiranza: "derealtà (*desrealidad*")[129]. L'autore termina la sua analisi (che ai suoi tempi, non considerava ancora le immagini puramente "artificial[i]") con delle previsioni – o meglio, profezie – che si sono oggi avverate. Tra queste, aveva previsto l'utilizzo massiccio di "software per il trattamento delle immagini", come "Photoshop, PhotoStyler" e altri che avrebbero "sostitui[to] la tecnica del […] fotomontaggio". Inoltre, Fontcuberta anticipa discussioni che oggi sono particolarmente sentite, parlando dell'"interattività" o "creatività condivisa" che prende forma dall'incontro

[125] E. Weizman, *Verifica aperta,* cit., pp. 158-159.
[126] Ivi, p. 154.
[127] Ivi, p. 159.
[128] J. Fontcuberta*, Il bacio di Giuda. Fotografia e verità*, cit., p. 133.
[129] Ivi, p. 16.

tra “artisti, opere e pubblico”, nel quale l’autore propone un “dialogo aperto con lo spettatore”, a cui viene richiesta un’operazione di riflessione e di “partecipa[zione]”[130]. Da queste considerazioni, Fontcuberta elaborò il concetto di “controvisione”, da considerare come “l’azione di rottura con le ‘procedure’ (*rutina*), le routine” informatiche “che controllano i ‘programmi’ del pensiero visuale”. Nel rinnovato contesto confusionario da lui profetizzato, sarà necessario muoversi come “un hacker che attacca le difese vulnerabili del sistema”, per evitare i pericoli del mondo digitale, sempre dietro l’angolo[131].

L’ultima profezia catastrofica di Fontcuberta consiste in una panoramica di quello che per lo studioso e artista era il futuro – e per noi oggi sarebbe il presente: un “vortice di confusione” travolgerà gli spettatori, impedendo di “credere ciecamente nelle nuove immagini elettroniche”, ma d’altronde senza che vi sia la possibilità di “restituirle al mondo della finzione”. Le immagini si instaureranno in un proprio “spazio neutro, ambiguo” e “illusorio” detto “il *vrai-faux*”, una sorta di “terra di nessuno tra l’incertezza e l’invenzione”, dove un rinnovato ruolo di potere sarà concesso all’artista “demiurgo” che diventi “responsabile” e accetti il suo nuovo ruolo[132].

3.2. **2023: *Calculating Empires* all’Osservatorio di Fondazione Prada di Milano**

L’ultimo caso studio di cui ci occuperemo in questa sede è costituito da un’altra mostra finanziata dalla Fondazione Prada, che di nuovo vede come co-autrice Kate Crawford. *Calculating Empires: A Genealogy of Power (1500-2025)* è frutto del lavoro di Crawford con l’artista serbo Vladan Joler (n. 1977), Professore al dipartimento di Nuovi Media presso l’Università di Novi Sad e direttore del Laboratorio SHARE (della cui fondazione è anche il co-fondatore); si concentra soprattutto sull’esplorazione di

[130] Ivi, p. 144.
[131] Ivi, p. 172.
[132] Ivi, p. 153.

fenomeni contemporanei posti tra tecnologia e società, come la trasparenza algoritmica e le sue sfumature, lo sfruttamento di lavoro digitale e le cosiddette "black bo[x]"[133].

La mostra si è aperta il 23 novembre 2023 e ha chiuso il 29 gennaio 2024; come nella precedente esibizione curata dalla Crawford, anche per questa è stato scelto lo spazio espositivo dell'Osservatorio Fondazione Prada. Il percorso segue una genealogia della tecnologia e di come essa si sia intrecciata ai sistemi di potere a partire dal XVI secolo, sino ad arrivare al "panorama attuale" oggi dominato dall'IA, lasciando la porta aperta per domande su quali possano essere i futuri e le "prospettive" possibili. Data la recente popolarità dei sistemi di IA generativi, che hanno portato sempre più persone a diventarne utenti abituali – sia per le "ricerche online", che per "scrittura" e lo "svilupp[o] [di] immagini", secondo gli autori è giunto il momento di porsi delle domande sulle loro "capacità di concentrare il potere", arrivando addirittura a "produrre 'allucinazioni collettive' e disinformazione"; inoltre, nell'era del cambiamento climatico, è imperativo considerare l'impatto ambientale che hanno questi sistemi tecnologici sulle risorse del pianeta, che impiegano enormi quantità di "energia, acqua e minerali".

Secondo un paradigma che non si discosta troppo dalle logiche che hanno guidato la prima mostra che è stata qui oggetto di analisi, *Image Capital*, anche Crawford e Joler precisano come già nel corso dei secoli precedenti dagli imperi passati si sono "sviluppate" diverse "forme di impatto globale", sia "di ordine politico" che "materiali", ma difficilmente sono state oggetto di studio, "nascoste dalla cultura del

[133] *Future Everything. Profile: Vladan Joler,* in "Future Everything"*;* https://futureeverything.org/profile/vladan-joler/ [ultimo accesso 08 gennaio 2025].

segreto industriale e delle infrastrutture tecniche"[134], tuttavia hanno mantenuto un'eco nelle industrie tecnologiche e militari del XXI secolo[135].

Non stupisce l'intreccio tra il potere e le forme di tecnologia: d'altronde, la conoscenza stessa è potere, e se la tecnologia è utilizzata per la raccolta di informazioni, diventa uno strumento essenziale per l'applicazione del potere. Guardare senza essere guardati è una delle forme di potere più forti che si possano provare, come esemplificato dal modello del panopticon di Jeremy Bentham[136]. L'arrivo degli algoritmi, secondo questo paradigma, sarebbe stato l'evoluzione naturale dei modelli adottati durante la rivoluzione industriale, quando la tecnologia fu adottata dal capitalismo, che spinse per portare avanti le trasformazioni che avrebbero portato all'automatizzazione dei macchinari usati[137]. Il paradigma secondo cui "la conoscenza è potere" può diventare "la conoscenza di quel che accade" è potere: conoscendo ciò che sta succedendo intorno a noi, e avendo modo di interpretare correttamente le informazioni, allora è possibile manipolare la realtà di conseguenza[138].

La mostra si sviluppa dunque sul quinto e sesto piano dell'Osservatorio, raggiungendo un totale di 93 oggetti esposti tra libri, brevetti, materiali chimici e installazioni video.

---

[134] *Calculating Empires: a Genealogy of Technology and Power, 1500-2025*, in "Fondazione Prada: Milano Osservatorio"; https://www.fondazioneprada.org/project/calculating-empires/ [ultimo accesso 20 gennaio 2025]. Un esempio di come i sistemi di IA seguano delle logiche già in precedenza testate è evidente in mostra prendendo il caso di Athanasius Kircher, l'inventore e studioso gesuita che nel 1673 inventò una "statua citofonica", ovvero "parlante": in realtà, nonostante il nome, il primo compito della statua era quello di "ascolt[are]", tramite un "microfono" analogico che prestava attenzione alle conversazioni che si svolgevano nella "piazza", e tramite un "tubo a spirale" queste arrivavano alle "stanze private di un aristocratico". Cfr. K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* cit., pp. 64-65.
Un sistema di sorveglianza, dunque, ai servizi delle persone che ricoprono ruoli di potere: un primordiale sistema di "estrazione di informazioni a vantaggio delle élite", non troppo lontano dalla sorveglianza a cui siamo sottoposti ogni giorno oggi e con logiche di funzionamento imperscrutabili: le persone in piazza vedevano, d'altronde, solo una statua apparentemente innocua, e non sapevano che le loro conversazioni sarebbero state utilizzate per "consolidare il […] potere" di chi era già ai vertici. Cfr. Ibidem.
[135] K. Crawford, V. Joler, *Calculating Empires: a Genealogy of Technology and Power Since 1500;* 2023, https://calculatingempires.net/about [ultimo accesso 20 gennaio 2025].
[136] F. Pasquale, *The Black Box Society: the Secret Algorithms that Control Money and Information*, Cambridge (MA) – London, Harvard University Press, 2015, p. 3.
[137] T. Terranova, *Red Stack Attack! Algorithms, Capital, and the Automation of the Common*, in *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-digital Practices, Concepts, and Institutions*, Berlino, Sternberg Press, 2017, pp. 202-220, qui p. 205.
[138] D. Lyon, *L'occhio elettronico. Privacy e filosofia della sorveglianza*, cit., p. 46.

La prima parte della mostra si intitola *Anatomy of an AI System*: il visitatore entra nel percorso espositivo dove viene illustrato, in senso letterale, l'anatomia che compone lo strumento tecnologico dell'assistente vocale "Amazon Echo", con dei pannelli che riportano il testo del saggio *Anatomy of an AI System: the Amazon Echo as an Anatomical Map of Human Labor, Data and Planetary Resources* (2018), scritto proprio dagli autori della mostra. Qui è presentata la prima delle due mappe della mostra, un'assonometria di Amazon Echo (Fig. 36), che anticipa e "contestualizz[a]" la seconda mappa al piano superiore, *Calculating Empires Map Room*[139]. L'assistente vocale Echo, collegato all'IA di Amazon "Alexa", è stato introdotto nel 2017 con la promessa di poter ascoltare (tramite i suoi "sette microfoni direzionali") pressoché qualsiasi comando dell'utente ed eseguirlo da uno sfondo in cui è "progettato" quasi per scomparire o, meglio, "mimetizzarsi o distinguersi"[140]. *Anatomy of an AI System* permette la visualizzazione dei "tre processi estrattivi" chiave che permettono il "funziona[mento]" del "sistema di" IA "su larga scala: risorse materiali, lavoro umano, e dati". Se *Calculating Empires* è incentrata sul macro-tema del "tempo", *Anatomy of an AI System* invece è per lo "spazio"[141]. Entrambe le mappe sono disponibili online sui siti degli autori, e in ambedue i casi sono leggibili sia da "sinistra a destra" sia "dall'alto al basso": in orizzontale, si lega ai "processi geologici" che si sviluppano nel nostro pianeta; in verticale, invece, si parte dall'essere "umano" che interagisce e utilizza Amazon Echo, "forn[endo] ad Amazon i dati del training", fino ad arrivare

[139] K. Crawford, V. Joler, *Osservatorio Fondazione Prada. Calculating Empires*, guida alla mostra, in "Fondazione Prada"; https://www.fondazioneprada.org/project/calculating-empires/ [ultimo accesso 20 gennaio 2025].

[140] K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* cit., p. 58.
Alexa è in realtà solo "una voce priva di corpo", una "interfaccia" estremamente efficiente che interagisce con l'essere umano, il quale si rivolge a essa formulando o una domanda o un comando diretto (ad esempio, è possibile dire ad Alexa di abbassare o alzare il volume della musica). Con ogni interazione messa in atto, Alexa, come altri sistemi di IA visti prima, «impara» e si adatta per fornire un'esperienza più personalizzata all'utente. Cfr. Ivi, pp. 58-59.
Lo *user* di Amazon Echo, così come in generale di qualsiasi altro sistema di IA, non è un semplice utente passivo ma è funzionale al suo miglioramento: egli usa Amazon Echo, grazie a cui ha delle "comode *affordance*", ma al contempo egli fornisce al dispositivo delle "risors[e]", tramite i suoi "comandi vocali" che sono "raccolti, analizzati e conservati" e vanno ad aumentare il "corpus di voci e istruzioni umane" raccolte dal "dispositivo", oltre a "contribuire" ad "allenare le reti neurali" del dispositivo, permettendo così un aumento in termini di "precisione" e "qualità", alle "risposte" offerte da Alexa. Cfr. Ivi, p. 63.

[141] K. Crawford, V. Joler, *Osservatorio Fondazione Prada. Calculating Empires*, cit.

alla “storia della conoscenza e delle capacità umane”[142]. La mappa anatomica vuole dimostrare la profonda interconnessione delle varie fasi che permettono al “prodotto del lavoro” di trasformarsi in “risorsa”, che diventerà nuovamente un “prodotto” e proseguirà in questo ciclo. Per una visualizzazione ottimale del funzionamento del processo, viene proposta la “struttura frattale” detta “triangolo di Sierpinski” (Fig. 37). Un triangolo composto da più triangoli, ognuno dei quali non è “isolat[o]” bensì “conness[o] [...] agli altri nel processo produttivo”, all’interno del quale ne “rappresenta una fase”. La “struttura visiva frattale” è ottimale per una migliore comprensione del “processo di produzione e sfruttamento”: il primo “triangolo” contiene e “rappresenta” le “risorse naturali e mezzi di lavoro” (ad esempio, il singolo lavoratore in miniera che estrae il prodotto-minerale); questo primo triangolo è contenuto in un “più ampio”, che riguarda la “lavorazione dei metalli”, a sua volta contenuto nel triangolo di “fabbricazione dei componenti”. Amazon Echo è il triangolo più ampio che contiene “tutti questi livelli di sfruttamento” di risorse naturali e di forza-lavoro, andando a formare la “più grande piramide di estrazione di valore dell’AI”, che costituisce in realtà una “variante” della struttura del “triangolo della produzione” teorizzato da Karl Marx[143] (Fig. 38).

Si tratta di un sistema caratterizzato da una profonda disuguaglianza socioeconomica e ingiustizia: la mappa cerca di visualizzare le condizioni di “sfruttamento” e di “lavoro” non dignitoso, ma uno dei problemi alla base del sistema è l’“opacità” che segna l’intero “processo […] di creazione, training e funzionamento” di Echo. È una vera e propria “scatola nera”, che segue una modalità che non si discosta molto dalle “black box” degli algoritmi, rendendo così quasi impossibile l’“esaminare e rintracciare” la storia della sua evoluzione. Il concetto di “black box” si è diffuso recentemente come una sorta di termine ombrello per indicare tutto ciò che è per noi apparentemente inconoscibile: un oggetto di cui non possiamo conoscere il funzionamento, perché troppo opaco e offusca la nostra vista. Il termine si è originato in ambito militare nella Seconda Guerra Mondiale, per significare una letterale scatola nera contenente macchinari ed equipaggiamento militare. Gli strumenti e le

[142] K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* cit., p. 62.
[143] Ivi, pp. 67-68.

innovazioni tecnologiche, d'altronde, dovevano essere il più opache possibili nel caso in cui fossero cadute in mano nemica. La metafora della scatola nera è dunque ottimale per parlare degli algoritmi: sono ricchi di informazioni e conoscenza, ma inconoscibili[144]. Si tratta di un termine con una duplice valenza: da un lato, indica uno strumento di registrazione di dati (come possono essere i sistemi di monitoraggio presenti negli aerei, treni e macchine); dall'altro, può indicare un sistema il cui meccanismo è avvolto da un'aura di mistero, di cui vediamo solo gli input e output ma senza avere ben chiaro il suo funzionamento[145]. Parlando della difficoltà di ottenere informazioni su questi sistemi, gli autori riportano una frase significativa dello studioso Mark Graham:

> Il capitalismo contemporaneo nasconde ai consumatori le storie e le geografie di buona parte dei prodotti di consumo. Spesso gli utenti possono conoscere le merci in un 'qui e ora' di tempo e spazio, e raramente hanno l'opportunità di guardare dietro le quinte delle catene di produzione per conoscere i luoghi in cui vengono prodotti, trasformati e distribuiti i beni di consumo[146].

Il funzionamento dietro Amazon Echo è apparentemente elementare, e vede lo strumento rispondere a un comando breve da parte dell'utente. Dietro la semplice azione del comando vocale, tuttavia, sono implicati una serie di eventi dall'impatto considerevole, che spaziano dallo "sfruttamento di risorse" e di "lavoro umano" allo sfruttamento delle risorse "minerarie", interlacciate a problemi di "logistica, distribuzione, previsione e ottimizzazione"[147]. Il piccolo cilindro nelle nostre case contiene un universo intero e in realtà lontano anni luce da noi: non possiamo modificarne la struttura quando lo riceviamo, e tutti i processi più invasivi e di sfruttamento delle risorse sono già avvenuti. "Si presenta" a noi utenti come una "superficie liscia" in "plastica" non apribile o riparabile, la cui struttura non è modificabile e non rivela "le sue connessioni profonde con i sistemi remoti"[148]. Una mappa di questo tipo permette di non guardare la costruzione di un sistema IA da un

[144] T. Bucher, *If... Then. Algorithmic Power and Politics*, New York, Oxford University Press, 2018, pp. 42-43.
[145] F. Pasquale, *The Black Box Society: the Secret Algorithms that Control Money and Information*, cit., p. 3.
[146] K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie*, pp. 69-70.
[147] Ivi, p. 57.
[148] Ivi, p. 63.

solo punto di vista ma andare oltre, e comprendere pienamente "la scala planetaria dei fenomeni di estrazione"[149].

Il processo di investigazione delle logiche e catene di produzione di un prodotto del capitalismo contemporaneo come Echo è lungo e difficoltoso, anche nei casi in cui questa analisi sia svolta da un'azienda interna agli stessi processi di produzione, come Intel (produttrice di "chip semiconduttori" e fornitrice dei "processori ad Apple"): essa ha impiegato "più di quattro anni" per ricostruire la catena di produzione dei suoi stessi "microprocessori", per assicurare che non fosse "utilizzato tantalio proveniente dal Congo". Sono logiche di produzione altamente complesse e intrecciate nelle "reti" di commercio contemporaneamente "invisibili" e "oscure", imperscrutabili, che si muovono sulla linea di confine tra "legali[tà] e illegali[tà]", in cui i lavoratori che agiscono al loro interno non si limitano a "comprare e vendere metalli rari": commerciano e "regolano" anche e soprattutto "informazioni", che tuttavia finiscono per diventare parte dei segreti aziendali, rendendo così quasi impossibile la "compren[sione] [del]l'intera filiera", considerando anche che, proprio in virtù della struttura triangolare introdotta dagli autori, tali "filiere sono spesso stratificate l'una sull'altra", andando a creare una "rete tentacolare" della globalizzazione[150]. Il processo di decostruzione delle black boxes non è affatto lineare, soprattutto considerando la resistenza messa in atto da queste grandi aziende produttrici per impedire di comprendere il loro funzionamento, che è stabilito da una serie di formule e codici create da un vero e proprio esercito di ingegneri e avvocati[151].

Lo "spazio" di cui vuole parlare la mappa di Amazon Echo è proprio quello di un "network globale e pan-continentale" simile alla circolazione "globale delle informazioni", che tuttavia in questo caso assume una forma materiale maggiormente impattante: ogni "pacchetto" di informazioni che Amazon Echo trasmette è paragonabile a un "container", anche in termini di impatto ambientale. Per le grandi aziende, le navi portacontainer permettono un grande risparmio sui costi di trasporto, ma lasciano dietro di loro una scia di inquinamento: nel 2018, il quantitativo di

[149] Ivi, p. 61.
[150] Ivi, pp. 70-71.
[151] F. Pasquale, *The Black Box Society: the Secret Algorithms that Control Money and Information*, cit., p. 6.

"emissioni globali totali di anidride carbonica" generate dalle "navi da spedizione" era pari al 3.1%, ovvero una quantità maggiore di quelle generate dalla Germania. Oltre ai rifiuti tossici scaricati negli oceani, un ulteriore strato di sfruttamento è rappresentato dalla sua forza-lavoro: infatti, "più di un terzo" dei lavoratori di questo "sistema della spedizione globale" sono originari delle Filippine[152]. Il focus geografico è anticipato ancora una volta dai pannelli introduttivi (e dunque dal saggio degli autori): uno degli ultimi paragrafi si dilunga proprio sulla cartografia, partendo tuttavia da un "racconto breve" dello scrittore argentino Jorge Luis Borges (1899 – 1986), dove immaginava un "impero" in cui "la scienza della cartografia" fosse stata "sviluppata" e perfezionata al punto da richiedere una "mappa" della "stessa scala dell'impero". Forse era proprio questa tendenza a voler mappare tutto il mondo che aveva spinto i ricercatori di Stanford e Princeton a voler realizzare *ImageNet*, e in generale è possibile affermare che si tratta di una tendenza che muove gli odierni "approcci di machine learning", intenzionati a suddividere il mondo in categorie discrete per comprenderlo meglio. Per questo il nuovo oggetto di interesse di studio è l'"estrazione dei dati, il machine learning" e il modo in cui questi sistemi di IA possono "riorganizza[re]" le "informazioni"[153]. Abbiamo oggi nuove risorse (da sfruttare) per portare a termine questo compito in un'odierna "corsa all'oro" alle informazioni e dati che le compagnie possono usare a proprio favore, il nuovo step che vogliono compiere è verso la "privatizza[zione]" di questi sistemi[154].

La mostra prosegue presentando una serie di campioni di materiali naturali utilizzati per la costruzione di Amazon Echo: in una vetrina, troviamo materiali differenti accompagnati da una didascalia che presenta la formula chimica usata nella tavola periodica, la provenienza, per quali componenti sono utilizzati, e infine il grado di tossicità di tali materiali (Fig. 39). Si trovano, dunque, una trentina di materiali come la bauxite (Alluminio, dalla Bosnia, usato per i circuiti in microchip, tossico) fino ad arrivare al cinabro (Mercurio, proveniente dal Messico, usato per schermi e monitor LCD e per batterie, altamente tossico)[155]. Questa sezione della mostra è integrata da

[152] K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* cit., pp. 72-73.
[153] Ivi, p. 84.
[154] Ivi, p. 87.
[155] K. Crawford, V. Joler, *Osservatorio Fondazione Prada. Calculating Empires,* cit.

un approfondimento sui minerali su cui si dilungano gli autori nel saggio introduttivo e riprodotto nei pannelli iniziali: in particolare, uno dei paragrafi è dedicato ai luoghi di estrazione dello stagno, materiale semiconduttore di cui troviamo un campione in vetrina nella mostra, estratto prevalentemente in due isole in Indonesia, Bangka e Belitung. Si tratta di una raccolta redditizia ma al contempo con un forte impatto ambientale nei confronti dell'isola di Bangka, dove sono distrutte "foreste", "riserve di pesce e le barriere coralline" (con conseguenze importanti anche nel settore turistico), per creare ricche miniere che producono lo stagno che andrà a comporre dispositivi di grandi marche come Samsung[156].

Prima di salire al sesto piano e proseguire con la parte della mostra incentrata sulla *Map Room* di *Calculating Empires*, il visitatore è invitato a prendere visione di un video intitolato *New Extractivism* (2021) cura di V. Joler, videoanimato da Živa Stanojević e Aleksandar Ilić, dal sottotitolo "*assemblage of concepts and allegories*" (Fig. 40).

Il video presenta il progetto di V. Joler volto a sviscerare la sua visione del significato di "nuovo estrattivismo", tramite una triplice rappresentazione che prende in primo luogo la forma del video in mostra, e che presenta una mappa in grado di dare una visione d'insieme di questi fenomeni con tanto di voce narrante; una guida ai singoli concetti o allegorie (il video è suddiviso in 33 capitoli, ognuno dedicato a uno specifico argomento oggetto di analisi); infine, le note a piè di pagina, con descrizioni testuali dei concetti presentati. Il tutto è stato reso disponibile online nel 2020, su un sito che dichiaratamente si rifiuta di imporre l'uso di "cookies", non richiede di autenticarsi o

[156] K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* cit., pp. 75-76. Un caso simile è affrontato dagli autori nel saggio, che riguarda invece la corteccia di un particolare albero proveniente dal "sud est asiatico" (ne è particolarmente ricca la Malesia) emerso all'attenzione del mondo moderno alla fine dell'Ottocento. Dalla corteccia dell'albero, infatti, si scoprì che era possibile ricavare il lattice, un potente isolante ideale per essere utilizzato sui "cavi telegrafici". Iniziò dunque una faticosa campagna per spogliare le foreste in Malesia e Singapore di quest'albero: una raccolta talmente elevata che portò, negli anni Ottanta dello stesso secolo della sua scoperta, alla scomparsa totale della pianta, dichiarata dunque estinta. Uno dei primi "distrastr[i] ambiental[i]" da mano umana, in un contesto in cui si stava conformando la nuova "società dell'informazione globale". Cfr. Ivi, pp. 78-79.

registrarsi per poter essere visionato e il cui funzionamento è sostenuto dall'uso di energia eolica[157].

La *magnum opus* della mostra e oggetto di spunto per il discorso proposto è di certo la *Map Room* di *Calculating Empires* (Fig. 41): una grande mappa stampata su delle pareti di cartone nero (proprio per ricordare l'idea di una *black box*) leggibile sia in orizzontale che in verticale, che presenta una storia visiva (tramite illustrazioni e testi "realizzati singolarmente") delle "forme di comunicazione, classificazione, computazione e controllo", tramite istituzioni di potere dei secoli passati e tecnologie del passato che hanno portato a quelle odierne. È la visualizzazione ideale di come, veramente, tecnologia e potere siano indissolubili l'una dall'altra[158]. I quattro grandi temi analizzati, che si intrecciano in questa ricerca visiva e grafica incredibilmente dettagliata, sono "comunicazione e calcolo" e "controllo e classificazione". A loro volta, si suddividono ulteriori sottogruppi, per un totale di ventuno argomenti[159] che esplorano la co-evoluzione delle strutture tecniche e sociali. Se letta in verticale, la mappa segue un ordine cronologico partendo in basso dal XVI secolo; in orizzontale, sono presentati una serie di sistemi come algoritmi, architettura, corpi umani, confini; l'organizzazione permette al visitatore di scegliere se, nell'osservazione, seguire un tema, una cronologia, o una serie di idee. Il vero cuore della mappa è nel tema del colonialismo e degli imperi nel corso dei secoli, accompagnati dalle ideologie economico-politiche che hanno portato alla produzione industriale e sfruttamento energetico[160].

L'ultima sezione della mostra è pensata per la presentazione di svariati "libri, dispositivi e oggetti" che spaziano "dal 1500 al 2023"; ad esempio, si trovano edizioni di testi scritti da autori particolarmente rilevanti nella storia della scienza (ad esempio, Carlo Linneo, Athanasius Kircher, o Cesare Lombroso con il suo *L'uomo delinquente*) e testimonianze del passato in forma di pagine di giornale (un quotidiano che risale

[157] V. Joler, *New Extractivism*, cit.
[158] *Calculating Empires. A Genealogy of Technology and Power, 1500-2025*, cit.
[159] K. Crawford, V. Joler, *Calculating Empires: A Genealogy of Technology and Power Since 1500*, cit. La mappa è accessibile tuttora online, permettendo ai visitatori di decidere il grado di approfondimento preferito anche a mostra terminata.
[160] Ibidem. Da un punto di vista storico, è stato scelto come momento di inizio il XVI secolo poiché a partire dal 1500 circa è iniziata la configurazione di reti globali, tramite l'istituzione di nuove reti di commercio e l'espansione dell'impero europeo. Cfr. Ibid.

alla rivoluzione francese), o il primo francobollo adesivo mai introdotto nelle poste. Tra i libri di testo proposti si trova anche un testo del già menzionato G. Duchenne, detto de Boulogne, *Mechanisms of Human Facial Expression*[161].

Il tutto termina con una sezione interattiva: davanti a un enorme libro di carta trasparente che ripropone la mappa di *Calculating Empires* in forma cartacea, il visitatore è invitato ad apporre il suo contributo, aggiungere commenti, "revisioni" o illustrazioni (Fig. 42). Questo è dovuto al fatto che una "mostra che prenda in esame" più "secoli", come in questo caso, sarà irrimediabilmente "incompleta, imparziale e soggettiva"[162]: in questo modo, tuttavia, i curatori cercano di fare un passo avanti per una maggiore completezza. L'apertura è una parte integrante del progetto, e solo chiamando i visitatori a leggere, riflettere e considerare il proprio vissuto nelle storie proposte – con uno sguardo anche verso il passato – si può riflettere sui possibili futuri che si propongono davanti a noi[163].

3.2.1. **Demistificazione dell'Intelligenza Artificiale: problematiche, materialità ed estrattivismo**

Ai tempi dei primi esperimenti relativi all'IA, la promessa fatta dagli scienziati era che con questo sistema, sarebbe stato possibile costruire prima un'intelligenza che imitasse quella umana, e successivamente una super-intelligenza in grado di superare l'essere umano. Tuttavia, le possibilità in merito al futuro dell'IA sono fortemente limitate dalla nostra comprensione della natura dell'intelligenza umana, anche se ormai sembra chiaro che l'intelletto umano e quello di una macchina siano radicalmente diversi e non paragonabili. È necessario sfatare alcuni miti sull'IA, in primis l'idea che si possa

[161] K. Crawford, V. Joler, *Osservatorio Fondazione Prada. Calculating Empires*, cit.
Duchenne, nella seconda metà dell'Ottocento, sperimentò su esseri umani sottoponendoli a delle scosse elettriche controllate e localizzate, per studiare i volti e il modo in cui ogni parte del volto, quando bersagliata, reagisse. In base alle reazioni, presentò dunque nel 1850 un testo scientifico sulla funzione dei muscoli visivi dimostrati dall'elettrificazione, nella speranza di arrivare a una teoria universale sul funzionamento delle espressioni facciali e dunque delle emozioni umane. Cfr. G.A. Duchenne de Boulogne, *Selections from* Mechanisms of Human Facial Expression, in *Picture Industry. A Provisional History of the Technical Image (1844-2018),* cat. (Arles, Parc des Ateliers, 13 ottobre 2018 – 6 gennaio 2019), a cura di W. Beshty, Arles, LUMA, 2018, pp. 62-67, qui p. 62.
[162] K. Crawford, V. Joler, *Osservatorio Fondazione Prada. Calculating Empires,* cit.
[163] K. Crawford, V. Joler, *Calculating Empires: a Genealogy of Technology and Power Since 1500,* cit.

arrivare alla "General Intelligence AI" tramite il miglioramento di singoli campi di applicazione – ad esempio, il riconoscimento di immagini. Migliorare tali ambiti distinti non permetterà automaticamente di programmare i sistemi per compiere azioni che noi umani svolgiamo ogni giorno senza particolari difficoltà, come tenere una conversazione di senso compiuto. È un mito che nasconde un rischio: dal punto di vista culturale, perseverare nel miglioramento di campi già esistenti è un'attività più sterile rispetto all'esplorazione di ambiti sconosciuti, che potrebbero invece portare a delle reali innovazioni e passi avanti nell'IA[164]. In un contesto segnato da un vento di speranza e positività in merito al futuro dell'IA, considerata come la grande novità del XXI secolo, l'autore E. J. Larson dà voce a dubbi e provocazioni sulle potenzialità di tali sistemi: sostiene, infatti, che stiamo semplicemente mentendo a noi stessi quando affermiamo che siamo sempre più vicini – mancano sempre dieci o vent'anni – allo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale Generale. Anzi, saremmo arrivati in un punto morto: la maggior parte di quelli che noi consideriamo oggi sistemi di IA non sarebbero altro che l'evoluzione dei «turchi meccanici». Si sono verificati momenti di grande entusiasmo per gli sviluppi dell'IA, a cui si sono seguiti periodi di disinteresse, ma adesso sembra che siamo arrivati a un punto morto, dove nessuno sa esattamente come fare per costruire una vera Intelligenza Artificiale Generale[165]. Più accettabile e facilmente raggiungibile, invece, la prospettiva secondo cui l'IA, come tanti altri strumenti tecnologici prima di essa, possa fungere da protesi alle capacità umane[166].

Di questa idea è anche lo studioso dei media F. Cramer, che, nel proporre il superamento di un paradigma tecno-determinista (secondo cui la cultura sarebbe il prodotto della tecnologia, e non viceversa), porta gli esempi di diverse illusioni tecnologiche di oggi: il "deep learning" si basa solo su dati statistici, non su un processo di apprendimento vero e proprio paragonabile a quello umano. Allo stesso modo l'interpretazione di testi e immagini si basa su analisi statistiche che sono assimilate a interpretazioni semantiche se le analisi sono sufficientemente complesse; così come le reti neurali artificiali ci illudono di essere una riproposizione creata

[164] E. J. Larson, *The Myth of Artificial Intelligence. Why Computers Can't Think the Way We Do*, Cambridge (MA) – London, Harvard University Press, 2021, pp. 1-3.
[165] Ivi, pp. 274-275.
[166] Ivi, pp. 280.

artificialmente del funzionamento del nostro cervello. Arriva addirittura a sostenere come l'Intelligenza Artificiale in realtà parta da un risultato predefinito a cui cerca retroattivamente di fornire delle basi scientifiche: l'idea di ricostruire l'intelligenza umana in maniera artificiale sarebbe una contraddizione del paradigma della scienza moderna[167]. D'altronde è nella natura di qualunque entità intelligente la tendenza a prevedere il futuro, operare delle scelte in base alle informazioni ottenute e usare queste informazioni per fare presa sul mondo: è alla base dell'evoluzione della vita sulla terra, che ha portato gli esseri umani a costruire modelli di previsione sempre più accurati, creati per avere un impatto sulla realtà, con l'intento di cambiare il corso degli eventi e le narrative. Questi sono detti "*hyperstitions*": narrative che vogliono auto-avverarsi, e sono il frutto dell'immaginazione e delle credenze delle persone. Ma è rischioso cercare di forzare i modelli di previsione sul mondo, perché spesso nell'osservare per cercare di prevedere il futuro questi modelli alterano in maniera considerevole la realtà e sfalsano i risultati finali[168].

La maggior parte delle IA con cui ci approcciamo quotidianamente, in realtà, si configurano più come "ibridi" che altro, frutto dell'intervento umano sulle tecnologie: possiamo trovarci davanti a degli esseri umani che si fingono macchine (come gli Amazon Mechanical Turks) o viceversa da macchine che si fingono esseri umani (ad esempio, Alexa di Amazon Echo, che ci illude con la sua voce pacata di essere una persona con cui conversare di cui possiamo fidarci)[169].

In questa tendenza alla demistificazione, è necessario porre l'accento anche sull'algoritmo in sé, il vero cuore pulsante di questi sistemi di IA. Il teorico dei media R. Eugeni sostiene che gli algoritmi siano primariamente "un nuovo tipo di immagine",

---

[167] F. Cramer, *When Claire Bishop Woke Up in the Drone Wars: Art and Technology, the nth Time*, in *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-Digital Practices, Concepts, and Institutions*, pp. 122-134, qui pp. 125-127.

[168] B. Vickers, K Allado-McDowell (a cura di), *Atlas of Anomalous AI*, Londra, Ignota Books, 2020, pp. 131-132. Sono stati analizzati in precedenza i pericoli dei "bias" algoritmici, che rischiano di rafforzare pregiudizi e fare più danni che benefici, come esemplificato dai casi di ImageNet e altri programmi di identificazione facciale. Un sistema IA che è stato addestrato da un training set contenente dei "bias" continuerà a produrne di nuovi fino a definirli come parte integrante dell'oggetto o soggetto studiato. Cfr. Ibidem.

[169] B. H. Bratton, *Can the Bot Speak? The Paranoid Voice in Conversational UI*, in *Across & Beyond – A transmediale Reader on Post-Digital Practices, Concepts, and Institutions*, Berlino, Sternberg Press, 2017, pp. 306-324, qui p. 319.

poiché il loro funzionamento è subordinato al rispetto di "due logiche" che precedentemente erano alla base dell'"economia della luce e del visuale": il "farsi immagine del mondo" e il "farsi mondo dell'immagine", intendendo sia la tendenza a prendere "possesso" e stabilire un "ordinamento logico e geometrico del mondo" che la rappresentazione delle "immagini nel mondo" che si affermano come "presenze molteplici, attestabili e affidabili". Un algoritmo è frutto di queste due logiche: perché "cattur[a] e ordin[a]" queste "azioni richieste per la loro manifestazione"[170].

Tra i punti su cui gli autori della mostra hanno insistito maggiormente, possiamo delineare un altro grande tentativo di demolire un mito sulle IA, ponendo l'accento su quella che è in verità una forte materialità nascosta dentro questi sistemi. Essi sono alimentati da infrastrutture fisiche sviluppate da persone reali, influenzate dalla storia sociale e politica, per poter presentare una storia materiale completa dell'IA, sin dai primi esperimenti che la riguardano. Possiamo dunque inscrivere in questa storia anche il ruolo delle donne lavoratrici che simulavano le operazioni poi svolte dai computer; o similmente, i lavoratori sottopagati appositamente per moderare i contenuti e categorizzare i dati, come gli AMT. Perciò, scrivere una storia dell'IA deve necessariamente includere un lavoro di scavo quasi archeologico tra i suoi artefatti, le logicità e illogicità contenuti nei suoi dataset per ricostruire quali schemi di vita abbiano valore[171]. Proprio per la sua forte componente materiale, l'idea di un "cloud" all'apparenza "etere[o]" in cui sono racchiusi e "gesti[ti]" i "dati in remoto" si oppone alla realtà di queste risorse, ottenute tramite "estrazione" ed "espropriazione di intere popolazioni". Si può dunque usare proprio il termine "estrattivismo" nell'"industria dell'IA" per parlare di un "rapporto tra le diverse forme di operazioni estrattive del capitalismo contemporaneo" che ha ripercussioni sia sulle "risorse", che sul "lavoro" e sui "dati". Si crea così un legame con la "forza lavoro", che tuttavia non costituisce una novità assoluta: già il sistema imperialista "europeo" sfruttava uomini posti in condizione di schiavitù o "detenuti"[172]. Sono sistemi di sfruttamento riproposti oggi nell'ambito del "lavoro digitale", dove dei lavoratori sono costretti a lavorare nelle

[170] R. Eugeni, *Capitale Algoritmico. Cinque dispositivi postmediali (più uno),* Brescia, Scholé-Morcelliana, 2021, p. 13.
[171] K. Crawford, *Archeologies of Datasets,* in "American Historical Review", cit., pp. 1368-1370.
[172] K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* cit., p. 61.

miniere ed estrarre i "minerali" necessari; successivamente, i materiali sono processati e "assembla[ti]" nelle "fabbriche cinesi"; o ancora, è stato evidenziato già precedentemente il ruolo di "lavoratori cognitivi" soprattutto provenienti da "paesi in via di sviluppo" con il compito di "classifica[re] dataset per le AI"; ma non solo, esistono tanti altri lavoratori invisibili che sono inseriti nelle nuove logiche di "ricchezza e potere"[173]. L'obiettivo della mappa anatomica di Amazon Echo è evidente: fornire una "visualizzazione" di questi "processi" che sono al contempo "connessi" e "dispersi", per permettere allo spettatore di avere un'idea chiara degli effetti dell'uso dell'IA che facciamo tutti i giorni[174].

Sembra dunque fuori questione l'idea che l'IA "modificherà la concezione di noi stessi, le relazioni sociali e la società nel complesso", e per questo è necessario chiedersi "chi ha il potere di costruire questi sistemi e di trarne […] beneficio?". Vi è un'"asimmetria di potere" tra chi programma, usa e "sfrutt[a] tali strumenti", e chi invece "ne subi[sce] le conseguenze"[175]. Persino la relazione tra utente e sistema è totalmente sbilanciata: noi utenti "siamo visibili in quasi ogni nostra interazione con le piattaforme tecnologiche", a cui forniamo sempre – pena la mancata possibilità di fare uso di queste piattaforme – i nostri dati, dal nome, luogo dove ci troviamo, cosa stiamo facendo online; contrariamente alle infrastrutture, la nostra "visibilità" è ripagata da invisibilità e opacità di questi sistemi, dove noi non possiamo entrare, essendo "lontani da[l]" nostro "sguardo", e che "svaniscono nell'ombra"[176]. Tutto ciò che facciamo online viene registrato: ma non sappiamo in mano a chi finiscano questi dati, o per quanto tempo. La rigidità applicata alla protezione legale dei segreti commerciali diventa molto è allentata quando si tratta della protezione della privacy

[173] Ivi, p. 67.
[174] Ivi, pp. 61-62.
[175] K. Crawford, T. Paglen, *Training Humans*, cit., pp. 23-24. Boyd e Crawford parlano proprio di una grande separazione nella cultura digitale tra le persone ricche e povere di "Big Data". La struttura sociale digitale odierna è fondata su delle disuguaglianze profondamente inserite nei paradigmi, e lo studioso russo Lev Manovich identifica tre gruppi di utenti nel mondo dei Big Data: chi crea dati (consciamente e inconsciamente, lasciando delle orme fantasma digitali); chi ha gli strumenti per collezionare i dati; e infine, gli esperti in grado di analizzare tali dati. Quest'ultimo gruppo è il più piccolo e il più privilegiato: sono loro che determinano come i dati saranno utilizzati, chi partecipa alle ricerche, e come i loro dati saranno interpretati. Cfr. D. Boyd, K. Crawford, *Six Provocations for Big Data,* cit., p. 13.
[176] K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* cit., p. 80.

degli utenti[177]. La sociologa S. U. Noble ha coniato in riferimento a queste problematiche il termine di "oppressione algoritmica": la studiosa si è fatta portatrice di una teoria partendo dal fatto che vi siano talmente tanti casi di razzismo e sessismo generati da errori dentro dati algoritmici, che il problema sarebbe da considerarsi come sistematico e insito nelle strutture di programmazione di tali algoritmi[178]. Altri studiosi (come, ad esempio, Vickers e Allado-McDowell) sono convinti che i "bias" algoritmici siano solo il frutto di statistiche matematiche: gli algoritmi non sono altro che tecnologie estremamente sofisticate per ottenere dati sulle probabilità; nei casi di razzismo per riconoscimenti facciali errati, il problema sarebbe dunque da ricondurre a una composizione squilibrata – ma rimediabile – del training set[179]. I sistemi di machine learning, dunque, sarebbero solo dei mediatori tra le logiche della visibilità, diventando così anch'essa corresponsabile insieme a chi l'ha creata[180]. Un'ultima corrente è emersa in tempi recenti, che evidenzia l'esistenza di un problema sistematico da ricondurre a una vera e propria crisi nell'industria dell'IA, che riguarda l'ampio tema della diversità e influenza le donne, le etnie diverse e si inserisce in una logica di potere. Un report frutto di un lavoro di ricerca di un anno, pubblicato dall'AI Now Institute nel 2019 porta avanti la tesi che le problematiche della discriminazione nell'industria IA e dei bias contenuti all'interno dei sistemi progettati siano in realtà due facce dello stesso problema, profondamente interconnesse[181]. Propone pertanto alcune indicazioni per sopperire a questi problemi, tra cui alcune raccomandazioni per aumentare la diversità nello spazio di lavoro stesso (solo il 18% degli studiosi di IA sono donne, mentre più dell'80% uomini; e per quanto riguarda le persone di colore,

[177] F. Pasquale, *The Black Box Society: the Secret Algorithms that Control Money and Information*, cit., p. 3.
[178] S. U. Noble, *Algorithms of Oppression*. *How Search Engines Reinforce Racism*, New York, New York University Press, 2018. Noble ha ripreso un concetto di L. Peterson, che nel blog "*Racialicious*" sosteneva che la fondamentale applicazione del programma di interfaccia di internet (API) fosse fondata sul razzismo. Cfr. Ivi, p. 4.
[179] R. Amaro, *Machine Learning, Surveillance and the Politics of Visibility,* in *Atlas of Anomalous AI*, Londra, Ignota Books, 2020, pp. 152-157, qui p. 155. Uno degli esempi portati dall'autore è un caso di mancato riconoscimento di volti di persone di colore in un sistema di riconoscimento facciale, Aspire Mirror, prodotto dal Media Lab dell'Università MIT. I toni più scuri della pelle di J. Buolamwini, ricercatrice e sviluppatrice di Aspire Mirror, non erano riconosciuti dal sistema e per testare il suo stesso dispositivo dovette indossare una maschera bianca per permettere il riconoscimento. Questo perché aveva utilizzato una «libreria» condizionata al riconoscimento di tratti del volto tendenzialmente associati a volti caucasici. Cfr. Ivi, p. 153.
[180] Ivi, p. 157.
[181] S. M. West, M. Whittaker, K. Crawford, *Discriminating Systems: Gender, Race and Power* in "AI. AI Now Institute", 2019, pp. 1-33, qui p. 6.

il numero raggiunge appena il 2,5% presso Google, salendo giusto al 4% nelle aziende di Facebook e Microsoft[182]). È in atto una discriminazione sistematica in queste industrie, alimentata dai prodotti della tecnologia IA che a loro volta danno forma alle industrie IA, in un feedback infinito[183] che rischia di avere delle ripercussioni più pericolose, ampliandosi e avendo un effetto oltre il luogo di lavoro.

In base a un report del 2015 (*U. S. News and World Report*), è emerso quello che è stato definito – per sminuirne la portata – come un semplice "glitch" nei motori di ricerca di Google relativamente ai sistemi di "tagging" delle immagini e riconoscimento facciale: nel suo motore di ricerca di immagini, "l'algoritmo" (si fa appositamente uso del termine come se fosse un'entità superiore, con una propria volontà, quando non è affatto il caso) aveva automaticamente associato a immagini di persone afro-americane il tag di "animali" e "scimmie". La risposta ufficiale dai piani alti di Google fu che non erano responsabili del proprio algoritmo – e la domanda che potrebbe sorgere spontanea, a questo punto sarebbe: chi sarebbe il responsabile, se non i suoi creatori? – e che i problemi sarebbero stati risolti in fretta. È interessante come sia emersa, dunque, una tendenza a una deresponsabilizzazione dell'algoritmo, assunto a essere sovraumano e su cui il programmatore nulla può fare, quando in verità l'algoritmo si limita a seguire le istruzioni date dall'essere umano, come visto fin dall'inizio del presente studio[184]. Anzi, questi casi di riconoscimenti falliti ci possono dare interessanti spunti per intavolare discorsi sulla responsabilità e l'"agency" nel gestire gli algoritmi. Il momento più delicato della creazione di un algoritmo è, in realtà, la costruzione del suo training set: se le immagini fornite al programma hanno portato all'accusa di razzismo rivolta a un algoritmo, bisognerebbe indagare quali fossero le immagini che lo componevano e cosa rappresentavano[185]. L'algoritmo di Google non fa altro che rispecchiare e rappresentare le concettualizzazioni algoritmiche dei suoi svariati utenti, riflettendo così i "framework" gerarchici che risultano essere fortemente resistenti all'integrazione delle donne e di persone di colore[186]. Per sopperire al problema una delle soluzioni sembra essere, dunque, di fare

[182] Ivi, p. 3.
[183] Ivi, p. 9.
[184] S. U. Noble, *Algorithms of Oppression*. *How Search Engines Reinforce Racism*, cit., pp. 5-6.
[185] T. Bucher, *If... Then. Algorithmic Power and Politics*, cit., pp. 27-28.
[186] S. U. Noble, *Algorithms of Oppression*. *How Search Engines Reinforce Racism*, cit., p. 24.

pressioni su queste grandi compagnie affinché siano più trasparenti nelle dichiarazioni di costituzione degli algoritmi[187], poiché molti di questi sono sotto stretta protezione del segreto aziendale, come una sorta di scatola nera ("black box") chiusa, a cui non possiamo accedere nonostante la sua influenza su di noi: un'entità multipla, al contempo nascosta dietro il velo di un codice e apparentemente impenetrabile[188]. Ma è necessario considerare questi algoritmi come un riflesso della nostra società e dei pregiudizi e "bias" che ci portiamo dietro come società: gli errori algoritmici, dunque, possono fornirci degli spunti e fungere da incentivi per attuare dei veri e propri cambiamenti nella nostra società[189].

Un'idea efficacemente convogliata dalla studiosa T. Bucher, che parla di "potere algoritmico": con questo termine non vuole intendere, tuttavia, che gli algoritmi da soli abbiano potere; bensì, sulla scia di alcune considerazioni fatte dal filosofo Michel Foucault in merito a una visione del potere in ottica di relazioni sociali e di produttività, il potere algoritmico riguarda gli interi sistemi algoritmici. Tali sistemi sono composti da un insieme di strategie che contengono le logiche di potere applicate agli ambiti delle singole azioni e situazioni previste[190], e sono da ricondurre alle logiche di potere usate nelle organizzazioni dei governi[191].

È dunque assodato, ormai, che le "immagini moderne" abbiano "acquisi[to] […] una particolare valenza politica" affermatasi sin dalla metà del XIX secolo circa, quando, in seguito all'invenzione della fotografia, la "luce" assunse il ruolo di "costitu[zione] radical[e] [del]le immagini", che possono prendere "forma foto-cinematografica" oppure "elettronica", mentre in precedenza si limitava a "coesiste[re]" a esse. Il successivo salto evolutivo dell'immagine avvenne invece a metà del XX secolo,

[187] T. Bucher, *If... Then. Algorithmic Power and Politics*, cit., p. 36. La trasparenza, tuttavia, non è l'unica soluzione ai problemi causati dalle black boxes: davanti all'obbligo di trasparenza, alcune aziende rispondono con una maggiore complessità dei propri sistemi, per impedire la comprensione all'utente medio. Gettare luce sulle scatole nere non è sufficiente, se non accompagnato da una regolarizzazione e limitazione della complessità. Cfr. F. Pasquale, *The Black Box Society: the Secret Algorithms that Control Money and Information*, cit., p. 8.
[188] Ivi, pp. 41-42.
[189] Ivi, p. 36.
[190] Ivi, p. 3. Secondo la definizione ampia e onnicomprensiva data da Foucault, il potere non sarebbe "qualcosa che si possiede" ma anzi "una strategia" basata su "tension[i]" e "lott[e] costanti", con "tattiche" di risposta. Cfr. D. Lyon, *L'occhio elettronico. Privacy e filosofia della sorveglianza*, pp. 46.
[191] Ivi, p. 36.

quando l'"economia della luce" e "del visuale" si connetté all'"economia […] dell'informazione" che prendeva la forma della "produzione, circolazione, accumulo e manipolazione di dati". Da questo legame è nata una nuova tipologia di "immagine computazionale", ovvero l'"algoritmo"[192].

Le immagini usate per la sorveglianza acquisiscono sempre più potere: i sistemi controllano, analizzano i loro utenti in ogni singolo dettaglio, dai movimenti delle iridi alle preferenze estetiche [193] . Le immagini ci guardano, e possono essere contemporaneamente "letali e ignoranti", "piacevoli o minacciose", come dimostrato da Farocki nei suoi ricchi studi e pratiche artistiche su questo tema[194].

L'algoritmo inteso come "immagine computazionale" costituirebbe quindi il motore "operativ[o]" dell'"economia dell'informazione" e i "modelli di business" che la caratterizzano: qualsiasi azione "sociale" compiuta viene "trasforma[ta]" in un agglomerato di dati: grazie a questi dati, gli algoritmi possono "determina[re]" i "flussi di risorse" gestite e accumulate[195].

Studiosi che a lungo si sono dedicati allo studio dell'Intelligenza Artificiale e del suo impatto sulla società oggi si ritrovano con una quantità sempre maggiore di informazioni da usare a sostegno delle loro ipotesi. Ad esempio, M. Pasquinelli propone un paradigma alternativo con il quale considerare l'IA: non più una disciplina volta a imitare l'intelligenza biologica, ma si focalizza sull'intelligenza del lavoro manuale e delle relazioni sociali[196]. Egli sostiene che l'occhio del padrone (l'"eye of the master", che dà il titolo al suo testo) dell'età industriale, che aveva il compito di sovrintendere alla suddivisione del lavoro nelle fabbriche, oggi è stato sostituito: innovazioni meccaniche e tecnologiche hanno permesso una sempre maggiore automatizzazione del lavoro manuale e un maggiore sfruttamento della forza-lavoro. Una storia e teoria dello sviluppo tecnologico che in ambito industriale è denominata "labour theory of automation" oppure "of the machine", che l'autore estende all'IA,

[192] R. Eugeni, *Capitale Algoritmico. Cinque dispositivi postmediali (più uno),* cit., pp. 12-13.
[193] H. Steyerl, *A Sea of Data: Apophenia and Pattern (Mis-)Recognition*, cit., p. 6.
[194] T. Elsaesser, *La simulazione e il lavoro dell'invisibilità. I manuali di vita di Harun Farocki,* cit., pp. 173-174.
[195] R. Eugeni, *Capitale Algoritmico. Cinque dispositivi postmediali (più uno),* cit., p. 14.
[196] M. Pasquinelli, *The Eye of the Master: a Social History of Artificial Intelligence*, cit., p. 2.

arrivando così al campo della "labour theory of machine intelligence"[197]. Gli algoritmi non sarebbero altro che dei mezzi di produzione, dunque, in questa visione del mondo: contenenti codici sociali (estratti dalle informazioni date dagli sviluppatori e prese dagli utenti), che non hanno valore in sé, ma tramite essi è possibile ottenere un ricavo economico, trasformando la conoscenza in valuta di scambio[198]. L'obiettivo finale deve essere per noi la costruzione di una nuova infrastruttura basata sulle macchine e tecnologie nuove, che sia però comune e non esclusivamente appannaggio dei privati[199]. L'IA a cui ci approcciamo abitudinariamente non è altro che la naturale evoluzione delle tecniche di analisi di dati inizialmente elaborate da enti governativi, agenzie di "intelligence" evolutesi per diventare strutture di sorveglianza e previsione di eventi futuri: S. Zuboff ha coniato in riferimento a questo fenomeno la definizione di "capitalismo della sorveglianza". Il punto sottolineato da Pasquinelli nella sua analisi è proprio l'elemento di conoscenza collettiva e di lavoro manuale come fonte primaria per l'estrazione, codificazione e mercificazione attuata dall'IA[200].

In un mondo in cui l'IA si sta affermando come una presenza sempre più pervasiva e che ci condannerà a un futuro in cui non potremo più farne a meno, è necessario ripensare i parametri che ne garantiscono il funzionamento. Un gruppo di ricercatori ha stilato un report sui limiti dell'IA, proponendo dei nuovi principi che siano alla base della cosiddetta pluralizzazione digitale: questi sarebbero la complementarità (attualizzata nel rifiuto dell'automatizzazione del lavoro umano), un aumento della partecipazione (in cui gli utenti dovrebbero contribuire maggiormente ai sistemi IA, garantendone un equo funzionamento con condizioni di lavoro dignitose lungo tutta la catena del lavoro che conduce alla formazione dell'IA; a questi si aggiunge anche un maggiore controllo dei propri dati, di cui il pubblico deve riappropriarsi e sottrarli ai sistemi di controllo ed economici che li vedono protagonisti), e il rispetto del concetto di mutualità. Quest'ultimo punto riguarda direttamente gli impatti della tecnologia, e prevede l'impostazione di nuovi meccanismi per tenere conto delle conseguenze

[197] Ivi, pp. 4-6.
[198] T. Terranova, *Red Stack Attack! Algorithms, Capital, and the Automation of the Common*, cit., p. 207.
[199] R. Bishop, K. Gansing, J. Parikka, *Introduction. Across and Beyond: Post-digital Practices, Concepts, and institutions,* in *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-digital Practices, Concepts, and Institutions*, pp. 11-23, qui p. 18.
[200] M. Pasquinelli, *The Eye of the Master: a Social History of Artificial Intelligence*, cit., pp. 11-12.

tecnologiche sui sistemi economici e politici, da controllare come se fossero uno degli altri parametri (ambiente, società, governo). Si tratta di un approccio e una visione pluralista (AEDP: "Actually existing digital plurality"), da contrastare alla visione attuale e dominante dell'IA: AEAI, ovvero "actually existing AI"[201].

Come già detto, le industrie dei sistemi di IA, come pressoché qualsiasi altra infrastruttura tecnologica e i "servizi di cloud", richiedono "enormi quantità di energia" per il loro funzionamento. Il problema, tuttavia, è che tali "quantità" non sembrano essere veramente quantificabili: vi sono aziende che si occupano di "cloud computing", come "Amazon Web Services (AWS)", che si rifiutano di fornire dettagli sul proprio "impatto" energetico e "ambientale"[202].

Le "risorse" consumate da un dispositivo come Amazon Echo, usato giornalmente, sono immensamente maggiori rispetto all'"energia e […]lo sforzo fisico" necessari a noi "per far funzionare un elettrodomestico o per premere un interruttore", al punto che è diventato pressoché "impossibile" calcolare l'apporto energetico totale di questi strumenti tecnologici che dominano la nostra esistenza. Tra i materiali utilizzati per la sua costruzione, uno dei principali è il litio, funzionale alla "produzione di batterie agli ioni di litio", usate nei "dispositivi mobili connessi": per la sua importanza, è addirittura chiamato "oro grigio", ed è l'altopiano del Salar (in Bolivia) che attualmente contiene tra il 50% e il 70% delle "riserve del pianeta" di Litio. Tuttavia, tali batterie hanno una durata limitata, e "una volta esaurite" devono essere "buttate", ponendo così il problema di come smaltire questo tipo di rifiuti[203].

Un paradigma interessante viene fornito dalla studiosa Jussi Parikka: nel suo testo *A Geology of Media* riprende il sintagma di Marshall McLuhan ("i media" intesi "come prolungamento dei sensi umani"), ma modificando la frase per definirli invece come un'"estensione della terra": le tecnologie non sono op-poste alla natura, anzi, ne sono com-poste, e vanno inserite nei "fenomeni geologici", nei "processi di trasformazione e creazione" degli "elementi naturali" con cui sono realizzati. Possiamo così

[201] D. Siddarth, D. Acemoglu, D. Allen, K. Crawford, J. Evans, M. Jordan, E. G. Weyl, *How AI Fails Us*, in "Justice, Health & Democracy", 1 dicembre 2021, pp. 1-21, qui p. 18.
[202] K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* cit., p. 80.
[203] Ivi, pp. 59-60.

comprendere a fondo lo "sfruttamento di risorse non rinnovabili" ogni giorno in atto per permettere la creazione e il funzionamento delle "tecnologie del presente". Ogni singolo elemento che va a comporre "l'enorme network di un sistema IA" è frutto di uno sfruttamento di materiali che hanno richiesto "miliardi di anni" per la loro creazione, e generalmente nella loro forma finale non durano più di qualche anno, condannati all'"obsolescenza"[204]. Assistiamo oggi a un "estrattivismo" fin troppo "avanzato", che è riuscito a "raggiungere gli angoli più remoti della biosfera" ed entrare nelle nostre vite[205]. L'analisi critica di queste infrastrutture ("Critical Infrastructure" è uno slogan usato spesso in relazione al contesto post-digitale odierno) porta con sé la consapevolezza che tali infrastrutture sono già in crisi costante[206].

È dunque possibile affermare che le intelligenze artificiali di cui siamo circondati oggi non siano poi "così artificiali", dopo tutto. Anzi, hanno al loro interno una forte componente materiale che va dal "duro lavoro fisico" delle persone costrette a lavorare in miniera per estrarre i materiali necessari all'assemblaggio finale, al "lavoro cibernetico" che si svolge "nei centri di distribuzione e delle fabbriche cognitive". Il tutto passando per il lavoro digitale di crowdsourcing che sfrutta gli Amazon Turks, e il lavoro che svolgiamo gratuitamente solo per usare questi dispositivi. La tecnologia odierna è "profondamente radicata nei corpi umani"[207]: corpi sfruttati, sorvegliati, studiati, classificati, fotografati e le cui immagini sono diffuse sul Web. La relazione tra corpi umani e strumenti digitali diventa pertanto sempre più intima, anche grazie all'ubiqua presenza di tali sistemi. Le reti digitali non sono più situate solamente nei nostri computer, ma si staccano da questi contenitori per elevarsi alle "app" o "cloud", dove le grandi corporazioni compiono un vero e proprio stoccaggio dei nostri dati. Il nuovo contesto è stato definito da G. Griziotti con il neologismo di "bio-hypermedia",

[204] Ivi, pp. 65-66.
[205] Ivi, p. 88.
[206] R. Bishop, K. Gansing, J. Parikka, *Introduction. Across and Beyond: Post-digital Practices, Concepts, and institutions,* cit., p. 19. Qui si usa il termine "post-digitale" nell'accezione data da Florian Cramer per descrivere il contesto culturale contemporaneo in Cfr. F. Cramer, *What is "Post-digital"*, in "APRJA", vol. 3, n. 1, 2014, pp. 11-24.
[207] K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* cit., p. 83.

dove vi è uno sconfinamento tra il naturale e l'artificiale che permette la creazione e la produzione cooperativa di nuove forme di vita[208].

Per questo motivo diversi osservatori hanno sostenuto la necessità di una legislazione apposita e onnicomprensiva per garantire restrizioni al loro utilizzo, e il rispetto del principio di trasparenza. L'AI Now Institute ha stilato quattro principi di base per un nuovo "framework" che preveda un utilizzo di tali tecnologie che vada oltre la semplice uguaglianza tecnologica. Il primo punto prevede che, date le accuse di discriminazione e di invasione della privacy di alcuni sistemi di riconoscimento facciale, allora questi non debbano essere finanziati o utilizzati fino a che non siano stati verificati e approvati, con sistemi di protezione appositi. In secondo luogo, le industrie pubbliche che utilizzano le FRT dovrebbero avere l'obbligo di revisionarle per verificare l'assenza di "bias" e il rispetto di standard di privacy e diritti civili. Questo processo può essere portato avanti tramite i cosiddetti "AIA", "algorithmic impact assessment", ovvero algoritmi modellati appositamente per verificare il rispetto dei framework dei diritti umani, della protezione di dati e protezione ambientale. Nel terzo punto, AI Now si rivolge direttamente ai governi: loro stessi devono imporre alle grandi compagnie delle restrizioni legali per la ricerca e supervisione di tali sistemi, considerata la capacità delle compagnie tecnologiche di sfruttare le leggi sulla segretezza commerciale per creare una sorta di "black box" legale, opaca, imperscrutabile, impossibile da investigare[209].

Similmente, anche per l'uso responsabile dei "Big Data" sono state stilate delle linee guida da parte di un gruppo di studiosi: già nel 2017 si erano resi conto della crescita esponenziale dei metodi di ricerca dei "big data", e con essi la quantità di dati disponibile nei dataset. L'eticità della raccolta di questi dati è diventata una questione inevitabile, soprattutto poiché oggi riguarda non solo le scienze naturali e computazionali, ma si è inserita anche in aspetti della vita di tutti i giorni: nelle nostre relazioni sociali (e via social media), la nostra salute (documentazione medica), i luoghi dove andiamo (tracciamento GPS) e così via. I benefici della raccolta di tali dati

[208] T. Terranova, *Red Stack Attack! Algorithms, Capital, and the Automation of the Common*, cit., pp. 215-216.
[209] K. Crawford, *Regulate Facial-Recognition Technology*, cit., p. 565.

sono pari solo alle nuove sfide da affrontare: l'ecosistema che si è venuto a creare vede i suoi abitanti potenzialmente esposti a nuovi rischi e pericoli e proprio per questo sono necessari delle regole apposite, nuove linee guida basate sul presupposto che tutte le ricerche sui "big data" che riguardano soggetti umani e dunque fenomeni sociali, medici, psicologici ed economici, richiedono una responsabilità etica da parte dei ricercatori per ridurre al minimo i danni potenziali[210]. Le tecnologie intorno a noi ci invitano a fornire loro tutti i nostri dati: non siate timidi, dateci tutto, perché più sappiamo meglio possiamo aiutarvi, personalizzando ogni contenuto posto davanti all'utente fino a che non dovrà compiere più assolutamente nessuna scelta. «Non costa nulla», dicono questi sistemi, quando in realtà, nascondono un prezzo molto più ampio: diventiamo noi stessi la valuta di scambio, poiché i nostri dati sono la cosa più preziosa che possiamo fornire ai sistemi tecnologici[211].

Per questi motivi oggi assistiamo a una proliferazione di "strumenti open source" appositamente per la "costru[zione]" di "sistemi" di IA o "basati sul machine learning", portando così a un'erronea impressione di essere sulla strada per una "democratizzazione" dell'Intelligenza Artificiale, quando comunque tali strumenti sono "controllati da pochissime entità", che forniscono i dati indispensabili all'allenamento della macchina[212].

3.3. **L'incontro tra arte e scienza: co-curatorialità di artisti e ricercatori**

Da tempo immemore le discipline artistiche e quelle scientifiche sono considerate in netta contrapposizione tra loro: ambiti opposti, con pochi punti di incontro. Tuttavia,

---

[210] M. Zook, S. Barocas, D. Boyd, K. Crawford, E. Keller, S. P. Gangadharan, A. Goodman, R. Hollander, B. A. Koening, J. Metcalf, A. Narayanan, A. Nelson, F. Pasquale, *Ten Simple Rules for Responsible Big Data Research,* in "PLOS. Computational Biology", vol. 3, n. 13, 30 marzo 2017, pp. 1-10, qui p. 1.

[211] F. Pasquale, *The Black Box Society: the Secret Algorithms that Control Money and Information*, cit., p. 19.

[212] K. Crawford, V. Joler, *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* cit., p. 81. Parlando di strumenti e contenuti "open source" si fa riferimento allo sviluppo dei cosiddetti "software liber[i]", ovvero "non proprietar[i]" e in cui lo *user* ha "accesso al codice sorgente" che può dunque decidere egli stesso di manipolare, "implementare" e "migliorare" tale "prodotto aperto", prevedendo tuttavia la possibilità che questo codice si allontani dagli intenti originali dei suoi primi sviluppatori, ma secondo un modello che favorisce "il gioco di coordinazione". Cfr. C. Infante, *Performing Media 1.1*, cit., pp. 32-33.

già dal Cinquecento, in un mondo che si stava configurando come un nuovo mondo moderno – infatti, *Calculating Empires* parte con la sua ricerca proprio da questo secolo – lo studio dell'ambito naturale era svolto da persone che "operavano in uno spazio" ai confini "tra arte e scienza". Studenti iscritti alle accademie d'arte, nel Seicento, studiavano l'anatomia umana osservando i cadaveri e studiando presso professori "di anatomia"[213]. Si tratta di un dibattito filologico di secoli fa, che va ricondotto ai termini stessi: "*ars*" e "*techné*", in realtà, non sono altro che la stessa parola ma in latino e greco. Fino al Rinascimento, era possibile indicare con questi termini indistintamente «arte», «artigianato», «scienza» e «tecnologia»; questo intreccio dal XVIII secolo in poi vide una scissione, quando le scienze iniziarono a essere considerate una disciplina empirica, contrapposta alle arti che invece erano viste come speculative[214]. Nel XIX l'allontanamento si fece più netto: la scienza era stata associata a una pretesa di "oggettività" e verità che era vista come l'esatto opposto di un'arte che invece voleva sempre più evidenziare la "soggettività" dell'artista, andando dunque a creare un "divario tra scienza e arte" oggi da risarcire"[215].

Nel mondo accademico odierno sembra che si sia sviluppata una tendenza all'avvicinamento di queste discipline, dietro la promessa di un possibile "allinea[mento]" degli interessi dell'"estetica" e della "produzione di conoscenza"[216]. Per arrivare a una "percezione e una comprensione condivisa del mondo" è necessario dunque abbattere i confini, permettere alle diverse "comunità" di unire i propri "punti di vista divergenti": solo così si possono ottenere "prospettive, prove e interpretazioni sempre nuove" che vadano a costituire le "fondamenta" di una nuova "realtà sociale" in continua crescita[217]. Da questo avvicinamento che ha preso luogo nel contesto accademico, hanno preso forma delle nuove domande: in cosa differisce il prodotto della mano di un artista rispetto a quello di uno scienziato? Una mostra può assumere valore scientifico? Può diventare una prova da portare in tribunale? Fuller e Weizman parlano in maniera estensiva dell'agenzia investigativa "Forensic Architecture", diretta

[213] E. Weizman, *Verifica aperta,* cit., pp. 171-172.
[214] F. Cramer, *When Claire Bishop Woke Up in the Drone Wars: Art and Technology, the nth Time*, cit., p. 123.
[215] E. Weizman, *Verifica aperta,* cit., pp. 171-172.
[216] Ivi, p. 169.
[217] Ivi, p. 173.

da E. Flusser, su cui Farocki stava raccogliendo materiale per creare un film – mai completato, per via della sua prematura scomparsa. Per la modalità con cui raccolse il materiale, con l'obiettivo di intrecciare diversi elementi mediatici, tecnologie di visione e di "imaging", automazione e di rilevamento, il tutto per creare dei film-essay che offrissero uno sguardo investigativo all'intersezione delle tecnologie e politica, si può parlare di una pratica metodologica nota come "Investigative Aesthetics"[218]. L'agenzia presentò un'indagine addirittura alla Documenta 14: si trattava del caso di omicidio del ventunenne Halit Yozgat, proprio a Kassel, ucciso nel 2006. Sulla scena del crimine vi era anche un agente dei servizi segreti della Germania. Alla mostra furono presentate immagini, video, a cui si aggiunse un "re-enactment" dell'omicidio, che dimostrò come l'agente tedesco aveva dato falsa testimonianza, sostenendo che non avesse visto o sentito nulla. In questo caso di sconfinamento tra due discipline che sembrerebbero non avere nulla in comune, interessanti furono le opposte reazioni degli storici dell'arte e degli avvocati: i critici d'arte sostenevano che la mostra fosse "una prova, non arte"; mentre quando l'indagine fu presentata in parlamento, il Partito Cristiano-Democratico e l'agente accusato cercarono di escludere la mostra dal registro delle prove sostenendo che invece si trattasse di arte[219]. Questo esempio è dimostrativo del potere trasfigurante delle "pratiche culturali" sia nell'ambito delle indagini che in quello giuridico. Le collaborazioni tra arte e scienza hanno pertanto un potere da non sottovalutare; nonostante le accuse relative al fatto che un artista è "soltanto artista", non può "produrre prove" per mancanza di qualificazioni; anzi, la presenza di un'"opera d'arte" o un artista in "un'indagine" può essere vista come elemento compromettente e inadatto alla validità dell'indagine. Weizman sostiene dunque che alcune "mostre" presentate in "gallerie e nei centri culturali" potrebbero

[218] M. Fuller, E. Weizman, *Investigative Aesthetics. Conflicts and Commons in the Politics of Truth*, cit., pp. 4-5. La mission dell'agenzia di ricerca "Investigative Aesthetics", basata all'Università Goldsmiths di Londra, si focalizza sullo sviluppo, utilizzo e diffusione di nuove tecniche e modalità per compiere indagini sulle violenze e crimini compiute da industrie e nazioni. Grazie a un gruppo multidisciplinare (architetti, registi, scienziati, avvocati, sviluppatori di software, giornalisti investigativi) hanno istituito una rete globale di agenzie in tutto il mondo: "Investigative Commons". Il centro è nato nel 2010 presso il CRA (Centre for Research Architecture), e si pone l'obiettivo di produrre e presentare testimonianze e prove ammissibili in ambito legale, politico, culturale; l'«architettura» del suo nome non riguarda solamente agli edifici, ma si estende a intere città e ampi territori. I lavori sono poi presentati a inchieste parlamentari, tribunali cittadini, e mostre: l'arte diventa un mezzo politico e investigativo dal potere trasformativo nei confronti dei forum e luoghi di esposizione. Cfr. *Forensic Architecture: About (Agency)*, in "Forensic Architecture"; https://forensic-architecture.org/about/agency [ultimo accesso 13 gennaio 2025].
[219] Ivi, pp. 7-8.

essere testimonianze (per quanto "alternativ[e]") ammissibili nei "processi giudiziari", enfatizzando così il ruolo dei produttori di immagini[220]. Vi è un elemento di forte "ironia" nel funzionamento delle "istituzioni del potere" e le "istituzioni culturali:" dove le prime permettono la "diff[usione]" dell'"arte della menzogna", in contrapposizione con i "musei", luogo dove viene esposta "l'arte della costruzione della verità"[221].

Il contesto tecnologico odierno è fondamentalmente cambiato, anche grazie all'immensa quantità di immagini e video disponibili online sulle piattaforme; ma di conseguenza, è cambiato anche il contesto organizzativo. L'ambito di esperienza della disciplina investigativa si è espanso, creando reti di collaborazioni con altre discipline che prima erano considerate incompatibili: oggi include anche l'intervento di cittadini qualunque, giornalisti, "bloggers", fotografi, registi, artisti e architetti in un nuovo tipo di alleanza. Una volta raccolti i materiali, accademici come storici, scienziati, archeologi, artisti e curatori si occupano di come esporre questi materiali, in una metodologia di ricomposizione e ripensamento dell'ambito estetico: "investigative aesthetics", un termine che rimanda all'occhio scientifico che guida questi progetti. Si indica così un intero processo di assemblaggio collettivo dei materiali derivanti dal flusso mediatico costante: anche gli indizi più piccoli possono essere interpretati e diventare parte integrante della composizione finale, che spesso prende la forma di filmati, video o installazioni vere e proprie. In quest'ottica il singolo elemento analizzato non è solo un esempio di prova o testimonianza, ma un punto di partenza da usare come connessione ad altri elementi apparentemente disparati[222].

"Investigative aesthetics", quindi, vuole indicare il punto di incontro tra due elementi profondamente diversi tra loro ma che, nel loro sconfinamento, diventa un nuovo ambito produttivo: si influenzano l'un l'altro e producono nuovi contenuti interessanti. È questo l'elemento propulsore che ha portato alla creazione delle mostre prese in

[220] Ivi, pp. 169-170. Come visto nel capitolo precedente, non è raro trovare artisti che utilizzino metodi di ricerca simili a quelli scientifici: Armin Linke ha spesso adottato la strategia del *fieldwork* per le sue serie di fotografie, segnate da una precisione che ha permesso, nella mostra *Image Capital*, di affiancarle a documentazioni scientifiche e archivistiche, ponendole sullo stesso livello. Cfr. Appendice, Intervista ad Armin Linke.
[221] Ibidem.
[222] M. Fuller, E. Weizman, *Investigative Aesthetics: Conflicts and Commons in the Politics of Truth*, cit., pp. 11-13.

esame in questo studio: sono state compiute delle indagini del mondo e delle modalità con cui conoscere l'ambiente circostante, investigando sia le prove portate in causa che le modalità con cui sono state ottenute queste testimonianze. L'obiettivo è sorpassare le distorsioni che ogni medium mette in atto e arrivare alla verità, nel frattempo però impegnandosi anche nella critica delle istituzioni del potere, che portano avanti un proprio meccanismo di produzione di una verità. Le mostre curate da Crawford con Paglen prima, e con Joler in seguito, sono un esempio perfetto dell'utilizzo investigativo delle nuove tecnologie, usate (in maniera critica) sia per indagare determinati argomenti che per fornire uno spunto di riflessione (e auto-riflessione) su come tali tecnologie siano state create e porci delle domande sul loro utilizzo. L'uso dell'IA e dei sistemi di "machine learning" possono essere estremamente utili per il filtraggio di prove fotografiche e filmati che circolano sul Web, cercando al contempo di fare luce sulla loro consistenza altrimenti opaca, adottando molteplici prospettive per queste forme di conoscenza[223].

La presentazione di queste indagini in forma di mostre ed esibizioni diventa, dunque, un modo per rendere le questioni pubbliche e al tempo stesso rendere il pubblico partecipe, come nuovo soggetto attivo, che si impegna ad analizzare in maniera critica il materiale che gli viene presentato[224]. Già Bruno Latour sosteneva che le mostre fossero in grado di esplorare nuove possibilità con molta più libertà, non dovendo sottostare alle rigide regole di laboratori o di istituzioni tecniche; permettono, inoltre, ai visitatori di poter compiere un'operazione di comparazione tra i materiali presentati e arrivare a precise conclusioni. Già nel 2005 Latour aveva segnalato lo sconfinamento di laboratori in una struttura che ricordava più dei forum pubblici[225]; mentre in parallelo, installazioni artistiche prendevano in prestito sempre più elementi dalle dimostrazioni scientifiche[226]. Il processo della globalizzazione ha accelerato quello che si sta configurando come un assemblaggio di diverse discipline, grazie alla connessione di mercati, tecnologie, scienza, crisi ecologiche che permettono di creare

[223] Ivi, pp. 15-17.
[224] Ivi, p. 24.
[225] B. Latour, *From Realpolitik to Dingpolitik or How to Make Things Public,* in *Making Things Public. Atmospheres of Democracy*, cat. (Karlsruhe, ZKM – Center for Art and Media, 20 marzo 2005 – 3 ottobre 2005), a cura di B. Latour e P. Weibel, Cambridge (MA) – London, MIT Press, 2005, pp. 14-43, qui p. 31.
[226] Ivi, p. 34.

legami e connessioni tra le persone, anche nei casi in cui queste non si sentano assemblate da alcuna politica in comune[227]. Questo tipo di verifica può aiutare a contrastare la logica dei sistemi delle "scatole nere": al posto dell'opacità e segretezza di queste "istituzioni e […] autorità", la collaborazione tra arte e scienza può portare avanti una "nuova estetica dei fatti", tramite l'"intrecci[o] [di] prospettive multiple e soggettive", contrastate alla logica che guida le *black boxes*[228].

Tale sconfinamento non deve stupire, poiché sin dagli anni Sessanta del Novecento l'arte ha cercato di uscire dallo spazio dello studio artistico per andare verso nuovi ambienti pubblici che si aprissero all'intervento degli spettatori[229]. Successivamente, negli anni Novanta si sono ulteriormente sviluppati gli spazi di partecipazione collettiva e interdisciplinare, secondo un modello a "grass-roots" e "DIY", Do It Yourself: le piattaforme artistiche si sono estese e hanno ampliato il loro campo d'azione, usando nuovi strumenti per produrre mostre ed esibizioni, allargando il concetto stesso di cosa si possa considerare un'opera d'arte. Questa estensione ha portato oggi a nuove forme di espressione mediatico-culturale, che circolano più facilmente nella cultura mediatica[230].

La convergenza di arte, tecnologia, economia, e storia dei media attraverso delle nuove forme di narrazione che prendono forma nel mercato dell'arte ma anche in quello tecnologico è tipico della nuova condizione postmoderna in cui l'uomo si trova[231]. Raramente, oggi, un artista è solo artista o lo scienziato solamente uomo di scienza: tale dicotomia è stata superata, dando spazio a figure che contemporaneamente sono artisti, scienziati o ingegneri, e che possono collaborare con persone di ambiti diversi[232]. Non stupisce quindi che da questi sconfinamenti prendano vita delle collaborazioni interdisciplinari che assumono la forma di mostre ed esibizioni, dove i

---

[227] Ivi, p. 37.
[228] E. Weizman, *Verifica Aperta*, cit., p. 172.
[229] F. Cramer, *When Claire Bishop Woke Up in the Drone Wars: Art and Technology, the nth Time*, cit., p. 123.
[230] O. Goriunova, *Technological Macrobiome: Media Art and Technology as Matter*, in *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-Digital Practices, Concepts, and Institutions*, Berlino, Sternberg Press, 2017, pp. 334-348, qui pp. 343-344.
[231] F. Cramer, *When Claire Bishop Woke Up in the Drone Wars: Art and Technology, the nth Time*, cit., pp. 129-130.
[232] B. Aguera Y Arcas, *Art in the Age of Machine Intelligence,* in *Atlas of Anomalous AI,* Londra, Ignota Books, 2020, pp. 112-128, qui p. 120.

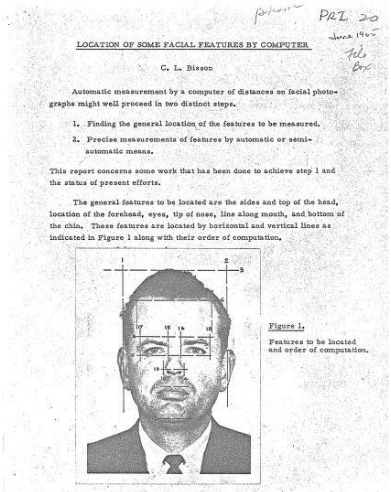
curatori, forti delle esperienze nel proprio ambito di specializzazione, le condividono e presentano il frutto del loro lavoro al grande pubblico, che è chiamato a riflettere sul materiale che ha davanti. Il museo diventa così un luogo non solo per la presentazione di opere dal sapore estetico, ma anche di discussione delle infrastrutture e dei sistemi di potere, ampliando il campo di azione di questi luoghi espositivi[233]. Stiamo entrando in un futuro che deve necessariamente essere segnato da una tendenza collaborativa, particolarmente utile anche per questioni come la riduzione di budget e di tempistiche, e per questo motivo sempre più spesso oggetto di finanziamenti da parte di università e compagnie. La tendenza della comunità scientifica al "problem-solving" e alla scoperta sempre di novità si unisce alla ricerca alla creatività e originalità del mondo dell'arte[234]: non può che uscirne un prodotto unico. Muoversi sulla "soglia" e lungo la "linea di confine" tra questi due ambiti permette di creare una porta verso un nuovo mondo e andare verso la "trans-medial[ità]", dove ogni medium è sfruttato al massimo delle sue "potenzialità", con l'obiettivo ultimo di "trasformare l'immaginazione in immagine" tramite questi nuovi strumenti "tecnico-scientifici di *image-making*"[235]. Le infrastrutture tecnologiche non sono altro che strutture materiali, luoghi di incontro tra umani ed entità non-umane[236].

Nelle pratiche artistiche contemporanee, troviamo un rinnovato interesse per le infrastrutture politiche, economiche, istituzionali e alla materialità dei singoli oggetti, anche i più banali, proprio come Amazon Echo: oggetti apparentemente banali, sempre attivi e sempre presenti nelle nostre vite, che si impegnano per essere il meno riconoscibili possibile, ma che nascondono una narrativa ampia e complicata[237]. Anzi, spesso gli oggetti tecnologici considerati solo marginalmente, apparentemente banali e noiosi, in realtà risultano essere per gli artisti ricchi di potenziale immaginativo[238]. Le mostre qui analizzate hanno presentato oggetti che non si inseriscono in maniera netta e chiara nella storia dell'arte, e non sono stati ordinati secondo una logica

[233] J. Allen, D. Gauthier, *Critical Infrastructure*, in *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-Digital Practices, Concepts, and Institutions,* Berlino, Sternberg Press, 2017, pp. 264-269, qui p. 268.
[234] R. Bishop, K. Gansing, J. Parikka, *Introduction. Across and Beyond: Post-digital Practices, Concepts, and institutions,* cit., pp. 21-22.
[235] A. Pinotti, *Alla soglia dell'immagine*, cit., pp. 209-210.
[236] Ivi, p. 12.
[237] J. Allen, D. Gauthier, *Critical Infrastructure,* cit., p. 266.
[238] R. Bishop, K. Gansing, J. Parikka, *Introduction. Across and Beyond: Post-digital Practices, Concepts, and Institutions,* cit., p. 16.

gerarchica (come spesso invece accade in diverse mostre, dove gli oggetti sono disposti in base alla loro affinità alla "connoisseurship"): ma sono stati organizzati in base al loro legame con le logiche di potere oppressive, andando a creare una nuova topografia nelle mostre[239].

[239] W. Beshty, *The Commons in the Age of its Technological Reproducibility*, in M. Hoffmann, T. Eccles, *Picture industry. A provisional History of the Technical Image (1844-2018)*, cat. (Arles, Parc des Ateliers, 13 ottobre 2018 – 6 gennaio 2019), a cura di W. Beshty, Arles, LUMA, 2018, pp. 21-33, qui p. 24.



LOCATION OF SOME FACIAL FEATURES BY COMPUTER

C. L. Bisson

Automatic measurement by a computer of distances on facial photographs might well proceed in two distinct steps.

1. Finding the general location of the features to be measured.
2. Precise measurements of features by automatic or semi-automatic means.

This report concerns some work that has been done to achieve step 1 and the status of present efforts.

The general features to be located are the sides and top of the head, location of the forehead, eyes, tip of nose, line along mouth, and bottom of the chin. These features are located by horizontal and vertical lines as indicated in Figure 1 along with their order of computation.

Figure 1.

Features to be located and order of computation.

Fig. 28. Charles L. Blisson, *Features to be Located and Order of Computation,* in C. L. Blisson, *Location of Some Facial Features By Computer,* giugno 1965, Panoramic Research, Palo Alto.

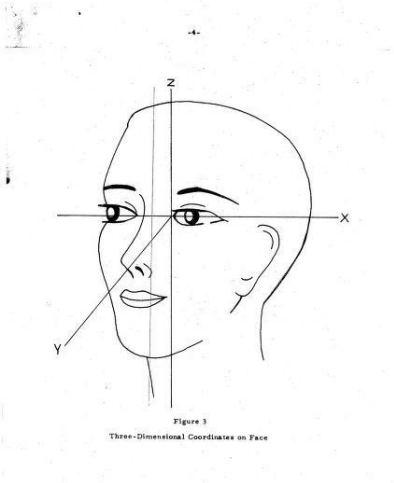


Figure 3
Three-Dimensional Coordinates on Face

Fig. 29. Woodrow W. Bledsoe, *Three-Dimensional Coordinates on Face,* in *A Facial Recognition Project*, rapporto del 6 marzo 1964.

Fig. 30. *Set di immagini tratte dal Multiple Encounter Dataset II (MEDS II)*, 2011, National Institute of Standards.

Fig. 31. *Set di immagini tratte da Cross-Age Celebrity Dataset (CACD),* 2014.

Fig. 32. *Set di immagini tratte da UTK Face,* 2017, Università del Tennessee, Knoxville.

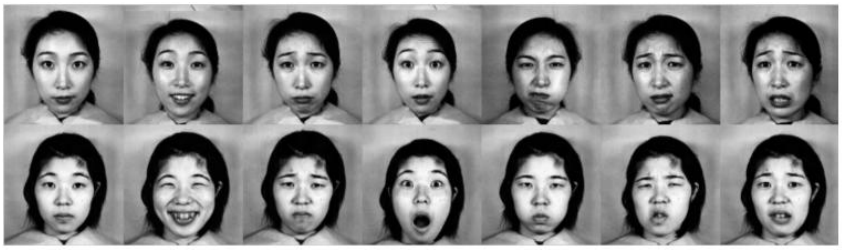


Fig. 33 *Set di immagini tratte dal database JAFFE (Japanese Female Facial Expression)*, 1997.

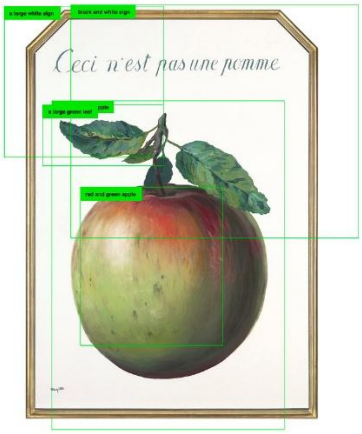


Fig. 34. Trevor Paglen, *From Apple to Anomaly. Selections from the ImageNet dataset for object recognition.* 2019, Barbican Center.
© Trevor Paglen.

Fig. 35. Trevor Paglen, *Vampire (Corpus: Monsters of Capitalism). Adversarially Evolved Hallucination,* 2017, Stampa a sublimazione termica, 152,4 × 121,9 cm.
© Trevor Paglen.

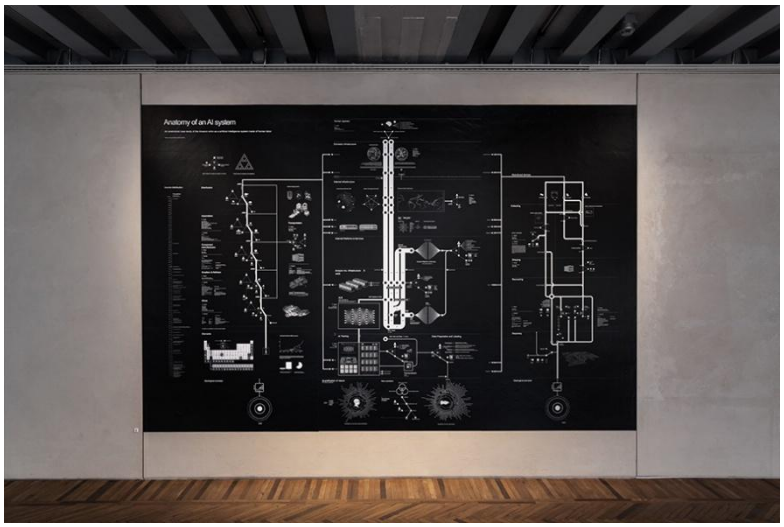


Fig. 36. Piercarlo Quecchia*, Exhibition view of "Calculating Empires", Kate Crawford e Vladan Joler*: *Anatomy of an AI System,* 2023, Osservatorio Fondazione Prada, Milano, DSL Studio,
© Piercarlo Quecchia. Courtesy: Fondazione Prada

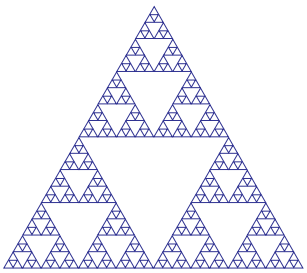


Fig. 37. Triangolo di Sierpinsky o struttura frattale, in K. Crawford, T. Paglen, *Anatomy of an AI System*: *The Amazon Echo as an Anatomical Map of Human Labor, Data and Planetary Resources,* 2018.

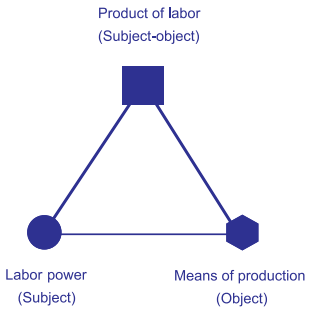


Fig. 38. Karl Marx, *Triangolo della produzione*, in K. Crawford, T. Paglen, *Anatomy of an AI System: The Amazon Echo as an Anatomical Map of Human Labor, Data and Planetary Resources,* 2018.

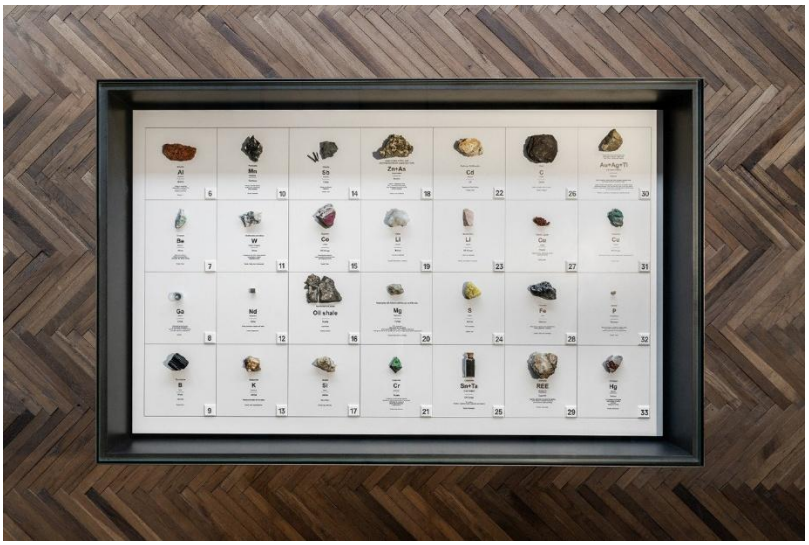


Fig. 39. Piercarlo Quecchia*, Exhibition view of "Calculating Empires", Kate Crawford e Vladan Joler*, 2023, Osservatorio Fondazione Prada, Milano, DSL Studio.
© Piercarlo Quecchia. Courtesy: Fondazione Prada.

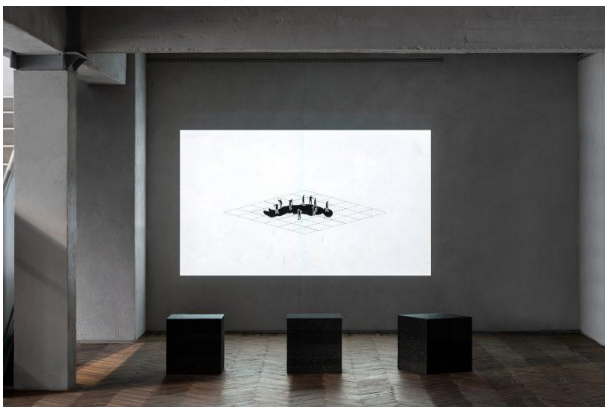


Fig. 40. Piercarlo Quecchia*, Exhibition view of "Calculating Empires", Kate Crawford e Vladan Joler:* New Extractivism, 2023, Osservatorio Fondazione Prada, Milano, DSL Studio.
© Piercarlo Quecchia. Courtesy: Fondazione Prada

Fig. 41. Piercarlo Quecchia*, Exhibition view of "Calculating Empires", Kate Crawford e Vladan Joler:* Calculating Empires Map Room, 2023, Osservatorio Fondazione Prada, Milano, DSL Studio.
© Piercarlo Quecchia. Courtesy: Fondazione Prada.

Fig. 42. Piercarlo Quecchia*, Exhibition view of "Calculating Empires", Kate Crawford e Vladan Joler,* 2023, Osservatorio Fondazione Prada, Milano, DSL Studio,
© Piercarlo Quecchia. Courtesy: Fondazione Prada.

Conclusioni

L'analisi dei casi studio qui presi in esame ha permesso di dimostrare le forti contraddizioni che emergono dall'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale. Queste, tuttavia, non sono una novità della nostra epoca, ma risultano essere innate ai sistemi stessi di IA. Di ciò erano consapevoli sin da subito autori come John Searle, che, già nel 1980, elaborò il paradosso noto come *Chinese Room Argument*.

Le mostre selezionate per lo studio in questione, invece di presentarsi come ennesime ricerche sull'Intelligenza Artificiale, hanno basato le loro osservazioni partendo da tematiche non immediatamente associate all'IA. La fotografia e i suoi usi pratici, i sistemi di classificazione dei volti e le logiche di potere hanno visto, al loro interno, l'intersezione dei sistemi di IA secondo diverse sfumature e intensità. Una modalità che rispecchia perfettamente quella che è la nostra vita di oggi: l'Intelligenza Artificiale è penetrata pressoché in ogni ambito della quotidianità, e possiamo ricondurre le sue applicazioni ai più svariati ambiti di utilizzo. Tale considerazione è facilitata anche dalle scelte espositive compiute dai curatori, che in tutti i casi presi in esame hanno consapevolmente deciso di non imporre un percorso univoco al visitatore, presentando gli oggetti esposti senza che fosse seguito un ordine gerarchico.

Partendo dalla volontà di offrire un'approfondita panoramica della storia dell'IA, focalizzandomi sulle sue applicazioni in ambito artistico, nella prima parte dell'elaborato mi sono concentrata sulla storia e la teoria di questa nuova tecnologia, prendendo come esempi recenti e speculari, i casi di Boris Eldagsen e di Miles Astray. Si tratta, nel primo episodio, di una *AI generated image* presentata come se fosse una fotografia; nel secondo, di uno scatto fotografico realizzato da un artista ma proposto all'interno di una competizione organizzata appositamente per immagini generate da Intelligenza Artificiale. Entrambi gli artisti-fotografi hanno così permesso di avanzare nuove riflessioni sul sempre più labile confine tra realtà e finzione. Le domande che

l'utente e consumatore di immagini dovrà rivolgersi da adesso in avanti dovranno necessariamente superare una precisazione: l'immagine osservata è stata realizzata da mano umana o artificiale? O da entrambe? E, ancora, essa trasmette informazioni vere o false? A partire da queste domande, il secondo capitolo, esamina in maniera approfondita la mostra *Image Capital*, riflettendo sulla capacità delle immagini di veicolare informazioni e di diventare un valore capitale che prevede la possibilità di un ritorno economico.

Proprio per questo motivo risulta essere necessario assumere un atteggiamento critico e attivo, di messa in discussione delle informazioni reperite online; anche, e soprattutto, quando si presentano sotto forma di immagini. È stato superato il binomio che ha visto l'accostamento tra fotografia e rappresentazione imparziale: le immagini possono mentire, possono provocare danni, manipolare la realtà e addirittura portare a eventi catastrofici come le guerre. Sono, senza alcun dubbio, le eredi delle immagini invisibili di Trevor Paglen, il quale a sua volta si era basato su quelle operative di Harun Farocki: "Images can kill"[1], ha sentenziato Paglen, ed è diventato quasi impossibile non credere a una simile affermazione. Per tale motivo è stata elaborata la nuova strategia proposta da Eyal Weizman: "counter-forensics", un modo per reagire ai rinnovati pericoli che le fonti visive possono costituire[2].

Le potenzialità, soprattutto distruttive, delle immagini sono un filo rosso che conduce alla mostra *Training Humans.* In questo caso, il pericolo si riconduce all'attività di classificazione operata dai sistemi di IA, che emerge come più di un tentativo di dare ordine (e quindi significato) al mondo, ma nasconde il pericolo di perpetuare pregiudizi e rinforzare visioni politicamente scorrette, razziste e indubbiamente sbagliate, in particolare su persone appartenenti a minoranze culturali, senza avere a disposizione strumenti per difendersi da tali paradigmi. Proprio dall'analisi di questa mostra è stata associata una riflessione sul ruolo e sulla rinnovata responsabilità di chi crea gli algoritmi che danno ordine e senso a ciò che vediamo online. Non esiste algoritmo o sistema di classificazione completamente neutro, perché vi è sempre un intervento umano, aprendo così alla possibilità di errori e pregiudizi.

[1] T. Paglen, *Operational Images,* cit., pp. 1-2.
[2] E. Weizman, *Verifica aperta,* cit., pp. 158-159.

Potere, tecnologia, ideologia sono da sempre intersecate: le immagini si sono inserite in queste logiche. Sono un utile strumento per trasmettere sia rappresentazioni visive che informazioni, ma al contempo vengono usate come mezzo per carpire dati privati dell'utente, e poterne trarre profitto. La conoscenza è potere: un'espressione quanto mai attuale.

A questo proposito, esemplare è il nuovo concetto introdotto dall'artista Vladan Joler, che nel video *New Extractivism* (2023) presentato in occasione di *Calculating Empires*, introduce l'idea di un "platopticon": un'unione tra la struttura e la forma di controllo del panopticon di Jeremy Bentham e la caverna di Platone, vale a dire una grotta posta in fondo a un metaforico buco nero dove un algoritmo presenta esclusivamente immagini e contenuti tarati appositamente per l'utente[3]. Lo *user* è sia un prigioniero che un consumatore volenteroso di queste rappresentazioni piacevoli da cui è circondato: qui egli è in grado di crogiolarsi nella piacevolezza, nella prevedibilità di ulteriori contenuti simili e ciò senza essere sottoposto al peso di una scelta. Sembra essere dunque evidente come oggi siamo costantemente vigilati, ma secondo una forma di controllo piacevolmente subdola, che utilizza proprio le immagini come strumento per perpetuare le logiche di potere e instaurare una relazione asimmetrica tra consumatore e produttore di immagini.

Le tipologie iconiche proposte in tutte le mostre prese in esame sembrano essere una via di mezzo tra le immagini tecniche di Vilém Flusser e quelle operative di Farocki. Nella loro costituzione, rientrano nella descrizione di Flusser, pur senza parlarne in relazione alle IA: sono fatte di singole unità dette pixel, si legano a un modello alfanumerico e trasportano informazioni[4]. Tuttavia, considerando la descrizione fornita da Farocki possiamo compiere un ulteriore passo in avanti nell'analisi: sono rappresentazioni con un potere trasformativo e distruttivo, da cui è necessario tenerci in guardia e da usare a nostro rischio e pericolo. Un elemento che maggiormente risalta dall'analisi di tali esposizioni è come non solo le immagini in sé abbiano un potere immenso, ma quelle che passano attraverso i sistemi di IA vedono il proprio potere e la propria presa sul mondo moltiplicata in maniera esponenziale, proprio in virtù della

[3] V. Joler, *New Extractivism,* cit.
[4] V. Flusser, *Immagini. Come la tecnologia ha cambiato la nostra percezione del mondo,* cit., pp. 3-5.

pervasività di questi sistemi. Sono immagini tecniche, operative, e pervasive: possono agire su scala mondiale, così come entrare nell'intimità della nostra vita privata senza farsi notare e al contempo sono il più evidenti possibile

Uno dei punti su cui questo studio si è incentrato consiste nel tentativo di delineare il valore aggiuntivo di una collaborazione interdisciplinare tra artisti e scienziati nell'organizzazione delle esposizioni, dove per tutti gli esempi presi in considerazione è stato attuato il parametro di una curatela collaborativa tra esperti di settori e discipline diverse. In questa direzione multidisciplinare si orienta la curatela della prossima Biennale di Venezia *Intelligens. Naturale. Artificiale. Collettiva*., curata dall'ingegnere e architetto Carlo Ratti, che ha affermato di voler "invitare diversi tipi di intelligenza a lavorare insieme" per rispondere alla "crisi climatica" tramite un "adattamento" e "ripensa[mento] [de]l modo in cui progettiamo", all'interno di "un mondo profondamente cambiato". Per tale motivo, la 19. Mostra Internazionale di Architettura si preannuncia come un "laboratorio dinamico", che riunisce "oltre 750 partecipanti" tra "architetti e ingegneri, matematici e scienziati del clima, filosofi e artisti, cuochi e programmatori, scrittori e intagliatori, agricoltori e stilisti" e non solo, in un approccio inclusivo e collaborativo senza precedenti[5].

Unendo le proprie competenze, gli autori delle esposizioni qui analizzate hanno potuto affrontare gli argomenti selezionati in maniera più comprensiva, estesa e con un apporto originale. Vale la pena sottolineare che le tematiche delle ricerche di Armin Linke, Estelle Blaschke, Kate Crawford, Trevor Paglen e Vladan Joler si prestano facilmente a un'analisi di qualità pluridisciplinare, portando gli autori a svolgere nuovi studi e curare delle mostre al confine tra diversi ambiti di ricerca, indagando soggetti che possono definirsi liminali, in un esame che si apre a uno sconfinamento produttivo di nuovi significati.

Le esposizioni in questione sono state in grado di fornire ampie e ricche panoramiche sui temi iniziali, considerando sempre più punti di vista, e proseguito ponendo delle

[5] *Biennale Architettura 2025. Intelligens. Natural. Artificial. Collective.*, in "La Biennale di Venezia", 11 febbraio 2025; https://www.labiennale.org/it/news/biennale-architettura-2025-intelligens-natural-artificial-collective [ultimo accesso 12 febbraio 2025].

nuove domande allo spettatore: è dunque possibile affermare che si tratta di esperimenti ben riusciti.

Allo stesso modo, da questo studio sono sorte delle domande sul rinnovato ruolo delle IA e su cosa sia possibile fare per limitare la loro influenza sulla nostra vita quotidiana: a partire dall'effetto sulle risorse del pianeta all'invasione della nostra privacy, non è possibile continuare a chiudere gli occhi sulle problematiche materiali e impattanti di questa nuova tecnologia. Senza arrivare a una negazione della tecnologia stessa, ma enfatizzando il suo potere trasformativo che può avere un effetto positivo sulla nostra vita. Lo studio, forte soprattutto del suo apparato iniziale di contestualizzazione della nascita e degli sviluppi dell'Intelligenza Artificiale, si propone quale punto di partenza per ulteriori riflessioni che irrimediabilmente nasceranno in concomitanza con le novità tecnologiche.

La consapevolezza delle problematiche legate alle IA deve essere un passaggio doveroso al fine di permettere la continuazione della parabola evolutiva umana: solo attraverso la consapevolezza dei rischi è possibile attuare le protezioni necessarie, e permettere così di arrivare a una fase evolutiva più avanzata Uno degli elementi in comune emerso dai casi studio presentati è il fatto che, nel corso dell'organizzazione di tali esposizioni, i curatori si sono resi conto di come la tecnologia, qui declinata sotto la forma delle Intelligenze Artificiali – abbia profondamente influenzato l'essere umano e non solo: l'uomo ha, a sua volta, influenzato profondamente i sistemi di IA, in uno sconfinamento che permette la trasformazione di entrambi i soggetti.

Anicka Yi (n. 1971), artista coreana di fama mondiale, propone di considerare le Intelligenze Artificiali e le macchine come una parte essenziale della nostra evoluzione in quanto esseri umani: abbiamo davanti a noi la possibilità di scegliere se auto-distruggerci con la nostra tecnofobia, oppure resistere e migliorarci. Non è un caso che provenga proprio da un'artista come Yi, che nel corso della sua carriera ha spesso collaborato con biologi, chimici e ingegneri per realizzare lavori artistici che prendono la forma di veri e propri ambienti multisensoriali[6]. Si può dunque affermare che la proposta interpretativa di Anicka Yi si inserisce in un'ideologia che pone una

[6] D. Kissick, *Live Forever. Anicka Yi,* in "Flash Art", 27 novembre 2024; https://flash---art.com/article/anicka-yi/ [ultimo accesso 30 gennaio 2025].

particolare enfasi sull'influenza reciproca tra Intelligenza Artificiale ed essere umano, raggiungendo livelli di trasformazione talmente elevati da diventare un processo di co-evoluzione.

Le mostre prese in esame appaiono, dunque, come un utile strumento per prendere coscienza del rapporto di reciprocità che contribuisce allo sviluppo umano, portando così a una trasformazione nella nostra società. È necessario utilizzare tutti gli strumenti a disposizione per evitare di addentrarci ulteriormente nel tunnel di un'Intelligenza Artificiale energivora, ladra di dati e nella quale rischiamo di riporre un'eccessiva fiducia.

Elenco delle immagini

Figura 1: Boris Eldagsen, *The Electrician (Pseudomnesia)*, 2022.
© Boris Eldagsen. Courtesy: Photo Edition Berlin.

Figura 2: Miles Astray, *F L A M I N G O N E,* 2023, fotografia, 40 x 60 cm, Aruba.
© Miles Astray.

Figura 3: Martina Pozzan, *Image Capital*. *Estelle Blaschke and Armin Linke*, *Installation view*, 2022, Fondazione MAST*,* Bologna, Italia.
© Armin Linke.

Figura 4: Martina Pozzan, *Image Capital. Estelle Blaschke and Armin Linke*, *Installation view*, 2022, Fondazione MAST, Bologna*,* Italia.
© Armin Linke.

Figura 5: Armin Linke, *Kunsthistorisches Institut in Florenz – Max-Planck-Institut, Photothek*, 2018, Firenze, Italia.
© Armin Linke.

Figura 6: *Kodak Ad for the Recordak Miracode System*, 1966.
© George Eastman House, Legacy Collection.

Figura 7: Armin Linke, *CERN, Large Hadron Collider (LHC),* 2019, Ginevra, Svizzera.
© Armin Linke.

Figura 8: Armin Linke, *CERN, Large Hadron Collider (LHC), sensor cabling, 2019,* Ginevra, Svizzera.
© Armin Linke.

Figura 9: Armin Linke, *CERN, Data Center*, 2021, Ginevra, Svizzera.
© Armin Linke.

Figura 10: Meta Office, *Behind the Screens of Amazon Mechanical Turks,* 2021.
© Edward Zammit, Lauritz Bohne, Lea Scherer.

Figura 11: Fotografo sconosciuto, *Aperture card, ca. 1960.* Università di Rochester, Rare Books, Special Collections, and Preservation (RBSCP).
© Kodak Historical Collection.

Figura 12: Stefano Bardini, *Eight mirrors in two rows (Italy, ca. 1450–1700)*, 1918. Kunsthistorisches Institut in Florenz – Max-Planck-Institute, Fototeca, Firenze, Italia.
© Courtesy di Vannini Parenti.

Figura 13: "Fortune Magazine", vol. 62, n. 3, settembre 1960.

Figura 14: Armin Linke, *Iron Mountain preservation facility,* 2018, Boyers (PA), USA.
© Armin Linke.

Figura 15: Fotografo sconosciuto, *Entrance to the Iron Mountain Preservation Facility at Boyers (PA)*, 1955 ca. University of Rochester, Rare Books, Special Collections and Preservation (RBSCP).
© Kodak Historical Collection.

Figura 16: Armin Linke, *Ter Laak Orchids, orchid production line,* 2021, Wateringen, Paesi Bassi.
© Armin Linke.

Figura 17: Aimé Girard, *Research on the Cultivation of the Industrial Potato, Atlas with Six Heliogravures*, 1889.

Figura 18: Realistic Graphics Lab, *Entry for Rendering Competition,* 2018, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Svizzera.

Figura 19: *Eastman Kodak Annual Report*, 1954, Università di Rochester, Rare Books, Special Collections, and Preservation (RBSCP).
© Kodak Historical Collection.

Figura 20: Armin Linke, *CERN, Large Ion Collider Experiment (ALICE), modello del sensore per le presentazioni pubbliche,* 2021, Ginevra, Svizzera.
© Armin Linke.

Figura 21: *A Scanning and Measuring Table (IEP) for Bubble Chamber Photographs*, 8 marzo 1963, CERN, Ginevra, Svizzera.

Figura 22: Gustav Ludwig, *Ricostruzione del ciclo di Sant'Orsola di Carpaccio, modello in legno con fotomontaggio*, 1904 ca., Fototeca del Kunsthistorisches Institut – Max-Planck-Institute, Firenze, Italia.
© Gustav Ludwig collection.

Figura 23: Fotografo sconosciuto, *Fotografia per pubblicità Recordak dal titolo: "ll those checks in a 100-foot roll. That's economy"*, 1955 ca., Università di Rochester, Rare Books, Special Collections, and Preservation (RBSCP).
© Kodak Historical Collection.

Figura 24: Fotografo sconosciuto, *Microfilm Rolls*, *Recordak Promotional Photo*, 1955 ca. Università di Rochester, Rare Books, Special Collections, and Preservation (RBSCP).
© Kodak Historical Collection.

Figura 25: Armin Linke, *University of Stuttgart, High-Performance Computing Center,* 2019, Stoccarda, Germania.
© Armin Linke.

Figura 26: Armin Linke, *Iron Mountain Preservation Facility – Lunch Atop a Skyscraper*, 2018, Boyers (PA).
© Armin Linke.

Figura 27: *Movimenti di particelle catturati nella Lexan Bubble Chamber (LEBC) installata nella zona nord dell'acceleratore noto come Super Proton Synchrotron*, 9 dicembre 1981, CERN, Ginevra, Svizzera.

Figura 28: Charles L. Blisson, *Features to be Located and Order of Computation,* in C. L. Blisson, *Location of Some Facial Features By Computer,* giugno 1965, Panoramic Research, Palo Alto.

Figura 29: Woodrow W. Bledsoe, *Three-Dimensional Coordinates on Face,* in *A Facial Recognition Project*, rapporto del 6 marzo 1964.

Figura 30: *Set di immagini tratte dal Multiple Encounter Dataset II (MEDS II)*, 2011, National Institute of Standards.

Figura 31: *Set di immagini tratte da Cross-Age Celebrity Dataset (CACD),* 2014.

Figura 32: *Set di immagini tratte da UTK Face,* 2017, Università del Tennessee, Knoxville.

Figura 33: *Set di immagini tratte dal database JAFFE (Japanese Female Facial Expression)*, 1997.

Figura 34: Trevor Paglen, *From Apple to Anomaly. Selections from the ImageNet dataset for object recognition,* 2019, Barbican Center.
© Trevor Paglen.

Figura 35: Trevor Paglen, *Vampire (Corpus: Monsters of Capitalism). Adversarially Evolved Hallucination,* 2017, stampa a sublimazione termica, 152,4 × 121,9 cm.
© Trevor Paglen.

Figura 36: Piercarlo Quecchia*, Exhibition view of "Calculating Empires", Kate Crawford e Vladan Joler*: *Anatomy of an AI System,* 2023, Osservatorio Fondazione Prada, Milano, DSL Studio,
© Piercarlo Quecchia. Courtesy: Fondazione Prada

Figura 37: Triangolo di Sierpinsky o struttura frattale, in K. Crawford, T. Paglen, *Anatomy of an AI System*: *The Amazon Echo as an Anatomical Map of Human Labor, Data and Planetary Resources,* 2018.

Figura 38: Karl Marx, *Triangolo della produzione*, in K. Crawford, T. Paglen, *Anatomy of an AI System: The Amazon Echo as an Anatomical Map of Human Labor, Data and Planetary Resources,* 2018.

Figura 39: Piercarlo Quecchia*, Exhibition view of "Calculating Empires", Kate Crawford e Vladan Joler*, 2023, Osservatorio Fondazione Prada, Milano, DSL Studio.
© Piercarlo Quecchia. Courtesy: Fondazione Prada.

Figura 40: Piercarlo Quecchia*, Exhibition view of "Calculating Empires", Kate Crawford e Vladan Joler:* New Extractivism, 2023, Osservatorio Fondazione Prada, Milano, DSL Studio.
© Piercarlo Quecchia. Courtesy: Fondazione Prada

Figura 41: Piercarlo Quecchia*, Exhibition view of "Calculating Empires", Kate Crawford e Vladan Joler:* Calculating Empires Map Room, 2023, Osservatorio Fondazione Prada, Milano, DSL Studio.
© Piercarlo Quecchia. Courtesy: Fondazione Prada.

Figura 42: Piercarlo Quecchia*, Exhibition view of "Calculating Empires", Kate Crawford e Vladan Joler,* 2023, Osservatorio Fondazione Prada, Milano, DSL Studio,
© Piercarlo Quecchia. Courtesy: Fondazione Prada.

Bibliografia

Aguera Y Arcas, B., *Art in the Age of Machine Intelligence,* in *Atlas of Anomalous AI* Londra, Ignota Books, 2020, pp. 112-128.

Allen, J., Gauthier, D., *Critical Infrastructure,* pp. 264-269, in *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-digital Practices, Concepts, and Institutions,* Berlino, Sternberg Press, 2017, pp. 264-269.

Amaro, R., *Machine Learning, Surveillance and the Politics of Visibility,* in *Atlas of Anomalous AI*, Londra, Ignota Books, 2020, pp. 152-157.

Ananny, M., Crawford, K., *Seeing Without Knowing: Limitations of the Transparency Ideal and its Application to Algorithmic Accountability*, in "New Media and Society", vol. 20, n. 3, 2018, pp. 973-989.

Apprich, C., Cramer, F., Chun, W. H. K., Steyerl, H., *Pattern Discrimination*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 2018.

Arielli, E., Manovich, L., *AI-aesthetics and the Anthropocentric Myth of Creativity*, in "NODES*"*, n. 1, 2022, pp. 1-16.

Arielli, E., *Taste and the Algorithm,* in "Studi di Estetica", anno XVLI, IV serie, n. 3, 2018, pp. 77-97.

Arkoudas, K., Bringsjord, S., *Philosophical Foundations,* in *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, a cura di Frankish, K., Ramsey, W. M., Cambridge, Cambridge University Press, 2014, pp. 34-63.

Audry, S., *Art in the Age of Machine Learning*, Cambridge (MA) - Londra, MIT Press, 2021.

Banks, D., *Learning,* in *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, a cura di Frankish, K., Ramsey, W. M., Cambridge, Cambridge University Press, 2014, pp. 151-167.

Barale, A. (a cura di), *Arte e intelligenza artificiale: Be My GAN*, Milano, Jaca Book, 2020.

Barale, A., *Arte e intelligenza artificiale: alcune domande,* in *Arte e intelligenza artificiale: Be My GAN*, Milano, Jaca Book, 2020, pp. 7-18.

Barale, A., *A Hideway in the Wastelands: nuove sfide filosofiche dell'AI art,* in *Arte e intelligenza artificiale: Be My GAN*, Milano, Jaca Book, 2020, pp. 215-236.

Beckmann, O., *Computer Art and the Construction of an Art Computer in Terms of Experimental Computer Science*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73*, a cura di Rosen, M., Weibel, P., Fritz, D., Gattin, M., Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 522-524.

Benjamin, W., *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica* (1936), tr. it. di Filippini, E., Torino, Einaudi, 2000.

Benjamin, W., *Piccola storia della fotografia* (1931), a cura di Grazioli, E., Milano, Abscondita, 2015.

Benthall, J., *The Computer as a Medium*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73*, a cura di Rosen, M., Weibel, P., Fritz, D., Gattin, M., Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 461-465.

Beshty, W., *The Commons in the Age of its Technological Reproducibility*, in Hoffmann, M., Eccles, T., *Picture industry. A provisional History of the Technical Image (1844-2018)*, cat. (Arles, Parc des Ateliers, 13 ottobre 2018 – 6 gennaio 2019), a cura di Beshty, W., Arles, LUMA, 2018, pp. 21-33.

Bhattacharjee, G., *Art and Photography in the Age of Artificial Intelligence*, in *12th International Photographic Conference of PAD* (Birla Industrial & Technological Museum di Kolkata, 23-27 gennaio 2023), 2023, pp. 1-9.

Blaschke, E., Linke, A., *Image Capital: la fotografia come tecnologia dell'informazione*, guida alla mostra (Bologna, MAST, 22 settembre 2022 - 8 gennaio 2023) a cura di Zanot, F., Bologna, MAST, 2022.

Blaschke, E., Nerini, D., *Introduction. Vers l'image augmentée,* in "Transbordeur. Photographie Histoire Société", (*Câble, copie, code. Photographie et technologies de l'information*), n. 3, 2019, pp. 7-13.

Bishop, R., Gansing, K., Parikka, J., Wilk E. (a cura di), *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-digital Practices, Concepts, and Institutions*, Berlino, Sternberg Press, 2017.

Bishop, R., Gansing, K., Parikka, J., *Introduction. Across and Beyond: Post-digital Practices, Concepts, and institutions,* in *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-digital Practices, Concepts, and Institutions*, pp. 11-23.

Boden, M., *AI. Its Nature and Future*, Oxford, Oxford University Press, 2016.

Boden, M., *L'intelligenza artificiale* (1996), tr. it. di Calzavarini, F., a cura di Marconi, D., Bologna, Il Mulino, 2019.

Boden, M., Edmonds, E. A., *From Fingers to Digits: An Artificial Aesthetic*, Cambridge (MA) - London, MIT Press, 2019.

Boden, M., *The Creative Mind: Myths and Mechanisms*, New York - London, Routledge, 2004.

Bostrom, N., Yudkowsky, E., *The Ethics of Artificial Intelligene,* in *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, a cura di Frankish, K., Ramsey, W. M., Cambridge, Cambridge University Press, 2014, pp. 316-334.

Boyd, D., Crawford, K., *Six Provocations for Big Data*, in *A Decade in Internet Time: Symposium on the Dynamics of the Internet and Society* (Università di Oxford, 21 settembre 2011), pp. 1-17.

Bratton, B. H., *Can the Bot Speak? The Paranoid Voice in Conversational UI*, in *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-digital Practices, Concepts, and Institutions*, Berlino, Sternberg Press, 2017, pp. 306-324.

Bringsjord, S., Bello, P., Ferrucci, D., *Creativity, the Turing Test, and the (Better) Lovelace Test,* in "Minds and Machines", giugno 2000, pp. 1-22.

Broussard, M., *Artificial Unintelligence. How Computers Misunderstand the World*, Cambridge (MA) – London, MIT Press, 2018.

Brunton, F., Nissenbaum, H., *Data Offuscation. Prospettive etiche e politiche*, tr. it. di Rattalino, E., in *AI & Conflicts*, a cura di D'Abbraccio, F., Facchetti, A., Brescia, Krisis Publishing, vol. I, 2021, pp. 114-153.

Bucher, T., *If... Then. Algorithmic Power and Politics*, New York, Oxford University Press, 2018.

Cannarsa, M., Dimatteo, L. A., Poncibò, C. (a cura di), *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence: Global Perspectives on Law and Ethics*, Cambridge, Cambridge University Press, 2022.

Chatterjee, A., *Art in the Age of Artificial Intelligence*, in "Frontiers of Psychology", 30 novembre 2022, pp. 1-9.

Cornell, L., Bryan-Wilson, J., Kholeif, O. (a cura di), *Trevor Paglen*, London – New York, Phaidon Press Limited, 2018.

Cramer, F., *When Claire Bishop Woke Up in the Drone Wars: Art and Technology, the nth Time*, in *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-digital Practices, Concepts, and Institutions,* Berlino, Sternberg Press, 2017, pp. 122-134.

Crawford, K., Joler, V., *Anatomia di un sistema AI. Il dispositivo Amazon Echo come mappa anatomica del lavoro umano, dei dati e delle risorse planetarie,* in *AI & Conflicts,* tr. it. di Rattalino, E., a cura di D'Abbraccio, F., Facchetti, A., Brescia, Krisis Publishing, vol. I, 2021, pp. 56-92.

Crawford, K., *Archeologies of Datasets,* in "American Historical Review", settembre 2023, pp. 1368-1371.

Crawford, K., *Né intelligente né artificiale: il lato oscuro dell'IA* (2021), tr. it. di Arganese, G., Bologna, Il Mulino, 2021.

Crawford, K., Paglen, T., *Excavating AI: the Politics of Images in Machine Learning Training Sets*, in "AI & Society", vol. 36, n. 4, 2021, pp. 1105-1116.

Crawford, K., *Regulate Facial-Recognition Technology*, in "Nature", n. 572, 29 agosto 2019, p. 565.

Crawford, K., Paglen, T., *Training Humans,* Quaderni Fondazione Prada, n. 26, anno V, Milano, Nava, 2019.

D'Abbraccio, F., Facchetti, A. (a cura di), *AI & Conflicts*, tr. it. di Rattalino, E., Brescia, Krisis Publishing, vol. I, 2021.

Deng, J., Dong, W., Socher, R., Li, L., Li, K., Fei-Fei, L., *ImageNet: A Large-Scale Hierarchical Image Database*, in *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, atti del convegno, (Miami, Florida, 20 giugno – 25 giugno 2009), 2009, pp. 248–255.

Dentler, J., *Images câblées. La téléphotographie à l'ère de la mondialisation de la presse illustrée*, in "Transbordeur. Photographie Histoire Société", n. 3, 2019*,* (*Câble, copie, code. Photographie et technologies de l'information*), pp. 14-25.

De Soto, P. (a cura di), *Máquinas Digitales. Tecnología, Industria, Sociedad,* guida alla mostra (Gijón, Spagna, LABoral Centro de Arte y Creación Industrial, 31 gennaio 2025 – 27 settembre 2025).

Didi-Huberman, G., *How to Open Your Eyes*, in *Harun Farocki. Against What? Against Whom?*, a cura di Ehmann, A., Eshun, K., Londra, Raven Row - Koenig Books, 2009, pp. 38-50.

Dreyfus, H. L., *Che cosa non possono fare i computer: i limiti dell'intelligenza artificiale* (1972), tr. it. di Alessandrini, G., a cura di Laeng, M., Roma, Armando Editore, 1988.

Duchenne de Boulogne, G. A., *Selections from* Mechanisms of Human Facial Expression, in *Picture Industry. A Provisional History of the Technical Image (1844-2018),* cat. (Arles, Parc des Ateliers, 13 ottobre 2018 – 6 gennaio 2019), a cura di Beshty, W., Arles, LUMA, 2018, pp. 62-67.

Du Sautoy, M., *Il codice della creatività: il mistero del pensiero umano al tempo dell'intelligenza artificiale* (2019), tr. it. di Didero, D., Milano, BUR Rizzoli, 2019.

Dyer, G. W., *Le GAN e la mimesi,* in *Arte e intelligenza artificiale: Be My GAN*, a cura di Barale, A., Milano, Jaca Book, 2020, pp. 129-145.

Ehmann, A., Eshun K. (a cura di), *Harun Farocki. Against What? Against Whom?*, Londra, Raven Row - Koenig Books, 2009.

Elgammal, A., Mazzone, M., *Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence*, 21 febbraio 2019, in "Arts", vol. 8, n. 26, 2019, pp. 1-9.

Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., Mazzone, M., *CAN: Creative Adversarial Networks Generating "Art" by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*, in "arXiv", 21 giugno 2017, pp. 1-22.

Elliot, A., *La cultura dell'intelligenza artificiale. Vita quotidiana e rivoluzione digitale* (2018), tr. it. di Pannofino, G., Torino, Codice Edizioni, 2021.

Elsaesser, T., *La simulazione e il lavoro dell'invisibilità. I manuali di vita di Harun Farocki*, in *Harun Farocki. Pensare con gli occhi*, a cura di Farinotti, L., Grespi, B., Villa, F., Milano – Udine, Mimesis, 2017, pp. 165-186.

Eugeni, R., *Capitale Algoritmico. Cinque dispositivi postmediali (più uno),* Brescia, Scholé-Morcelliana, 2021.

Farinotti, L., Grespi, B., Villa, F. (a cura di) *Harun Farocki. Pensare con gli occhi*, Milano – Udine, Mimesis, 2017.

Farinotti, L., Grespi, B., Villa, F., *La politica delle immagini nell'opera di Harun Farocki*, in *Harun Farocki. Pensare con gli occhi*, a cura di Farinotti, L., Grespi, B., Villa, F., Milano – Udine, Mimesis, 2017, pp. 11-25.

Farocki, H., *La realtà dovrebbe cominciare,* in *Harun Farocki. Pensare con gli occhi*, a cura di Farinotti, L., Grespi, B., Villa, F., Milano – Udine, Mimesis, 2017 pp. 49-67.

Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., Zschech, P., *Generative AI*, in "*Business & Information Systems Engineering*", vol. 66, n. 1, 2024, pp. 111-126.

Flusser, V., *Immagini. Come la tecnologia ha cambiato la nostra percezione del mondo* (1985), tr. it. di Petrarca, S., Roma, Fazi Editore, 2009.

Fontcuberta, J., *Il bacio di Giuda. Fotografia e verità* (1996), tr. it. di Di Rienzo, F., cura di Smargiassi, M., Milano – Udine, Mimesis, 2022.

Frankish, K., Ramsey W. M. (a cura di), *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence,* Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

Franklin, S., *History, Motivations and Core Themes,* in *The Cambridge Handbook of Artificial Intelligence*, a cura di Frankish, K., Ramsey, W. M., Cambridge, Cambridge University Press, 2014, pp. 15-33.

Fuller, M., Weizman, E., *Investigative Aesthetics: Conflicts and Commons in the Politics of Truth,* New York – London, Verso, 2021.

Galanter, P., *What is Generative Art? Complexity Theory as Context for Art Theo*ry, in *6th Generative Art Conference* (Milano, Politecnico di Milano, dicembre 2003), pp. 1-21.

Goodfellow, I. J., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., Bengio, Y., *Generative Adversarial Nets*, in"arXiv", 10 giugno 2014, pp. 1-9.

Goriunova, O., *Technological Macrobiome: Media Art and Technology as Matter*, in *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-digital Practices, Concepts, and Institutions*, Berlino, Sternberg Press, 2017, pp. 334-348.

Gortazar, P., *Navigating Subjectivity in AI-generated Photography: the Quest for Ethics and Creative Agency*, in "Philosophy of Photography", vol. 15, n. 1-2, pp. 143-157.

Grespi, B., *J. Parikka*, *Operational Images. From the Visual to the Invisual*, in "Cinéma e Cie", vol. 24, n. 41, 2023, pp. 189-191.

He, K., Zhang, X., Ren, S., Sun, J., *Deep Residual Learning for Image Recognition*, in "ArXiv", 10 dicembre 2015, pp. 1-12.

Hertzmann, A., *Can Computers Create Art?*, in "arXiv", 8 maggio 2018, pp. 1-33.

Higgins, D., Higgins, H., *Intermedia*, in "Leonardo", vol. 34, n. 1, 2001, pp. 49-54.

Hoffmann, M., Eccles, T., *Picture Industry. A Provisional History of the Technical Image (1844-2018)*, cat. (Arles, Parc des Ateliers, 13 ottobre 2018 – 6 gennaio 2019), a cura di Beshty, W., Arles, LUMA, 2018.

Iaconesi, S., Persico, O., *Se mio figlio è un'AI. Né vero né falso. Quando il dato è relazione e inquietudine esistenziale*, in *AI & Conflicts*, tr. it. di Rattalino, E., a cura di D'Abbraccio, Krisis Publishing, vol. I, 2021, pp. 178-194.

Infante, C., *Performing Media 1.1,* Edizioni MEMORI, "Block Notes", anno 3, n. 7, Roma, 2006.

Introna, L. D., Nissenbaum, H., *Facial Recognition Technology: A Survey of Policy and Implementation Issues,* 2009, The Center for Catastrophe Preparedness and Response (CCPR).

Jeandrée, P., *The Limits of the Visible: The Politics of Contingency in the Photographic Work of Trevor Paglen*, in "Critical Studies: Interdisciplinary Journal of the Humanities", vol. 2, n. 1, settembre 2016, pp. 84-95.

Kak, A., Myers West, S., *AI Now 2023 Landscape: Confronting Tech Power*, AI Now Institute, 11 aprile 2023.

Kaeano, H., *The Aesthetics for Computer Art*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73*, a cura di Rosen, M., Weibel, P., Fritz, D., Gattin, M., Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 309-319.

Kraaijeveld, S. R., *AI-generated Art and Fiction: Signifying Everything, Meaning Nothing?*, in "AI & Society", 18 gennaio 2024, pp. 1-3.

Larson, E. J., *The Myth of Artificial Intelligence. Why Computers Can't Think the Way We Do*, Cambridge (MA) – London, Harvard University Press, 2021.

Latour, B., *From Realpolitik to Dingpolitik or How to Make Things Public,* pp. 14-43, in *Making Things Public. Atmospheres of Democracy*, cat. (Karlsruhe, ZKM – Center

for Art and Media, 20 marzo 2005 – 3 ottobre 2005), a cura di Latour B. e Weibel, P., Cambridge (MA) – London, MIT Press, 2005, pp. 14-43.

Lee, K., Qiufan, C., *AI 2041. Scenari dal futuro dell'intelligenza artificiale* (2021), tr. it. Signorelli, A., Roma, LUISS University Press, 2023.

Lyon, D., *L'occhio elettronico. Privacy e filosofia della sorveglianza* (1994), tr. it. di Carlotti, G., Milano, Feltrinelli, "Interzone", 1997.

Lyon, D., *La società sorvegliata. Tecnologie di controllo della vita quotidiana* (2001), tr. it. di Zanini, A., Milano, Feltrinelli, 2003.

Magnus, P. D., *Generative AI and Photographic Transparency,* in "AI & Society", 27 dicembre 2023, pp. 1-10.

Manouach, I., Engelhardt, A., *Preface,* in *Chimeras. Inventory of Synthetic Cognition*, a cura di Manouach, I., Engelhardt, A., Atene, Onassis Publications, 2022, pp. 9-13.

Manovich, L., Arielli, E., *Artificial Aesthetics: Generative AI, Art, and Visual Media*, 2024.

Manovich, L., *Cultural Analytics*, Cambridge (MA) – London, MIT Press, 2020.

Manovich, L., *Defining AI Arts: Three proposals,* cat. *"AI and dialogue of cultures"* (San Pietroburgo, Museo dell'Ermitage, 7 giugno 2019 – 7 luglio 2019), a cura di Ozerkov D. e Kondrashova, V., San Pietroburgo, Ermitage, 2019, pp. 1-9.

Manovich, L., *L'estetica dell'intelligenza artificiale. Modelli digitali e analitica culturale* (2018), tr. it. di Bobò, G., a cura di Catricalà, V., Roma, Luca Sossella Editore, 2020.

Manovich, L., *Instagram and Contemporary Image,* 2017.

Manovich. L., "*Make it New": GenAI, Modernism, and Database Art - Trans-Spatial: Everything Tends to Be the Here and Now*, Nam June Paik Art Center, 2024.

Manovich, L., *The Practice of Everyday (Media) Life: From Mass Consumption to Mass Cultural Production?,* in "Critical Inquiry", n. 2, inverno 2009, University of Chicago Press, pp. 319-331.

Mazzone, M., *Le GAN e la questione della creatività nell'arte e nell'intelligenza* artificiale, in *Arte e intelligenza artificiale: Be My GAN*, Milano, Jaca Book, 2020, pp. 51-73.

McCarthy, J., *What is Artificial Intelligence*? in "John McCarthy's Original Website", 12 novembre 2007.

McIver Lopes, D., *A Philosophy on Computer Art,* London – New York, Taylor & Francis Group, 2010.

Miller, A. I., *The Artist in the Machine. The World of AI-Powered Creativity,* Cambridge (MA) – London, MIT Press, 2019.

Mumford, L., *Il mito della macchina* (1967), tr. it. di Capriolo, E., Milano, il Saggiatore, 1969.

Muldoon, J., Graham, M., Cant, C., *Feeding the Machine: the Hidden Human Labor Powering A.I.*, Edimburgo, Canongate, 2024.

Newhall, B., *L'immagine latente. Storia dell'invenzione della fotografia* (1967), tr. it. di Donini, P. G., Bologna, Zanichelli, 1969.

Noble, S. U., *Algorithms of Oppression*. *How Search Engines Reinforce Racism*, New York, New York University Press, 2018.

Noll, A. M., *The Digital Computer as a Creative Medium*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73,* a cura di Rosen, M., Weibel, P., Fritz, D., Gattin, M., Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 313-319.

Norvig, P., Russell, S. K., *Intelligenza artificiale. Un approccio moderno* (2020), tr. it. della IV ed. (1995) di Infostudio, a cura di Amigoni, F., 2 voll., Milano, Pearson Italia Spa, 2022.

Obvious, La Famille de Belamy *e i* Sogni elettrici di Ukiyo: *reinterpretazioni e accelerazioni*, in *Arte e intelligenza artificiale: Be My GAN,* Milano, Jaca Book, 2020, pp. 167-194.

Paglen, T., *Operational Images*, in "e-flux", n. 59, ottobre 2014, pp. 1-2.

Parikka, J., *A Geology of Media*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 2015.

Pasquale, F., *The Black Box Society: the Secret Algorithms that Control Money and Information*, Cambridge (MA) – London, Harvard University Press 2015.

Pasquinelli, M., *The Eye of the Master: a Social History of Artificial Intelligence*, Londra, Verso, 2023.

Pasquinelli, M., *Tremila anni di rituali algoritmici*. *L'evoluzione dell'intelligenza artificiale dalla computazione dello spazio*, in *AI & Conflicts,* tr. it. di Rattalino, E., a cura di D'Abbraccio, F., Facchetti, A., Brescia, Krisis Publishing, 2021, vol. I, pp. 94-110.

Paul C. (a cura di), *A Companion to Digital Art*, Hoboken, John Wiley & Sons, 2016.

Paul, C., *Digital Art,* Londra, Thames & Hudson, 2015.

Pearson, M., *Generative Art: a Practical Guide Using Processing*, Shelter Island (New York), Manning Publications, 2011.

Poole, D. L., Mackworth, A. K., *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents*, Cambridge, Cambridge University Press, 2010.

Ploin, A., Eynon, R., Hjorth, I., Osborne, M. A., *AI and the Arts. How Machine Learning is Changing Artistic Work*. *Report from the Creative Algorithmic Intelligence research project*, Oxford, Oxford Internet Institute (University of Oxford), 2022.

Pinotti, A., *Alla soglia dell'immagine*. *Da Narciso alla realtà virtuale,* Torino, Einaudi, 2021.

Pinotti, A., Somaini, A., *Teorie dell'immagine. Il dibattito contemporaneo*, Milano, Raffaello Cortina, 2009.

Pinotti, A., Somaini, A., *Cultura visuale: immagini, sguardi, media, dispositivi*, Torino, Einaudi, 2016.

Quaranta, D., *Beyond New Media Art* (2013), Brescia, Link Editions, 2013.

Rashmi, C. P., *AI in Photography: From Image Capture to Creativity*, in *Media and AI: Navigating the Future of Communication*, a cura di Sabahrwal, D., Sood, R. S., Sood, S., New Delhi, Post Script, 2024, pp. 31-47.

Rosen, M., *The Art of Programming: The New Tendencies and the Arrival of the Computer as a Means of Artistic Research*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73*, a cura di Rosen, M., Weibel, P., Fritz, D., Gattin, M., Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 27-42.

Rosen, M., *Editorial*, in *A Little-Known Story About a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73*, a cura di Rosen, M., Weibel, P., Fritz, D., Gattin, M., Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011, pp. 9-14.

Rosen, M., Weibel, P., Fritz, D., Gattin M. (a cura di), *A Little-Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Art: New Tendencies and Bit International, 1961-73*, Karlsruhe, ZKM Center for Art and Media, 2011.

Roubert, P., *La generazione del dagherrotipo. 1839-1851. L'incontro tra l'uomo e la macchina,* tr. it. di Cetti, L., in *Storia della fotografia. Dalle origini ai nostri giorni* (2007), a cura di Gunthert, A., Poivert, M., Milano, Mondadori Electa, 2008, pp. 11-39.

Sabahrwal, D., Sood, R. S., Sood S. (a cura di), *Media and AI: Navigating the Future of Communication,* New Delhi, Post Script, 2024.

Schnapp, J. T., *Knowledge Design,* in *Herrenhausen Lectures: (Digital) Humanities Revisited – Challenges and Opportunities in the Digital Age,* atti del convegno (Hanover, Herrenhausen Palace, 5-7 dicembre 2013).

Shobhna, S. Kumar, *Utilization of Artificial Intelligence in The Media Industry: The New Era Scenario*, in *Media and AI: Navigating the Future of Communication,* New Delhi, Post Script, 2024, pp. 103-110.

Siddarth, D., Acemoglu, D., Allen, D., Crawford, K., Evans, J., Jordan, M., Weyl, E. G., *How AI Fails Us*, in "Justice, Health & Democracy", 1 dicembre 2021, pp. 1-21.

Singh, P., *Media 2.0: A Journey through AI-Enhanced Communication and Content Creation,* in *Media and AI: Navigating the Future of Communication*, New Delhi, Post Script, 2024, pp. 129-149.

Somaini, A., *Algorithmic Images: Artificial Intelligence and Visual Culture,* in "Grey Room" vol. 93, pp. 75-115, 2023.

Somaini, A., *On the Altered States of Machine Vision. Trevor Paglen, Hito Steyerl, Grégory Chatonsky,* in "AN-ICON. Studies in Environmental Images", n. 1, 2022, pp. 91-111.

Somenzi, V., Cordeschi R. (a cura di), *La filosofia degli automi. Origini dell'intelligenza artificiale*, Torino, Bollati Boringhieri, 1994.

Sontag, S., *Sulla fotografia. Realtà e immagine nella nostra società* (1977), tr. it. di Capriolo, E., Torino, Einaudi, 2004.

Steyerl, H., *Duty Free Art. Art in the Age of Planetary Civil War*, Londra – New York, Verso, 2017.

Steyerl, H., *Missing People: Entanglement, Superposition, and Exhumation as Sites of Indeterminacy,* in "e-flux", n. 38, 2012, pp. 1-12.

Steyerl, H., *A Sea of Data: Apophenia and Pattern (Mis-)Recognition*, in "e-flux", n. 72, aprile 2016, pp. 1-12.

Steyerl, H., *Art as Occupation: Claims for an Autonomy of Life*, in "e-flux", n. 30, dicembre 2011, pp. 1-8.

Süsstrunk, S., Blaschke, E., Nerini, D., *Computing Images. Photography and Artificial Intelligence. Sabine Süsstrunk in conversation with Estelle Blaschke and Davide Nerini*, in "Transbordeur. Photographie Historie Société", n. 3, 2019 (*Câble, copie, code. Photographie et technologies de l'information*), pp. 106-111.

Terranova, T., *Red Stack Attack! Algorithms, Capital, and the Automation of the Common*, in *Across & Beyond – A Transmediale Reader on Post-digital Practices, Concepts, and Institutions*, Berlino, Sternberg Press, 2017, pp. 202-220.

Tsiavos, P., *Synthesizing the Synthetic (or Why an AI Dictionary just wouldn't Do the Job),* in *Chimeras. Inventory of Synthetic Cognition*, a cura di Manouach, I., Engelhardt, A., Atene, Onassis Publications, 2022, pp. 3-7.

Turing, M., *Computing Machinery and Intelligence*, in "Mind", n. 49, 1950, pp. 433-460.

Verdicchio, M., *The Digital in Digital Art,* in "Studi di Estetica", anno XLVI, IV serie, n. 3, 2018, pp. 31-57.

Verma, A. K., Haider, F., *Revolutionizing Realities: The Impact of Artificial Intelligence in Visual Effects,* in *Media and AI: Navigating the Future of Communication*, a cura di Sabahrwal, D., Sood, R. S., Sood, S., New Delhi, Post Script, 2024, pp. 9-17.

Vickers, B., Allado-McDowell K. (a cura di), *Atlas of Anomalous AI*, Londra, Ignota Books, 2020.

Virilio, P., *La macchina che vede* (1988), tr. it. di Pavanello, G., Milano, Sugarco Edizioni, 1988.

Vlaad, S., *A Portrait of the Artist as a Young Algorithm*, in "Ethics and Information Technology", vol. 26, articolo 58, 2024.

Weizman, E., *Verifica aperta,* in *AI & Conflicts*, tr. it. di Rattalino, E., a cura di F. D'Abbraccio, A. Facchetti, Brescia, Krisis Publishing, vol. 1, 2021, pp. 154-177.

West, S. M., Whittaker, M., Crawford, K., *Discriminating Systems: Gender, Race and Power*, AI Now Institute, aprile 2019.

Zannier, I., *Storia e tecnica della fotografia*, Milano, Hoepli, 2009.

Zook, M., Barocas, S., Boyd, D., Crawford, K., Keller, E., Gangadharan, S. P., Goodman, A., Hollander, R., Koening, B. A., Metcalf, J., Narayanan, A., Nelson, A., Pasquale, F., *Ten Simple Rules for Responsible Big Data Research,* in "PLOS. Computational Biology", vol. 3, n. 13, 30 marzo 2017, pp. 1-10.

Zuboff, S., *Il capitalismo della sorveglianza. Il futuro dell'umanità nell'era dei nuovi poteri* (2019), tr. it. di Bassotti, P., Roma, Luiss University Press, 2019.

Zylinska, J., *AI ART. Machine Visions and Warped Dreams*, Londra, Open Humanities Press, 2020.

Zylinska, J., *Nonhuman Photography*, Cambridge (MA) – London, MIT Press, 2017.

Zylinska, J., *The Perception Machine. Our Photographic Future Between the Eye and AI*, Cambridge (MA) – London, MIT Press, 2023.

Sitografia

26 novembre 2024, Roma. Intelligenza Artificiale: il nuovo Rinascimento. Evoluzione, fiducia e impatti reali nelle imprese, in "Il Sole 24 Ore: 24 Ore Eventi"; https://24oreventi.ilsole24ore.com/intelligenza-artificiale-il-nuovo-rinascimento/?wt_mc=ext-not-paid.dem.rinnovi.DuSole....eventi.no-agency [ultimo accesso 12 febbraio 2025].

AI Topics: An Official Pubblication of the AAAI; https://aitopics.org/misc/brief-history [ultimo accesso 11 novembre 2024].

AlphaGo, in "Google DeepMind"; https://deepmind.google/research/breakthroughs/alphago/ [ultimo accesso 09 novembre 2024].

Aschenbrenner, L., *Situational Awareness: The Decade Ahead,* 14 giugno 2024; https://situational-awareness.ai/?ref=forourposterity.com [ultimo accesso 11 novembre 2024].

Amigoni, F., Schiaffonati, V., Somalvico, M., "*Intelligenza Artificiale*", in "Enciclopedia della Scienza e della Tecnica", 2008; https://www.treccani.it/enciclopedia/intelligenza-artificiale_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/ [ultimo accesso 26 novembre 2024].

Astray, M., *Flamingone: Limited Editions Out Now,* in "Miles Astray"; https://www.milesastray.com/news/july-2024 [ultimo accesso 18 novembre 2024].

Astray, M., *Shop*, in "Miles Astray"; https://www.milesastray.com/shop [ultimo accesso: 18 novembre 2024].

Basili, G., *Fotografia e informazione digitale. La mostra al MAST di Bologna,* in "ArtTribune", 2 ottobre 2022; https://www.artribune.com/arti-visive/fotografia/2022/10/mostra-mast-bologna-image-capital-armin-linke/ [ultimo accesso 12 dicembre 2024].

Biennale Architettura 2025. Intelligens. Natural. Artificial. Collective., in "La Biennale di Venezia", 11 febbraio 2025; https://www.labiennale.org/it/news/biennale-architettura-2025-intelligens-natural-artificial-collective [ultimo accesso 12 febbraio 2025].

Blaschke, E., Linke, A., *Capital Image – Photogenics. Avec Estelle Blaschke et Armin Linke,* in "Centre Pompidou", 10 novembre 2023; https://www.centrepompidou.fr/en/ressources/media/IjIOkio [ultimo accesso 23 gennaio 2025].

Blaschke, E., *Image Capital: Access,* https://image-capital.com/access/ [ultimo accesso 18 dicembre 2024].

Blaschke, E., Linke, A., *Image Capital: an Exhibition and Online Publication*; https://image-capital.com/ [ultimo accesso 29 gennaio 2025].

Blaschke, E., *Image Capital: Currency*; https://image-capital.com/currency/ [ultimo accesso 19 dicembre 2024]

Blaschke, E., *Image Capital: Imaging*; https://image-capital.com/imaging/ [ultimo accesso 19 dicembre 2024].

Blaschke, E., *Image Capital: Introduction*; https://image-capital.com/intro [ultimo accesso 04 dicembre 2024].

Blaschke, E., *Image Capital: Memory*; https://image-capital.com/memory/ [ultimo accesso 18 dicembre 2024].

Blaschke, E., *Image Capital: Mining*, su https://image-capital.com/mining [ultimo accesso 12 dicembre 2024].

Blaschke, E., *Image Capital: Protection*; https://image-capital.com/protection/ [ultimo accesso 12 dicembre 2024].

Bromwich, J. E., Maheshwari, S., *Meet the Creator of the Egg that Broke Instagram. He works in Advertising,* in "New York Times", 3 febbraio 2019; https://www.nytimes.com/2019/02/03/style/world-record-egg-instagram.html [ultimo accesso 24 dicembre 2024].

Cappelli, M., *Macchina di Turing*, in "Enciclopedia della Scienza e della Tecnica", 2008; https://www.treccani.it/enciclopedia/macchina-di-turing_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/ [ultimo accesso 12 novembre 2024].

Cimmino, V., *"Training Humans". L'intelligenza artificiale alla Fondazione Prada,* in "exibart", 21 settembre 2019; https://www.exibart.com/mostre/training-humans-lintelligenza-artificiale-alla-fondazione-prada/ [ultimo accesso 03 gennaio 2025].

Copytrack. About Us, in "Copytrack"; https://www.copytrack.com/about-us [ultimo accesso 24 dicembre 2024].

Cos'è l'Intelligenza Artificiale (IA)?, in "IBM"; https://www.ibm.com/it-it/topics/artificial-intelligence [ultimo accesso 26 novembre 2024].

Crawford, K., *About,* in "Kate Crawford"; https://katecrawford.net/about [ultimo accesso 03 gennaio 2025].

Crawford, K., Joler, V., *Anatomy of an AI System: The Amazon Echo as an Anatomical Map of Human Labor, Data and Planetary Resources,* 2018; https://anatomyof.ai/ [ultimo accesso 06 febbraio 2025].

Crawford, K., Joler, V., *Calculating Empires: A Genealogy of Technology and Power Since 1500,* 2023; https://calculatingempires.net/ [ultimo accesso 20 gennaio 2025].

Crawford, K., Joler, V., *Osservatorio Fondazione Prada. Calculating Empires*, in "Fondazione Prada"; https://www.fondazioneprada.org/project/calculating-empires/ [ultimo accesso 20 gennaio 2025].

Di Salvo, P., *Training Humans, una mostra per capire come ci vedono le macchine*, in "Wired", 12 settembre 2019; https://www.wired.it/play/cultura/2019/09/12/training-humans-paglen-crawford-fondazione-prada-mostra/ [ultimo accesso 3 gennaio 2025].

Eldagsen, B., *Boris Eldagsen,* in "Eldagsen"; https://www.eldagsen.com/boriseldagsen/ [ultimo accesso 12 novembre 2024].

Eldagsen, B., *Pseudomnesia. Fake Memories,* 2022-2023, in "Eldagsen"; https://www.eldagsen.com/pseudomnesia/ [ultimo accesso 12 novembre 2024].

Eldagsen, B., *Sony World Photography Awards 2023*, 14 marzo 2023, in "Eldagsen"; https://www.eldagsen.com/sony-world-photography-awards-2023/ [ultimo accesso 12 novembre 2024]

Estorick, A., *Quando il pittore ha imparato a programmare: AARON di Harold Cohen,* in "Flash Art", 26 febbraio 2018; https://flash---art.it/article/quando-il-pittore-ha-imparato-a-programmare-aaron-di-harold-cohen/], [ultimo accesso 28 novembre 2024].

Exhibitions: Image Capital. Estelle Blaschke & Armin Linke; https://www.museum-folkwang.de/en/exhibition/image-capital [ultimo accesso 06 dicembre 2024].

Faculty Biography: *Fred Richtin*, in "ICP"; https://www.icp.org/users/fredritchin [ultimo accesso 24 dicembre 2024].

Fondazione MAST. Manifattura di Arti, Sperimentazione e Tecnologia: Chi siamo, in "Fondazione Mast"; https://www.mast.org/chi-siamo [ultimo accesso 04 dicembre 2024].

Fondazione Mast, @fondazionemast, 5 ottobre 2022, Post, Instagram; https://www.instagram.com/p/CjVo-3NPB7L/?igsh=MWk1ZTBoazl5dm8wbw== [ultimo accesso 20 dicembre 2024].

Fondazione Prada: Mission, in "Fondazione Prada"; https://www.fondazioneprada.org/mission/ [ultimo accesso 04 febbraio 2025].

Forensic Architecture: About (Agency), in "Forensic Architecture"; https://forensic-architecture.org/about/agency [ultimo accesso 13 gennaio 2025].

Future Everything. Profile: Vladan Joler, in "Future Everything"*;* https://futureeverything.org/profile/vladan-joler/ [ultimo accesso 08 gennaio 2025].

Giordano, B., *Il capitale delle immagini, al MAST*, in "exibart", 14 ottobre 2022; https://www.exibart.com/mostre/image-capital-mast/ [ultimo accesso 11 dicembre 2024].

Henrich, N. I., *Promoting a Generative Museum Practice Involving Photographic Data: From Collecting to Sharing, Circulating, Activating, Training?*, in *Image Capital: Memory*; https://image-capital.com/memory/ [ultimo accesso 18 dicembre 2024].

Holdsworth, J., Scapicchio, M., *Cos'è il deep learning?,* in "IBM"; https://www.ibm.com/it-it/topics/deep-learning [ultimo accesso 26 novembre 2024].

Image Capital: About; https://image-capital.com/about [ultimo accesso 04 dicembre 2024].

IMAGE CAPITAL by Estelle Blaschke and Armin Linke: Exhibition at Fondazione MAST; https://www.khi.fi.it/en/aktuelles/ausstellungen/2022_09_image-capital.php [ultimo accesso 06 dicembre 2024].

Image Capital: La fotografia come tecnologia dell'informazione, in "Cultura Bologna", 23 settembre 2022; https://culturabologna.it/events/image-capital, [ultimo accesso 04 dicembre 2024].

Image Capital. Fondazione MAST, Bologna, in "Image Capital"; https://image-capital.com/fondazione-mast/ [ultimo accesso 12 dicembre 2024].

Joler, V., *New Extractivism,* 2020, in "Extractivism"; https://www.extractivism.online/ [ultimo accesso 10 gennaio 2025].

Kate Crawford | Trevor Paglen: Training Humans, in "Fondazione Prada. Milano Osservatorio"; https://www.fondazioneprada.org/project/training-humans/ [ultimo accesso 20 gennaio 2025].

Knowing Machines: About – Team, in "Knowing Machines"; https://knowingmachines.org/about#TEAM [ultimo accesso 03 gennaio 2025].

Kissick, D., *Live Forever. Anicka Yi,* in "Flash Art", 27 novembre 2024; https://flash---art.com/article/anicka-yi/ [ultimo accesso 30 gennaio 2025].

Kodak Company: About Us, History, George Eastman, in "Kodak"; https://www.kodak.com/en/company/page/george-eastman-history/ [ultimo accesso 06 dicembre 2024].

Krichane, S., *Video Games – (Photo)Realism – Photo(Realism)*, in *Image Capital: Imaging*; https://image-capital.com/imaging/ [ultimo accesso 19 dicembre 2024].

Linke, A., *Armin Linke,* in "Armin Linke" https://www.arminlinke.com/ [ultimo accesso 06 dicembre 2024].

Norman, J., *Woodrow Bledsoe Originates Automated Facial Recognition*, in "Jeremy Norman's HistoryOfInformation"; https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=2126 [ultimo accesso 03 gennaio 2025].

Osadtschy, O., *The Image Regime of Particle Physics: Photographic Strategies at CERN*, in *Image Capital: Access;* https://image-capital.com/access/ [ultimo accesso 18 dicembre 2024].

Paglen, T., *Biography*, in "Paglen Studio"; https://paglen.studio/bio/ [ultimo accesso 03 gennaio 2025].

Pfaller, M., *Photography as the Currency of Social Capital,* in *Image Capital: Currency*; https://image-capital.com/currency/ [ultimo accesso 19 dicembre 2024].

Rassegna Cinematografica Image Capital, in "Fondazione Mast"*;* https://www.mast.org/rassegna-cinematografica-image-capital [ultimo accesso 11 dicembre 2024].

Roaro, E., *Intervista ad Armin Linke – L'apparenza di ciò che non si vede*, in "Doppiozero", 6 novembre 2016; https://www.doppiozero.com/lapparenza-di-cio-che-non-si-vede [ultimo accesso 13 dicembre 2023].

Rodowick, D. N., *Eye Machines: the Art of Harun Farocki*, in "Artforum", vol. 53, n. 6, febbraio 2015; https://www.artforum.com/features/eye-machines-the-art-of-harun-farocki-222740/ [ultimo accesso 17 dicembre 2024].

Root AI, in “Crunchbase”; https://www.crunchbase.com/organization/root-ai [ultimo accesso 23 gennaio 2025].

Rosen, M., *Ateliercomputer a.i70/73*, in “ZKM Center for Art and Media Karlsruhe”; https://zkm.de/en/artwork/ateliercomputer-ai-7073 [ultimo accesso 28 novembre 2024].

Saner, E., *Inside the Taylor Swift Deepfake Scandal: ‘It’s Men Telling a Powerful Woman to Get Back in Her Box’*, in “The Guardian”, 31 gennaio 2024; https://www.theguardian.com/technology/2024/jan/31/inside-the-taylor-swift-deepfake-scandal-its-men-telling-a-powerful-woman-to-get-back-in-her-box [ultimo accesso 06 gennaio 2025].

Sassone, G., *Image Capital: una mostra-ipertesto sulla fotografia come tecnologia di informazione*, in “Il Giornale dell’Arte”, 28 novembre 2022; https://www.ilgiornaledellarte.com/Mostre/Image-Capital-una-mostra-ipertesto-sulla-fotografia-come-tecnologia-di-informazione [ultimo accesso 11 dicembre 2024].

Stadelmann, R., *Modelling Specific Realities: On the Implications of Simulation Technologies*, in *Image Capital: Imaging;* https://image-capital.com/imaging/ [ultimo accesso 19 dicembre 2024].

Stryker, C., Kavlakoglu, E., *What is Artificial Intelligence?*, in “IBM”; https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence [ultimo accesso 21 novembre 2024].

Training Humans – Osservatorio Prada, in “Vogue Italia”, 6 novembre 2019; https://www.vogue.it/fotografia/article/training-humans-osservatorio-prada-mostra-milano [ultimo accesso 03 gennaio 2025].

Una foto vera è stata premiata a un concorso per immagini fatte con l’AI, su “Il Post”, 14 giugno, 2024; https://www.ilpost.it/2024/06/14/fotografia-intelligenza-artificiale-concorso/ [ultimo accesso 18 novembre 2024].

Wood, T., *World Record Egg Responds After Losing Most Liked Picture to Lionel Messi*, in “Lad Bible”, 20 dicembre 2022; https://www.ladbible.com/news/world-record-egg-lionel-messi-958692-20221220 [ultimo accesso 27 dicembre 2024].

Videografia

Blaschke, E., Linke, A., *Capital Image – Photogenics. Avec Estelle Blaschke et Armin Linke,* in "Centre Pompidou", 10 novembre 2023; https://www.centrepompidou.fr/en/ressources/media/IjIOkio [ultimo accesso 23 gennaio 2025].

Blaschke, E., Linke, A., *Image-Capital_Armin-Linke_Estelle-Blaschke_Amir-Zamir_H264-fullHD_1920x1080.mp4*, Vimeo, 15 febbraio 2022; https://vimeo.com/743586877?&login=true#_=_ [ultimo accesso 20 dicembre 2024].

Blaschke, E., Linke, A., *Image-Capital_Copytrack_web.mp4*, Vimeo, 2018; https://vimeo.com/746971542 [ultimo accesso 20 dicembre 2024].

Blaschke, E., Linke, A., *Image-Capital_Armin-Linke_Estelle-Blaschke_Costanza-Caraffa_H264-fullHD_1920x1080.mp4,* Vimeo, 19 settembre 2018; https://vimeo.com/743590218 [ultimo accesso 18 dicembre 2024].

Fondazione Mast, @fondazionemast, reel, 30 settembre 2022, Instagram; https://www.instagram.com/reel/CjIwyKiAvzF/?igsh=MTlnNHJvaXppZ2R1Yw== [ultimo accesso 06 dicembre 2024].

Linke, A., Zanot, F., *IMAGE CAPITAL TALK – 05.11.2022 – Armin Linke / Francesco Zanot*, Vimeo, 05 novembre 2022; https://vimeo.com/782550558 [ultimo accesso 13 dicembre 2024].

Linke, A., *2022 EAT #MatterMemory | #ArminLinke: Capitale dell'immagine,* YouTube, 03 febbraio 2022; https://www.youtube.com/watch?v=DDETOfuZY5Q [ultimo accesso 13 dicembre 2024].

KATE CRAWFORD | TREVOR PAGLEN: TRAINING HUMANS | Osservatorio Fondazione Prada, YouTube, 30 luglio 2020;

https://www.youtube.com/watch?v=P4JpD1PWBDI [ultimo accesso 05 gennaio 2025].

Root AI – Reveal; YouTube, 08 agosto 2018; https://www.youtube.com/watch?v=c-JduOfLEpc [ultimo accesso 12 dicembre 2024].

Appendice

Intervista ad Armin Linke

Intervista al fotografo Armin Linke
11 dicembre 2024

1. **Volevo iniziare parlando subito della mostra *Image Capital*, che è quella su cui principalmente mi sto concentrando. È una mostra che parla degli usi utilitaristici della fotografia e della trasformazione di immagini che "non sono mai semplici immagini", come diceva Francesco Zanot, ma diventano un valore capitale, sociale e culturale. Tu parli infatti di "immagini operative", prendendo la definizione da Farocki. In base a questa concezione, secondo te, quale sarà il futuro delle immagini: acquisiranno sempre più valore e più potere oppure stiamo raggiungendo un picco che diventerà poi una discesa?**

   Allora, anzitutto parto filologicamente da un passo indietro, perché Image Capital *non è solo un lavoro mio ma anche della storica della fotografia Estelle Blaschke, e parte anche dalla ricerca di Estelle sulla storia del microfilm. Nella sua ricerca sulla storia del microfilm, è andata a ricercare come George Eastman, il fondatore della Kodak, era anche banchiere e come già negli anni Venti aveva sviluppato il microfilm per far fare gli assegni delle proprie banche e poter distribuire l'informazione dei singoli assegni - e dunque delle transazioni - attraverso le banche, dunque creando una specie di pre-internet analogico. La mostra è su questo ma in generale sulla fotografia come medium di informazione, e ci tengo solo a dire che è un progetto di collaborazione.*

   Per la tua domanda sul futuro delle immagini, quello che interessante è il fatto che le immagini che produciamo nei nostri cellulari e che poi tagghiamo, mandandole poi con Instagram o in generale caricandole sulle piattaforme sociali, negli ultimi anni il capitale economico di queste immagini è nella descrizione del testo: le immagini vengono date in pasto a modelli di intelligenza artificiale, che imparano grazie alla descrizione del testo. Questo per dire che c'è uno shift che un po' manca ancora nella mostra, che è l'entrata in gioco dell'intelligenza artificiale, che sarebbe il prossimo step. Quello che ci interessava però nella mostra è che molti di questi processi non sono solo recenti o degli ultimi anni, ma sono intrinseci con l'inizio e l'invenzione della fotografia come mezzo culturale.

2. **A proposito della collaborazione con Estelle Blaschke, volevo chiedere qual è, secondo te, il valore aggiunto di una collaborazione interdisciplinare, in questo caso con una storica della fotografia rispetto invece a realizzare una mostra da solo?**

Abbiamo sviluppato un proprio formato. Con Estelle avevo già fatto altri progetti, avevo già fatto un lavoro che si chiama Double Bound Economies *[2013] guardando l'archivio di un fotografo industriale della Germania dell'Est, Reinhard Mende, e poi invitando vari specialisti o esperti a leggere in modo diverso queste immagini. Già lì avevamo cercato di trovare un metodo tra lettura culturale, antropologica delle immagini e la messa in scena della pratica stessa. Perciò avevo chiesto ad altri artisti di lavorare con l'immagine, ma anche a storici della diplomazia piuttosto che economisti per capire come queste immagini si iscrivevano anche nell'economia della Germania dell'Est. L'altro progetto era un collettivo di lavoro su Lampedusa, una mostra che prima era a Villa Romana, a Firenze, poi al Centro della fotografia di Mannheim, poi ancora è diventato un libro, con Spector Books. Prima con un gruppo di studenti dell'Università di Karlsruhe siamo andati a Lampedusa: non abbiamo fatto foto, ma abbiamo raccolto fotografie delle varie comunità di immigrati stessi che poi andavano in Sicilia piuttosto che in centri d'accoglienza, poi diventato centro di espulsione; chi lavorava lì, la guardia costiera, il sindaco. Volevamo capire come una fotografia veniva usata dalle varie parti per registrare questi momenti anche traumatici. Poi abbiamo sviluppato il progetto intervistando anche giornalisti, o Roberto Koch, dell'Agenzia Contrasto, piuttosto che Giovanna Calvenzi che è una photoeditor, per capire come queste immagini invece circolavano in un altro modo nel sistema dei media. Poi è nato un libro dove le fotografie non erano neanche rappresentate ma illustrate da un disegnatore di una scuola di illustrazione egiziana, perciò in Nord Africa.*

Perciò la fotografia diventa una scusa per creare delle collaborazioni e per esempio, Image Capital *è nata con un invito per una* lecture *al Centre Pompidou, dove poi la mostra è tornata alla fine, e dove Florian Ebner ci*

aveva invitato appunto nel cinema a fare una presentazione di un'ora. Ne è nato un PowerPoint con i testi di Estelle e le immagini raccolte dalle sue ricerche e altre fotografie mie. Poi siamo stati invitati a Stoccarda, io sono stato invitato a una mostra a Stoccarda e le ho proposto di trasformare il PowerPoint in una mostra. Perciò quello che è stato anche interessante è stata trovare un display dove i testi e i le immagini, varie tipologie di immagini - perché c'erano le mie foto che erano presenti come opere d'arte, però c'erano anche altre foto di altre istituzioni come le microfiche di un deposito della Mercedes-Benz piuttosto che dell'istituto del Kunsthistorisches Institute di Firenze, Max-Planck-Institut (KHI), e anche altri materiali storici che venivano portati tutti assieme nello spazio in diverse tipologie. La parte interessante nel display è anche sviluppare un metodo dove il pubblico potesse anche filologicamente, senza essere troppo didattici, capire che tipo di materiale stava guardando e come metterlo in relazione, come fare il montaggio della mostra.

3. **La mostra è caratterizzata da una forte partecipazione dello spettatore che è chiamato a interagire con i materiali. In effetti c'è una grandissima varietà di materiali in effetti, materiali d'archivio, le tue fotografie, video. Da dove è nata la volontà di mettere tutti questi materiali insieme?**
   L'idea era di creare delle specie di ponti temporali, perciò vedere delle pratiche contemporanee - come ad esempio video e fotografie di queste green houses, serre in Olanda, dove vengono prodotte le orchidee e dove alla fine del processo le orchidee vengono fotografate, portate in uno studio fotografico e con l'intelligenza artificiale viene scelta, in base alla qualità, il prezzo nel mercato. Però accanto a questo c'è un libro di Aimé Girard, del 1890 dove ci sono delle fotografie di patate diciamo "industriali", o patate per grande consumo, dove la fotografia serviva a osservare la qualità della pianta e a ottimizzare la produzione della pianta. Queste tre tipologie di materiali sono interessanti per far capire qual è la tradizione storica, e come la fotografia già nel 1890 veniva utilizzata per l'ottimizzazione della produzione all'interno di processi industriali.

4. **La mostra segue sia un ordine tematico che cronologico, perché si parte giustamente da fotografia analogica, passando al microfilm, fino all'immagine digitale e alla computer vision. Pensi che il tuo lavoro sarà segnato e cambierà in base a queste novità, soprattutto in un mondo che oggi sembra essere sempre più segnato dall'IA? Come artista, il tuo lavoro come sarà influenzato da questi cambiamenti?**

Proprio ieri con Nicholas DeLeo, che programma il mio archivio di File Maker siamo diventati Beta Tester - File Maker è una ditta che produce database, che fa parte di Apple; questo programma lo uso da quando avevo 22 anni. Ci hanno dato la loro Beta Testing dove puoi introdurre nel database dei modelli di Intelligenza Artificiale. Abbiamo ieri provato a fare le prime ricerche; devo dire che per adesso i risultati sono molto formali, però stiamo pensando se questi metodi di ricerca potrebbero essere qualcosa di più performatico, che potrebbe comporre o con cui si potrebbe giocare con il pubblico per pensare un format di mostra interattivo, dove forse in questo caso l'IA non viene messa in mostra direttamente ma diventa un semplice strumento come altri strumenti per fare ricerche di contenuto e di estetica all'interno dell'archivio.

In questo senso è bello citare che all'interno della mostra e anche nella pubblicazione digitale ci sono dei contributi anche di studenti di storia dei media; per esempio, questo gruppo di alunni dell'Università di Delft che nel loro progetto avevano chiesto ai cosiddetti Amazon Turks - questi lavoratori a cottimo della piattaforma di Amazon, che di solito vengono utilizzati per descrivere le immagini, per pochi centesimi a lettura di immagini; questi lavoratori ricevono set di immagini e poi devono descrivere cosa vedono nelle immagini, e queste descrizioni vengono poi date ai database di intelligenza artificiale per imparare dagli uomini come leggere queste immagini. Hanno chiesto non di leggere un'immagine ma di produrre un'immagine del loro spazio di lavoro, dove di solito leggono le immagini. E li hanno pagati per questo, e hanno chiesto anche di descrivere i metri quadri, e nel loro lavoro descrivono anche quanto hanno pagato il lavoratore o la lavoratrice, quanto tempo ci ha messo a fare questa immagine. Quello che è interessante è il

risultato è una specie di serie antropologica dei nuovi luoghi di lavoro di questi lavoratori diffusi digitali, ma anche mettere in mostra come l'intelligenza artificiale non è artificiale, ma ha alla base uno sfruttamento diffuso di lavoratori in tutto il mondo, che vengono anche sottopagati nel loro lavoro. E' anche un lavoro interessante perché un po' smitizza l'idea tecnologica, autonoma, degli algoritmi, e mette in luce anche la parte più problematica e sociale di questa tecnologia.

5. **Una domanda sul tuo metodo di ricerca come artista, che è connaturato da una forte interazione tra arte e scienza, forse anche per la natura del medium fotografico con cui lavori. Alla mostra siete andati nei Paesi Bassi a studiare le orchidee nelle serre, come degli scienziati. Come mai hai scelto questo strumento di ricerca sperimentale, sul campo e cosa aggiunge come messaggio alla tua arte?**

   Il lavoro di fotografia anche più classico è comunque legato all'idea di fieldwork, andare nel campo e vedere la realtà, osservare quali sono le trasformazioni del momento e dunque in questo caso siccome avevamo un contatto con l'Università di Delft, il dipartimento di architettura, e un'altra parte del dipartimento di architettura è coinvolta nello sviluppo tecnologico di queste serre, ma anche coinvolta poi con una ditta, Teer Lak, a capire come gli algoritmi climatici delle serre - perciò la temperatura, il livello di umidità e di ozono - influenzano non solo la vita delle piante ma anche possono essere utilizzati per ottimizzare i livelli di energia degli alberghi, degli uffici .Ci interessava far vedere questi parallelismi, ma avevamo accesso anche perché l'Università già ricercava su queste cose, perciò spesso è anche un modo per accedere a dei mondi o a dei gruppi di lavoro che in un certo senso pianificano il futuro. In questo senso, non è che si distacca da altri metodi di ricerca fotografica; certo, è interessante che si possano portare questi materiali in una mostra e perciò non è una ricerca fotografica giornalistica che si consuma con una prima pubblicazione dopo un mese o dopo due mesi, ma diventa materiale artistico. Perciò diventa anche documentazione, una testimonianza delle

trasformazioni culturali e anche delle responsabilità di queste trasformazioni culturali tra venti o trent'anni.

6. **Hai menzionato prima la pubblicazione online. Volevo chiedere da cosa deriva questa volontà sia di una pubblicazione online molto ricca invece di fare un catalogo, che contiene comunque il materiale della pubblicazione online, oltre alla mostra itinerante?**

   L'idea è nata anche con il fatto che Estelle aveva appena cominciato a lavorare all'Università di Basilea, e per lei era importante avere una pubblicazione che potesse essere open access per gli studenti, una specie di syllabus. In generale io sono interessato a trovare nuove forme di pubblicazione, e la piattaforma non è ancora conclusa, stiamo ancora aspettando altri articoli; l'idea potrebbe essere anche, alla fine del processo, fra un anno o due, di fare una pubblicazione più completa cartacea, ma anche un film; è anche un modo per consolidare dei materiali che stanno arrivando un po' lentamente, ma stanno arrivando. Abbiamo fatto una serie di lecture *e chiesto alle persone che sono intervenute di scrivere degli articoli che potremmo pubblicare; come anche il lavoro su Notre Dame, adesso che è finita la ricostruzione, pensavo anche di fare un nuovo mini-capitolo, anche se non c'è più la mostra ma potrebbe diventare un contributo separato.*

   Perciò c'è anche l'idea che, avendo concluso il ciclo delle mostre, di verificare il materiale, consolidarlo sulla piattaforma digitale ed eventualmente chiudere con un libro cartaceo. Però l'idea della pubblicazione digitale è che è accessibile a tutti, mentre la pubblicazione cartacea è un po' più difficile, devi comprarla, devi fartela spedire.