

L 'INTELLIGENZA ARTIFICIALE E LA RIPRODUZIONE DIGITALE NELL'ARTE

Salvatore Lorusso*

Foreign Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Russia

Lucio Colizzi

Computer Science Department, University of Bari Aldo Moro, Italy

Tommaso Adamo

Department of Engineering for Innovation, University of Salento, Italy

Keywords: art, attribution, digital reproduction, artificial intelligence

1. Premessa

In questi ultimi anni l'intelligenza artificiale (AI secondo l'acronimo inglese), quale insieme di tecnologie differenti impiegate nei più diversi settori, rappresenta senza alcun dubbio, emulando l'intelligenza umana, una estensione delle capacità umane e non un sostituto [1].

A tal riguardo è possibile ricondurre le sue applicazioni non solo alla gestione della vita civile e sociale e alla organizzazione economica e politica [2-3], ma anche all'arte e alla cultura [4]. Infatti, per quanto qui compete, l'AI, in un ambito ritenuto unico della natura umana, ovvero la creatività, è ormai presente nell'arte generando ad un tempo entusiasmo ma anche perplessità. Essa è vista come stimolazione della creatività, dopo essere stata considerata ben lontana dalla possibilità di essere valutata nell'ambito di quella facoltà di cui l'essere umano è orgoglioso qual è la creatività e, in particolare, la creatività artistica. Di qui il porsi la domanda: "Rispetto agli ecosistemi digitali che integrano tecnologie abilitanti, come l'IoT (Internet of Things), i big data, il metaverso e la intelligenza artificiale, l'iniziativa personale, il pluralismo, la solidarietà risultano ancora decisivi e, comunque, possono contribuire a determinare una risultanza e/o una scelta nella ultima decisione da prendere?". Ecco una sfida che coinvolge piani molto diversi: culturale, scientifico ed anche economico e politico. Il cuore del problema, quindi, è dimostrare che i modelli altamente digitalizzati sono compatibili e, anzi, forniscono un contributo ulteriore per pervenire ad una situazione di verità. Ed è altrettanto vero che tale intelligenza diffusa può crescere solo in organizzazioni (Università, imprese, Amministrazioni pubbliche, scuole, ospedali, media) che non riconducono i propri collaboratori a meri esecutori di protocolli e procedure ma che, al contrario, valorizzano la creatività, la responsabilità, l'autonomia di giudizio che si esprimono nel lavoro dell'uomo.

* Corresponding author: salvatore.lorusso@unibo.it

2. Applicazioni dell'AI nell'arte e nella cultura

Gli ambiti di applicazione dell'AI nell'arte e nella cultura sono riconducibili alla produzione di opere d'arte ed eventi culturali e alla valutazione critico-estetica dei prodotti artistici. In verità parlare di produzione di opere d'arte con l'impiego dell'AI o eseguite dall'artista pone, comunque, il problema fondamentale riconducibile alla creatività [5] e alla domanda posta nella premessa che rappresenta il tema fondamentale di discussione del presente lavoro: ovvero l'attribuzione e l'autenticazione dell'opera d'arte sulla base di una valutazione che – si sottolineerà in seguito – deve essere non solo critico-estetica e, quindi, soggettiva, ma anche oggettiva ovvero con l'impiego di tecnologie diagnostico-analitiche.

E di conseguenza la successiva domanda: “Nell'ambito di tale valutazione soggettiva e oggettiva l'intervento dell'AI come si pone e come può risultare valido e affidabile in correttezza e completezza?”.

A tal riguardo non si può non far presente, con l'avvento dell'AI, l'ulteriore aspetto che ne consegue relativo alla identità autoriale dell'opera d'arte e all'acceso dibattito non solo di carattere storico-tecnico, ma anche giuridico.

Ma prima di trattare tale argomento, allo scopo di fornire un quadro, ancorché contenuto, si fa cenno ad alcune applicazioni dell'AI.

- a. *Nelle industrie creative e culturali, ci si riferisce in particolare alla scrittura di sceneggiature o alla presentazione di film o al comparto cinematografico interattivo, ma anche ad un settore espansivo come quello dei videogiochi.*
- b. *Nella musica, vengono impiegati algoritmi nei generi musicali più diversi, arrangiamenti corali e colonne sonore in tempo reale. Il coinvolgimento di aziende come di grandi attori del digitale ha dato luogo ad un grande successo di produzione e di fruizione della cultura con l'utilizzo di agenti intelligenti.*
- c. *Nelle biblioteche e negli archivi, con l'AI, l'elaborazione di un sistema di accesso aperto permette la digitalizzazione di documenti rispetto ai tradizionali criteri di catalogazione e fruizione, essendo inoltre già in atto sistemi che autonomamente propongono nuovi percorsi di lettura di opere non solo di collezione ma anche artistiche. Sono stati anche sviluppati progetti differenti con l'intento di distaccarsi dalla diffusa consultazione documentale permettendo, sulla base di modelli prestabiliti, non solo la lettura ma anche collegamenti e connessioni.*
- d. *Nelle mostre ed esposizioni, settore di applicazione dell'AI in particolare sviluppo, le tematiche affrontate in varie sedi museali importanti nazionali e internazionali si prefiggono l'obiettivo di realizzare un più facile accostamento e diretto coinvolgimento del pubblico all'opera d'arte. E tale obiettivo non è soltanto direzionato all'accompagnamento, descrizione e/o simulazione inerenti le opere durante i percorsi museali, ma è anche rivolto alla presentazione di alcune tematiche di particolare attualità quali: rapporto uomo-macchina, rapporti di culture e/o identità diverse, impatto delle nuove tecnologie e della stessa AI sulla vita. Vi è poi, in un coinvolgimento emotivo*

ed emozionale, l'impiego di dispositivi digitali rivolti alla qualificazione e alla quantificazione della intensità emotiva dello spettatore durante il percorso museale nel suo colloquio silente con l'opera d'arte.

- e. *Con l'impatto dell'AI nell'arte, l'accumulo di dati culturali digitalizzati ha permesso l'introduzione di sistemi di apprendimento e la classificazione guidati da agenti intelligenti.*

A tal riguardo si fa cenno ad alcuni risultati.

Ci si riferisce ad una videoinstallazione in cui l'AI gestisce la spettacolarizzazione integrata di un flusso di dati numerici, testuali, visuali e sonori che avvolgono lo spettatore in un ambiente immersivo.

Un'altra metodologia messa a punto si rifà al mondo fittizio che richiama il cinema. Si tratta di "A woman with the technology" di Ziyang Wu, che coinvolge nel processo creativo la vita stessa dell'artista di cui si desidera produrre una opera: in particolare la sua attività di ogni giorno registrata che diventa un video che un agente AI trasforma in un prodotto. E più inerente al settore artistico, con un grande impatto mediatico, è avvenuta nel 2018 la vendita all'asta da Christies per 432.500 dollari di un dipinto prodotto dall'AI. Si tratta del dipinto "Portrait of Edmond Be-lamy" (Figura 1) con cui ci si prefiggeva di collegarsi alla tradizione della grande ritrattistica, imitando la pittura dei secoli passati.

Sono stati usati specifici algoritmi, ai quali sono stati forniti più di 15.000 ritratti di epoca rinascimentale e moderna.

3. La produzione con l'intelligenza artificiale e la riproduzione digitale di un'opera d'arte

Con l'affermarsi dell'AI come mezzo di produzione di opere d'arte non si può non far presente come si ponga imperante la messa in discussione dei canoni, delle regole e della idea stessa di bellezza artistica promanante da un'opera d'arte, prodotta dal progettista degli algoritmi generativi nel confronto con un'opera d'arte eseguita dall'artista.

Ne conseguono le domande:

- a. *se sia opportuno, nella considerazione della creatività umana e, quindi, dei prodotti eseguiti dall'artista, dare vita ad una nuova creatività per la quale si considerano l'automazione e, quindi, i prodotti ottenuti dall'AI.*
- b. *se lo spettatore, nel fruire l'opera d'arte prodotta dall'AI, pur subendo, nel caso, una influenza non positiva o di abbassamento del suo godimento tratto da tale opera d'arte, sia propenso ad accostarlo a quello dell'opera eseguita dall'artista, aprendosi in tal maniera a nuove prospettive di forme visive e corrispondenti contenuti.*

Questo ci porta a quel concetto di cui si è fatto cenno in precedenza e che sarà più estesamente discusso, riconducibile al tema sulla attribuzione e valutazione di un'opera d'arte, in particolare eseguita dall'artista, che da anni è oggetto di acceso dibattito.



Figura 1. Portrait of Edmond Belamy

Questo tema pone, a sua volta, nell'ambito dei diversi gradi di certezza nell'attribuzione, anche il problema della sua riproduzione digitale dando luogo, come per un'opera d'arte generata dall'AI, ad un dibattito giuridico sul diritto d'autore.

4. L'attribuzione di un'opera d'arte

A tal riguardo inizialmente si ritiene opportuno far presente che l'attribuzione di un'opera d'arte è una operazione alquanto complessa ed è molto facile essere tratti in inganno: è, dunque, fondamentale uno studio approfondito dell'opera in questione.

La difficoltà deriva dal fatto che, tra l'opera originale e il falso, esistono un gran numero di categorie intermedie come le copie e le repliche. Le repliche, nonostante siano state eseguite dalla stessa mano, presentano piccole differenze, a volte difficili da riconoscere. Tali opere vanno pertanto studiate a lungo e con perizia: ad un occhio attento ed esperto non può sfuggire la discriminante della qualità.

Le copie, comunque, risultano meglio individuabili ad un occhio esperto. Ma, in diversi casi, opere originali e repliche sono state

considerate in passato copie: ciò è dipeso spesso dal cattivo stato di conservazione (ridipinture, sporco, vernici ingiallite) delle suddette opere, la qual cosa ha contribuito alla non corretta identificazione.

Spesso per distinguere una replica o una copia dall'originale, è necessario l'impiego di tecnologie diagnostico-analitiche dalle quali si evincono eventuali pentimenti: a tal riguardo, pur senza generalizzare, è possibile affermare che, se un dipinto non ha pentimenti, in linea di massima vuol dire che non è l'originale [6-7].

Il mercato dei falsi è diffuso e il corrispondente ritorno economico risulta rilevante: secondo gli esperti una grandissima percentuale delle opere presenti sul mercato sarebbe costituita da falsi.

Inoltre, in passato spesso è accaduto che falsificazione e restauro coincidessero: restauri eseguiti dai falsari sono stati interventi diretti o a sostituire completamente l'originale o ad alterare l'intera opera a tal punto da non poter più distinguere il coevo dal non coevo [8].

Il grande sviluppo dei falsi e il problema delle attribuzioni rappresentano, quindi, le grandi problematiche del mercato dell'arte, riconducibili non sempre a false attribuzioni eseguite con tale intento, ma anche alcune volte a proprio svantaggio. Questi sono soltanto alcuni esempi che sottolineano ulteriormente l'importanza di una certa scientificità nella valutazione dei beni oggetto di vendita.

Biblioteche e archivi, musei e collezioni private pullulano di falsi. Dall'antica Grecia ad oggi il dibattito sulle contraffazioni costituisce un affascinante (e, in taluni casi, doloroso) capitolo della nostra civiltà.

Lo scontro tra falsari e critici, infatti, ha paradossalmente prodotto una migliore conoscenza della nostra storia letteraria, artistica, religiosa e politica.

Un approccio datadriven a supporto dei processi di attribuzione rappresenta sicuramente una opportunità per il settore. Di seguito si riportano i principali ambiti in cui algoritmi classificabili come specie tecnologiche basate su AI potrebbero affiancare gli esperti, riducendo conseguentemente l'errore umano

- *Analisi stilistica:* Utilizzo di algoritmi di riconoscimento dei tratti stilistici, come reti neurali convoluzionali (CNN) addestrate su dataset di opere d'arte per riconoscere e analizzare gli stili artistici. Si tratta di un tipo di algoritmo di intelligenza artificiale ispirato al funzionamento del cervello umano. Sono ampiamente utilizzate per analizzare immagini e riconoscere modelli visivi complessi. Le CNN sono in grado di identificare automaticamente caratteristiche rilevanti nelle immagini, consentendo di svolgere compiti come riconoscimento facciale, classificazione di oggetti e guida autonoma.
- *Riconoscimento delle firme:* Algoritmi di riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) applicati alle firme degli artisti su opere d'arte, utilizzando tecniche come la segmentazione e la classificazione dei caratteri.
- *Analisi delle pennellate:* Utilizzo di algoritmi di elaborazione delle immagini per estrarre e analizzare le caratteristiche delle pennellate, come la direzione, la lunghezza e la densità, utilizzando tecniche come la trasformata di Hough o l'analisi delle texture. Sono algoritmi

utilizzati per rilevare forme geometriche, come linee e cerchi, in immagini. Utilizza una rappresentazione matematica per individuare i parametri delle forme desiderate. È ampiamente utilizzata in ambito di visione artificiale per il rilevamento e l'estrazione di caratteristiche geometriche da immagini complesse.

- *Analisi delle tecniche pittoriche:* Utilizzo di algoritmi di elaborazione delle immagini per analizzare le tecniche specifiche utilizzate dagli artisti, come la sfumatura o l'uso del colore, tramite l'identificazione di pattern o l'applicazione di modelli di apprendimento automatico.
- *Analisi delle trame:* Utilizzo di algoritmi di analisi delle immagini per riconoscere e confrontare le trame presenti nelle opere d'arte, utilizzando tecniche come le trasformate di Fourier o le feature di Haralick (analisi delle texture dell'immagine per descriverne la complessità e le strutture) per l'estrazione delle caratteristiche.
- *Analisi del contesto storico:* Utilizzo di algoritmi di analisi testuale per estrarre informazioni da documenti storici, come lettere o registri, e individuare collegamenti tra un'opera d'arte e un artista specifico o un periodo storico.
- *Ricerca di opere simili:* Utilizzo di algoritmi di ricerca delle immagini basati su contenuti per confrontare un'opera d'arte con un vasto database di opere, utilizzando caratteristiche visive o algoritmi di apprendimento automatico per trovare somiglianze stilistiche o tecniche.
- *Analisi delle fonti iconografiche:* Utilizzo di algoritmi di riconoscimento delle immagini per individuare e confrontare le fonti iconografiche utilizzate dagli artisti, utilizzando tecniche come deep learning (tecnica di intelligenza artificiale che utilizza reti neurali profonde per apprendere automaticamente rappresentazioni complesse e risolvere problemi complessi) per l'identificazione di oggetti o il riconoscimento di pattern.
- *Analisi delle correzioni e dei pentimenti:* Utilizzo di algoritmi di segmentazione delle immagini per identificare e analizzare le correzioni o i pentimenti presenti nell'opera d'arte, utilizzando tecniche come l'analisi dei contorni o l'elaborazione delle regioni di interesse.

5. Terminologia e valutazione oggettiva e soggettiva

Sembra opportuno prendere in esame la terminologia per distinguere i diversi gradi di certezza nell'attribuzione di un'opera d'arte [9]:

- *Autentico:* l'opera d'arte è interamente dell'epoca indicata o di un determinato autore;
- *Originale:* l'opera d'arte è realmente di un determinato artista del quale presenta tutte le caratteristiche stilistiche;
- *Replica:* riedizione di un prototipo originale eseguita dall'artista stesso;
- *Copia:* riproduzione dell'opera eseguita da un artista diverso;
- *Attribuito a:* tale indicazione evidenzia che l'opera è stata eseguita ai tempi dell'artista in questione e che lo stesso è l'autore più

- *probabile;*
- *Firma di: tale indicazione ha lo scopo di garantire l'attribuzione all'artista nominato, sebbene vi sia comunque da verificare l'autenticità di tale firma;*
- *Scuola di: l'autore dell'opera è un artista gravitante nell'ambiente dell'artista citato in maniera diretta o si tratta di un allievo;*
- *Seguace: artista che rivela alcuni tratti stilistici riconducibili ad un determinato maestro;*
- *Falso: consiste nella sostituzione totale di un manufatto a fini speculativi;*
- *Riprodotta: opera che risulta identica all'originale e realizzata mediante la digitalizzazione.*

A questo quadro vanno aggiunti i termini giuridici specificamente adottati in materia di falsificazioni.

La domanda che ci si pone a questo punto è: "Qual è e come si svolge la metodologia¹ di valutazione dell'autenticità di una opera nel mercato dell'arte?". Al riguardo, si illustra la situazione la quale coinvolge la realtà nazionale ed internazionale.

Fondamentalmente, la valutazione svolta dagli esperti delle case d'asta è una valutazione di carattere soggettivo, basata sull'analisi degli elementi storici, stilistici, estetici, iconografici e, quindi, di carattere visivo del manufatto di interesse artistico, non supportata da tecniche diagnostiche appropriate che, nel rispetto dell'unicità e non rinnovabilità del bene, sono non distruttive e non invasive. Le indagini svolte dagli esperti delle case d'asta sono riassunte dal "Condition Report", una scheda contenente informazioni di carattere qualitativo e non quantitativo. Per tale valutazione soggettiva risulta fondamentale, ovviamente, l'esperienza dello studioso. La valutazione oggettiva, relativamente all'attribuzione di un'opera d'arte, alla sua autenticità, alla valutazione del suo stato di conservazione, si basa invece sull'utilizzo delle metodologie diagnostiche, anche in riferimento alle nuove tecnologie. In completezza, lo studio di un'opera d'arte deve essere condotto con il contributo sinergico del diagnosta-conservatore e dello storico dell'arte.

6. La ricostruzione e la riproduzione digitale delle opere d'arte

È nata già da alcuni anni la mediazione digitale nella ricostruzione e riproduzione di opere d'arte che, combinando l'utilizzo di apparecchiature sofisticate e tecnologie avanzate con la sapienza artigianale, ha conquistato la fiducia di molti musei internazionali conducendo operazioni di grande rilievo storico-artistico [10]. L'interesse nei confronti dell'aspetto filologico delle operazioni artistiche si concretizza nelle collaborazioni con sociologi, storici, antropologi e semiologi. A tal riguardo si fa cenno alla riproduzione digitale di "Le Nozze di Cana". Una versione del dipinto su tela "Le Nozze di Cana" di Paolo Veronese (Figura 2) – portata in Francia dai commissari di Napoleone nel settembre 1797 e conservata al Louvre - è stata "scannerizzata" nel 2007 dall'abile tecnico Adam Lowe: ciò costituiva decisamente qualcosa di totalmente "nuovo".



Figura 2. Le Nozze di Cana, Paolo Veronese

Non una copia, magari eccellente, ma un dipinto identico all'originale, non solo della stessa misura, stesura, materia, ivi compresa quell'"aura" benjaminiana che appare integra. Così, attraverso la digitalizzazione, è possibile ottenere una realizzazione identica all'originale, nella quale forma, colori e, persino, "matericità" degli stessi sono assoluti. Trattandosi di un'opera pittorica di un grande maestro e, quindi, di un unicum irripetibile, per quanto riuscita possa essere la sua riproduzione, diciamo che la sua contraffazione è comunque discutibile. Ne deriva che, alle domande poste in precedenza e conseguenti alla produzione delle opere d'arte con AI, fanno seguito, anche nel caso della riproduzione digitale, alcuni quesiti di ordine più etico che estetico prerogativa di un'opera d'arte. In particolare:

- *dove è finito il principio dell'unicum?*
- *dove la sua irripetibilità;*
- *dove la sua immancabile elevatissima quotazione mercantile.*

Il modo più semplice per rispondere a queste obiezioni è proprio quello di affidarsi ad una analisi seria e scientifica. Si potrebbe giudicare lecita la riproduzione di un capolavoro come autorizzata purché sia indicato chiaramente di che si tratta. Detto ciò, potendo ipotizzare ambiti specifici di utilizzo delle tecnologie AI nei processi di riproduzione fedele, vediamo alcuni proposti direttamente da una AI quando le è stata posta direttamente la domanda. L'elenco è stato poi raffinato da esperti nel settore inquadrandolo in letteratura [11-20]:

- *Digitalizzazione ad alta risoluzione: Utilizzo di algoritmi di upscaling, ovvero processi per aumentare la risoluzione o la qualità di un'immagine, basati sull'intelligenza artificiale per aumentare la risoluzione delle immagini digitalizzate delle opere d'arte, preservando i dettagli e migliorando la fedeltà visiva.*
- *Ricostruzione tridimensionale: Utilizzo di algoritmi di visione artificiale e di elaborazione delle immagini per ricostruire modelli tridimensionali di opere d'arte, consentendo di visualizzare l'opera da diverse angolazioni e prospettive;*
- *Restauro virtuale: Applicazione di algoritmi di intelligenza artificiale per ripristinare digitalmente opere d'arte danneggiate o degradate, ricostruendo i dettagli mancanti o riparando difetti come graffi e macchie.*
- *Colore e illuminazione accurate: Utilizzo di algoritmi di apprendimento automatico per determinare con precisione i colori dell'opera autentica e riprodurre l'illuminazione corretta per una rappresentazione fedele.*
- *Analisi dello spessore del colore: Utilizzo di algoritmi di analisi delle immagini per determinare lo spessore dei diversi strati di colore in un'opera d'arte, consentendo una riproduzione accurata delle tecniche pittoriche dell'opera autentica.*
- *Riproduzione di texture e materiali: Utilizzo di algoritmi di generazione di texture basati sull'intelligenza artificiale per riprodurre fedelmente le varie texture e materiali presenti in un'opera d'arte, come la consistenza delle pennellate o la trama di una superficie.*
- *Animazione e realtà virtuale: Utilizzo di algoritmi di animazione e realtà virtuale per creare esperienze interattive che permettano di esplorare e interagire con l'opera d'arte in modo realistico, ricreando la forma ed il contesto dell'opera autentica.*
- *Simulazione dello stile artistico: Utilizzo di algoritmi di generazione di immagini basati sull'intelligenza artificiale per simulare lo stile artistico di un determinato artista o periodo storico, consentendo di riprodurre nuove opere con fedeltà a uno stile specifico.*
- *Riproduzione tattile: Utilizzo di tecnologie di feedback tattile e di modellazione 3D per creare riproduzioni fisiche di opere d'arte, consentendo agli utenti di sperimentare la sensazione tattile e la dimensione dell'opera in esame.*
- *Archiviazione e conservazione digitali: Utilizzo di algoritmi di compressione e di archiviazione dati per creare archivi digitali di opere d'arte ad alta risoluzione, garantendo la conservazione a lungo termine e l'accessibilità alle generazioni future.*

7. Considerazioni conclusive

Un'opera d'arte è caratterizzata da un insieme di valori (culturale, storico, estetico, artistico, spirituale, simbolico, sociale, tecnico, economico, finanziario, mercantile, mercatistico, di autenticità, di identità, di interdisciplinarietà, di internazionalizzazione), che riguardano diverse aree di

indagine: area storico-umanistica, filologico-filosofico-sociale, tecnico-economico-gestionale, legale-identitaria.

Tale valore olistico dovrebbe concorrere a stabilire lo specifico prezzo e, quindi, il valore economico-finanziario-mercantile-mercaticistico. È pur vero che il prezzo è quello che si paga, il valore è quello che si ottiene.

Sono molteplici e vari i fattori, ancorché collegati a condizioni e situazioni non certo riscontrabili se non in un range di insicurezza e imprevedibilità, che possono contribuire alla determinazione del prezzo dell'opera d'arte, sulla base peraltro – da ritenere punto fondamentale a cui riferirsi, come già sottolineato – della valutazione soggettiva e oggettiva sulla sua autenticità e del suo profilo giuridico.

Sorge a questo punto della trattazione sulla intelligenza artificiale e sulla riproduzione digitale di un'opera d'arte, la domanda alla quale in definitiva si voleva tendere:

“In relazione alle potenzialità descritte e relative alla AI e all'accesso dibattito fra storici e tecnici sul tema autenticazione di un'opera d'arte alla base della valutazione soggettiva e oggettiva, l'accumulo di dati culturali digitalizzati, l'elaborazione di un sistema di accesso aperto, gli agenti intelligenti e gli algoritmi generativi hanno il potere di eliminare stereotipi e pregiudizi di genere dando un ulteriore contributo per una decisiva soluzione all'accesso e perdurante dibattito sull'autenticazione di un'opera d'arte e confermando infine una unica e condivisa verità scientifica?”

È questo il precipuo intento che ha costituito l'obiettivo del presente lavoro. Possiamo affermare che sicuramente quelle elencate in questo lavoro sono tecnologie abilitanti, ovvero che danno più abilità all'uomo di raggiungere i propri obiettivi. Quelli indicati sono solo alcuni degli ambiti in cui l'intelligenza artificiale potrebbe fornire un contributo nella sfida complessa ad es. dell'attribuzione delle opere d'arte. È importante sottolineare che l'interpretazione umana e l'expertise degli esperti rimangono essenziali per giungere a conclusioni definitive.

Riprendendo quanto riportato in precedenza, nell'ambiente tecnologico che va formandosi con la digitalizzazione, possiamo ancora seriamente credere nella libertà?

A tal riguardo è necessario dimostrare che anche nell'era della digitalizzazione la libertà unita alla creatività sono ancora le carte vincenti per creare un'organizzazione sociale superiore ad un modello centralizzato e controllato.

Ciò costituisce una sfida che coinvolge piani molto diversi: culturale, ma anche politico, economico, scientifico. Fondamentalmente si tratta di curare e far crescere l'intelligenza umana nella sua integralità, individuale e collettiva, qualificare l'idea di libertà ereditata dal XX sec., nonostante l'intelligenza artificiale e il mondo digitale stiano già radicalmente cambiando il modo in cui conosciamo il mondo e interveniamo su di esso.

Ne deriva quanto risulta particolarmente importante la nostra capacità di impiegare correttamente e sviluppare queste tecnologie, dimostrando che i modelli altamente digitalizzati sono compatibili e anzi funzionano meglio delle possibilità umane o le completano.

Possiamo pensare di farcela con un massiccio e deliberato investimento nella formazione. La formazione è, quindi, tanto strategica quanto la ricerca e le infrastrutture: non c'è futuro senza scuola di qualità e senza formazione permanente.

Ma non si tratta solo di questo. L'intelligenza diffusa, come si è già fatto presente, può crescere solo in organizzazioni valorizzando la creatività, la responsabilità, l'autonomia di giudizio. Dopo la stagione dell'individualismo radicale, ancora diffusa, abbiamo bisogno di una libertà intelligente, curata e coltivata, capace di essere responsabilmente impiegata nella relazione con gli altri e con l'ambiente.

Inoltre i business si dovranno adattare al cambiamento, integrando nuove competenze imperniate su innovazione, tecnologie digitali e intelligenza artificiale, inquadrando i dati e offrendo il punto di vista di professionisti d'eccellenza a livello nazionale e internazionale.

In tal maniera gli esperti di scenari internazionali devono diventare una piattaforma permanente di analisi delle relazioni culturali tra dinamiche geopolitiche e geoeconomiche proiettate verso un futuro più stabile e meno conflittuale e con un impatto strutturale sulle strategie di accesso e crescita in mercati emergenti e maturi.

Note

¹ Con il termine “metodologia” si intende lo studio dei metodi. Per “metodo” si intende invece l'insieme delle azioni necessarie per l'effettuazione dell'analisi chimica: prelievo, preparazione del campione, misura. Il termine “tecnica” si riferisce ad un'azione richiedente un mezzo strumentale specifico. La “tecnologia”, sinonimo di “scienza applicata” orientata verso obiettivi pratici e concreti, si basa su fondamenti scientifici.

Riferimenti bibliografici

- [1] Euger, R., Pisters, P. (2020). *The artificial intelligence of a machine: moving images in the age of algorithms*, in *Necsus_European Journal of Media Studies*, 9 (1), pp. 91-100. DOI: 10.25969/mediarep/14325
- [2] Elia Valori, G. (2021). *Intelligenza artificiale fra mito e realtà*, Soveria Mannelli (Catanzaro, IT): Rubbettino Editore
- [3] Elia Valori, G. (2023). *Cyberspazio e intelligenza artificiale fra occidente ed oriente*, Soveria Mannelli (Catanzaro, IT): Rubbettino Editore
- [4] Panella, A. (2019). *Arte e tecnologia: da oggi l'arte è morta?* in *AES. Arts and Economics*, n. 6
- [5] Miller, A. I. (2019). *The artist in the machine. The world of AI-powered creativity*, Cambridge (Massachusetts, USA): The Mit Press
- [6] Lorusso, S., Matteucci, C., Natali, A. (2007). *Anamnesi storica, indagini analitico-diagnostiche e monitoraggio ambientale: alcuni casi di studio nel settore dei beni culturali*, Bologna (IT): Pitagora Editrice
- [7] Lorusso, S., Matteucci, C., Natali, A., Chinni, T., Sella, L. (2011). *The Shroud of Turin between History and Science: on an*

- ongoing debate, *Conservation Science in Cultural Heritage*, 11(1), pp. 113-152, DOI: 10.6092/issn.1973-9494/2695
- [8] Zeri, F. (2000). *La costellazione del falso*, *Conversazioni a cura di Marco Dolcetta*, Milano (IT): Rizzoli Editore
- [9] Lorusso, S., Natali, A. (2021). *A second Mona Lisa? Challenges of attribution and authentication and various possibilities for evaluating a work of art*, *L'Erma di Bretschneider*, Roma-Bristol
- [10] Lorusso, S., Matteucci, C., Natali, A. (2022). *Il mercato dell'arte e le case d'asta: valutazione diagnostico-analitica, economico-finanziaria. L'autentico, il falso, il riprodotto nel settore dei beni culturali*, *L'Erma di Bretschneider*, Roma-Bristol
- [11] Gao, C., Jiang, J., & Lu, H. (2017). *A survey of automated visual analysis for art paintings*, *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 46, pp. 258-277.
- [12] Nguyen, A., Yosinski, J., & Clune, J. (2016). *Deep neural networks are easily fooled: High confidence predictions for unrecognizable images*. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, Boston (MA – USA), pp. 427-436, DOI: 10.1109/CVPR.2015.7298640
- [13] Ta, V.-T., & Nguyen, T.-N. (2019). *CNN feature-based similarity measure for style recognition and artwork retrieval*. *Neurocomputing*, 339, pp. 195-207.
- [14] Simon, C., Fowlkes, C., & Funkhouser, T. (2014). *Scene summarization for online image collections*. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 33(4), 44, DOI: 10.1109/ICCV.2007.4408863
- [15] Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. (2017). *CAN: Creative Adversarial Networks, Generating Art by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*. *arXiv preprint arXiv:1706.07068*.
- [16] Bell, J., & Seidel, S. (2019). *The artist is an AI: An introduction to the use of artificial intelligence in artistic expression*. *IEEE Potentials*, 38(5), pp. 13-17.
- [17] Liao, H., Wu, J., & Huang, J. (2020). *Artistic style analysis with contextual deep learning*. *IEEE Transactions on Multimedia*, 22(4), pp. 1075-1088.
- [18] Tan, R. T. (2001). *Classification of fine-art paintings: A discriminating approach*. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 25(4), pp. 461-476.
- [19] Saleh, B., & Elgammal, A. (2015). *Large-scale classification of fine-art paintings: Learning the right metric on the right feature*. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*, pp. 4393-4401.
- [20] Zhu, J. Y., Zhang, R., Pathak, D., Darrell, T., Efros, A. A., Wang, O., & Shechtman, E. (2017). *Toward multimodal image-to-image translation*. In *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, pp. 465-476.

Riassunto

La crescente presenza della intelligenza artificiale (AI) nella gestione della vita civile e sociale e nella organizzazione economica e politica ha determinato vari interrogativi scientifici, filosofici, giuridici, morali nel dibattito anche culturale. Nel presente lavoro, dopo una sintetica presentazione delle applicazioni dell'AI nell'arte e nella cultura, ci si sofferma sulla produzione con AI e sulla riproduzione digitale, temporalmente precedente, delle opere d'arte. Si evidenzia, di conseguenza, la messa in discussione dell'idea stessa di bellezza artistica promanante dalle opere d'arte prodotte con AI dando vita ad una nuova creatività insieme con la creatività umana dei prodotti eseguiti dall'artista.

In ultima analisi si fa presente la possibilità che specifici algoritmi generativi possano contribuire alla risoluzione della discussa e accesa diafrisa sulla problematica della attribuzione e autenticazione di un'opera d'arte.