



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea magistrale
in Economia e Gestione delle
Arti e delle attività culturali
(EGArt)

Tesi di Laurea

**Art-Tech: Blockchain come
opportunità di valorizzazione
partecipata**

Relatore

Ch. Prof. Walter Quattrociochi

Correlatore

Ch. Prof. Federico Pupo

Laureanda

Irene Micheletti

Matricola 852632

Anno Accademico

2019 / 2020

Indice

INTRODUZIONE	2
1. ARTE & TECNOLOGIA	6
1.1 LA TECNOLOGIA COME MUSA ISPIRATRICE	6
1.1.1 LA COMPUTER ART	8
1.1.2 L'ARTE DIGITALE, UNA RIVOLUZIONE	13
1.2 ART-TECH	17
1.2.1 LA PRIMA GENERAZIONE DI ART-TECH	18
1.2.2 LA SECONDA GENERAZIONE DI ART-TECH	20
2 LA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN	26
2.1 PREMESSE	26
2.2 LE ORIGINI DI BLOCKCHAIN	27
2.2.1 LE IMPLEMENTAZIONI DI BITCOIN: IL PROOF-OF-WORK	31
2.2.2 SMART CONTRACT	33
2.2.3 LE TRE WAVES	35
2.3 I PRINCIPI CHE DEFINISCONO UNA BLOCKCHAIN	37
2.3.1 L'ARCHITETTURA BLOCKCHAIN	39
2.3.2 TIPOLOGIE E MODELLI DI CONSENSO	42
2.4 AMBITI DI APPLICAZIONE OLTRE LA CRIPTOVALUTA	44
2.4.1 LA TUTELA DEL MADE IN ITALY	45
2.4.2 LA FRUIZIONE DELLA MUSICA ONLINE	49
3. IL MERCATO DELL'ARTE ONLINE	52
3.1 INTRODUZIONE AI MERCATI DELL'ARTE	52
3.1.3 INVESTIRE NELL'ARTE	53
3.1.2 IL COVID-19, LA RISPOSTA DEL MERCATO DELL'ARTE	56
3.1.3 MILLENNIAL: I NUOVI COLLEZIONISTI	60

3.2 LE ASTE ONLINE	64
3.2.1 LA DETERMINAZIONE DEL PREZZO	69
3.2.2 I RISCHI DEL MERCATO DELL'ARTE	72
3.3 NUOVE OPPORTUNITÀ CON BLOCKCHAIN	74
3.3.2 IL TOKEN COME ASSET DIGITALE UNICO	79
3.3.3 I BENEFICI E LE FRAGILITÀ	80
<u>4. L'INFORMAZIONE 4.0</u>	<u>84</u>
4.1 ASIMMETRIA INFORMATIVA E LIMITI COMPUTAZIONALI	84
4.1.1 LA GESTIONE DEI DATI	85
4.1.2 QUALITÀ DEI DATI	88
4.2 LA DISINFORMAZIONE	90
4.2.1 LA NARRAZIONE DELLE IMMAGINI	93
4.2.2 LA DEEP FAKE	96
4.3 PER UN FOTOGIORNALISMO D'AUTORE: THE NEWS PROVENANCE PROJECT	98
<u>CONCLUSIONI</u>	<u>102</u>
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>109</u>

Introduzione

Nella Tesi di Laurea triennale dal titolo *Ricostruzione e modalità partecipative in Emilia. Il design thinking come strumento di analisi identitaria: una proposta*, ho potuto sviluppare un discorso interdisciplinare di carattere antropologico e manageriale. L'intento era quello di far emergere il potere antropo-poietico della cultura, far luce sulla nascente architettura partecipata e definire una possibile strategia manageriale di ricostruzione condivisa. Questa Tesi magistrale, che tratta del rapporto tra la tecnologia Blockchain e le arti, vuole porre l'attenzione, in maniera analoga, alle strategie che prendono in considerazione nuove logiche collettive anche nel mondo dell'arte, partecipate e condivise. Potrebbe sembrare, quello tra arte e tecnologia, un accostamento forzato tra discipline basate su concetti radicalmente diversi, per assecondare una moda o un desiderio di novità, ma invece è proprio da questa connessione che sono scaturiti importanti ripensamenti e si sono consolidate nuove pratiche. Questa tesi vuole esaminare sia i cambiamenti avvenuti nel mondo dell'arte dall'invenzione di Internet, sia i nuovi problemi emersi dalla fruizione online dell'arte e della cultura, problemi quali la digitalizzazione delle informazioni, la manipolazione dei prezzi e le questioni legate alla *provenance* e alla *due diligence*.

Nei confronti della tecnologia si sono sempre riposte grandi aspettative, come se si trattasse di uno strumento magico in grado di risolvere concretamente i numerosi problemi del mondo moderno. Blockchain oggi è, al di là dei limiti applicativi che ancora presenta, comunque un nuovo strumento in grado di contribuire ad una maggior trasparenza, tracciabilità del prodotto artistico, tale

da facilitare l'accesso alle informazioni necessarie ad un settore del mercato, quello artistico, ad oggi tutt'altro che trasparente.

La poca trasparenza del mercato dell'arte secondo il report 2020 di *Deloitte* è causata dalla frammentaria regolamentazione del settore, dalla carenza di *expertise* i cui standard non sono uniformi e dalla difficoltà di misurare i benefici derivanti dall'offerta di servizi di gestione di beni artistici e da collezione. Nell'ultimo anno qualcosa sta cambiando però e la tecnologia Blockchain in questo senso sembra possa contribuire al *next normal*¹ post Covid-19. Il volume degli scambi del mercato basato sulla tecnologia Blockchain complessivamente capitalizza 150 miliardi di dollari nel mondo, un volume d'affari che nel 2019 è aumentato del 600 per cento. Secondo le ricerche e i sondaggi del *World Economic Forum*, *Deloitte* e *McKinsey* calcolano che entro il 2027 il 10 per cento del Pil globale (10 trilioni di dollari) sarà gestito mediante l'aiuto della tecnologia Blockchain. In Italia il mercato legato alla Blockchain produce 30 milioni di euro, in crescita del 100 per cento annuo su annuo, un mercato secondo solo alla Gran Bretagna nell'ambito dei progetti Europei. Oltre la sua capacità economica, la Blockchain può essere uno strumento utile per supportare in vari modi i mondi dell'arte. A questo proposito sarà importante comprendere cos'è la tecnologia Blockchain, valutare tutti i vantaggi futuri nei processi di registrazione e autenticazione delle opere d'arte e analizza i vantaggi di quel *framework* collaborativo che include più

¹ Durante il periodo post confinamento COVID 19 si sono utilizzati neologismi che hanno arricchito il linguaggio. *New normal* designa la normalizzazione di una situazione in precedenza eccezionale, questo sintagma fu utilizzato per la prima volta successivamente alla crisi economica nel 2008. L'azienda di consulenza statunitense Mc Kinsey ha redatto un'indagine nel marzo 2020 dal titolo *Beyond the coronavirus: the path to the next normal* introducendo così il concetto di *next normal*.

partecipanti. Proprio in questo senso è necessario che l'approccio professionale sia di carattere multidisciplinare e che risponda alle nuove esigenze messe in luce anche dall'attuale emergenza sanitaria ed economica. I vincoli imposti dall'emergenza sanitaria e il cambiamento delle preferenze dei consumatori hanno richiesto inevitabilmente nuove soluzioni digitali e a questo cambiamento non ha potuto sottrarsi neanche il mondo dell'arte. La forte accelerazione dei consumi e dei servizi culturali digitali hanno obbligato il mondo dell'arte a prendere più seriamente le tecnologie emergenti; l'impossibilità di fruire in maniera tradizionale l'arte ha messo in risalto le fragilità del sistema stesso. In Europa e in Italia, grazie all'adozione del Regolamento (UE) 2019/880 relativo all'introduzione e all'importazione di beni culturali e alla nuova V Direttiva Antiriciclaggio l'attenzione si è posata finalmente sui problemi legati anche alla verifica dell'identità e a quelli relativi alla privacy anche all'interno dei sistemi Blockchain.

I principali benefici della Blockchain sono da ricercarsi in un nuovo paradigma di fiducia e responsabilità, in cui non è più determinante una struttura gerarchica ma piuttosto orizzontale che coinvolga tutti gli stakeholder del sistema. L'alta disponibilità e flessibilità del sistema Blockchain è in grado di creare ecosistemi ad elevata resilienza, in cui qualsiasi tentativo di manomissione è inibito di default, tanto che i dati danneggiati vengono ripristinati grazie ai registri distribuiti alla rete. Anche questo funzionamento gioca a favore della tecnologia in quanto garantisce l'integrità e la continuità dei processi che su di essa si basano.

Nello specifico, il primo capitolo affronterà il legame tra arte e tecnologia, ovvero guarderà alla tecnologia come la musa ispiratrice dell'arte e come risposta, mezzo strumentale per la

promozione ma anche per il confronto tra diverse pratiche artistiche.

Il secondo capitolo esaminerà la nascita e lo sviluppo di Blockchain, definendo le varie tipologie della tecnologia, delineandone gli aspetti più tecnici e mettendo in luce le possibilità che possiede per il miglioramento e lo sviluppo dell'industria creativa. Successivamente, nel capitolo terzo, passeremo in rassegna gli avvenimenti che meglio evidenziano il grande cambiamento che sta avvenendo nel mercato dell'arte, una vera e propria rivoluzione digitale portata avanti da un'intera generazione, quella dei *Millennial*. Sono i giovani collezionisti a chiedere a gran voce che il mercato dell'arte cambi paradigma, che garantisca quella trasparenza necessaria a diminuire il bisogno di intermediazione e disuguaglianze. I nuovi e auspicati scenari saranno possibili solo una volta comprese anche le sfide da superare, quelle, per esempio, degli *standard* di provenienza, della *governance* e dei regolamenti. È nell'ultimo capitolo che si cercherà di mettere in luce quella che è la difficoltà principale del mondo dell'arte e della società odierna, ovvero quello riguardante il reperimento di dati affidabili, qualità fondamentale ai fini della costruzione di una catena Blockchain considerata altamente affidabile da tutti i soggetti partecipanti.

1. ARTE & TECNOLOGIA

1.1 La tecnologia come musa ispiratrice

La tecnologia ha sempre fatto parte del mondo dell'arte; scoperte e invenzioni hanno influenzato la creazione artistica e la sua fruizione. Già dall'etimo stesso della parola "tecnologia" possiamo intuire il legame forte che la unisce all'arte; il termine "tecnologia", infatti, deriva dal greco ed è composto da *téchne* ovvero arte del saper fare, abilità e perizia di un sapere pratico, e *logìa* ovvero discorso, atto del dire.

Tale legame si consolida ulteriormente nel Rinascimento tanto che le opere di Filippo Brunelleschi, Leon Battista Alberti e Leonardo da Vinci, sono opere prodotte da talenti nei quali è impossibile distinguere l'uomo artista dall'uomo scienziato o dall'uomo tecnologico.

L'invenzione della stampa¹, come l'invenzione della camera ottica² segnarono cambiamenti epocali nel mondo dell'arte ma soltanto più tardi, con la Rivoluzione Industriale della seconda metà del Settecento, l'evoluzione tecnologica diviene inarrestabile e peculiarità di quel periodo.

L'avvento della fotografia negli anni Trenta dell'Ottocento e l'impatto del cinema alla fine dell'Ottocento plasmeranno l'intera nuova società, quella che il filosofo tedesco Walter Benjamin, definirà della "riproducibilità tecnica"; sarà un'epoca che vedrà venir meno i valori di unicità, autenticità e l'autorità dell'opera

¹ Del 1455 grazie all'ingegno dell'inventore tedesco Johann Gutenberg.

² L'inventore fu l'arabo Alhezen (965-1039) i cui studi furono approfonditi prima da Leonardo da Vinci e successivamente da Daniele Barbaro (1513-1570). Molti artisti, come per esempio Canaletto (1697-1768), acquisirono grazie all'uso della camera ottica una precisione di tipo fotografico.

d'arte, un'epoca che vedrà la scomparsa di quello che il filosofo designa propriamente con il termine di "aura". La sacralità dell'opera scompare e al grande pubblico viene ora offerta un'arte, per così dire, profana ma alla portata di tutti.

Secondo Benjamin, è il Novecento il secolo nel quale si impone un importante mutamento «nei modi e nei generi della percezione sensoriale» (Benjamin 2018:11), mutamento che restituisce un'idea di arte più democratica.

Per il filosofo l'aura è «un singolare intreccio di spazio e tempo» (Benjamin 2018: 11) ovvero un intreccio di una categoria come lo spazio con quella del tempo che sono un prodotto storico recente³ e categorie che, come sottolineato dall'antropologo culturale Gianluca Ligi:

costituiscono il tessuto profondo di ogni struttura sociale [...] elementi fondamentali per la rappresentazione e la comunicazione dell'esperienza del sé e del mondo (Ligi 2011: 46).

Un intreccio recente di concetti, quelli di spazio e tempo, destinati a variare ed a influenzare quella rappresentazione e narrazione del mondo che è l'arte, i modi della sua fruizione, i suoi processi di democratizzazione.

³ Le categorie di tempo derivano dal Rinascimento e dalla Rivoluzione Industriale. Cfr. Gianluca, Ligi. 2011. *Il senso del tempo. Percezioni e rappresentazioni del tempo in antropologia culturale*, Milano: Edizioni Unicopli, Milano, p. 15.

1.1.1 La Computer Art

Gli anni Cinquanta del Novecento ridisegnano i rapporti instaurati tra artista, pubblico e tutto il sistema dell'arte. È il decennio delle performance e degli happenings⁴, azioni artistiche che trovarono nella Video Art un nuovo sviluppo. Video Arte, Computer Art e Arte multimediale sono tutte quelle esperienze artistiche della storia dell'arte del Novecento che si sviluppano attraverso nuovi medium elettronici.

Performer e compositore d'avanguardia di assoluto rilievo è Nam June Paik che, con la videocamera portatile, il *port-pack* messo in commercio dalla *Sony*, si è totalmente votato a «un'arte non prigioniera della macchina ma in grado di sapersene servire e distaccare» (Bernadelli 2016: 281). La sua costante curiosità unita al suo amore per la sperimentazione lo condurranno sempre verso nuove innovazioni tecnologiche arrivando ad elaborare, con Shuya Abe, il *video-syntetizer* nel 1969.

Precursori nelle dinamiche di collaborazione e co-produzione tra arte e tecnologia furono gli ingegneri Billy Klüver e Fred Waldhauer con gli artisti statunitense Robert Rauschenber e Robert Whitman che, nell'ottobre del 1966, fondarono E.A.T., Experiments in Art and Technology.

⁴ Il termine “happening” fu definito e successivamente teorizzato da Allan Kaprow con *18 Happenings in 6 Parts* nel 1959. Il termine è connesso alle idee musicali di John Cage, in quanto implica l'accettazione di quanto accade (to happen) all'interno di un tempo e un luogo prefissati. Il primo happening *ante litteram* fu organizzato da John Cage al Black Mountain Collage in North Carolina. Cfr. Catherine Grenier, 2016, «Nuovi realismi e Popo Art(s).» In *Arte Contemporanea. Le ricerche internazionali della fine degli anni '50 a oggi*, di Poli Francesco, Milano: Mondadori Electa S.p.A., pp.16-21.

Il loro gruppo era volto alla promozione della sinergia tra arte e tecnologia tanto da inaugurare una serie di eventi che diffusero un'idea «d'arte che avesse sempre più facilmente a che fare con le nuove tecnologie» (Bernadelli 2016: 281).



Fig. 1 Herb Schneider, Rauschenberg, Lucinda Childs, L.J. Robinson, Per Biorn e Billy Klüver durante i preparativi per *Nine Evenings: Theatre & Engineering*, Berkeley Heights, New Jersey, 1966.

Il gruppo propose *Nine Evenings: Theatre an Engineering*⁵ agli spazi del Regiment Armory a New York con inediti progetti di collaborazione fra artisti e ingegneri elettronici e mostre quali quella della *Cybernetic Serendipity* del 1968, curata da Jasia Reichardt per ICA Institute of Contemporary Arts di Londra, o la mostra itinerante del 1969 dal titolo *Computer art, On the eve of*

⁵ Le performance si svilupparono dal 13 al 23 Ottobre del 1966 tra cui: *Variations VII* di John Cage; *Vehicle* di Lucinda Childs; *Kisses Sweeter Than Wine* di Öyvind Fahlström; *Grass Field* di Alex Hay; *Solo* di Deborah Hay; *Physical Things* di Steve Paxton; *Carriage Discreteness* di Yvonne Rainer; *Open Score* di Robert Rauschenberg; *Bandoneon! (A Combine)* di David Tudor e Fred Waldhauer; *Two Holes of Water – 3* di Robert Whitman. Cfr. <https://monoskop.org/9_Evenings:_Theatre_and_Engineering>

*tomorrow*⁶, portando così alla luce un'arte che prima di allora era rimasta come un esperimento privato, la Computer Art.

Cybernetic Serendipity fu la vera mostra “spartiacque” tra la cultura analogica e la cultura digitale. Il grande evento, dal 2 Agosto al 20 Ottobre 1968, fu di straordinaria eccezionalità perché per la prima volta l'arte e la tecnologia uscivano dai laboratori e dagli istituti di ricerca dove la collaborazione era volta esclusivamente alla sperimentazione.

La Computer Art è una forma d'arte che scopre nel computer il nuovo mezzo tecnico per esprimersi e nasce per merito delle sperimentazioni dei matematici e programmatori Ben Labosky e Manfred Frank. Non erano artisti ma possedevano una spiccata sensibilità artistica; affascinati dal Costruttivismo russo⁷ e al Razionalismo tedesco della Bauhaus iniziano attraverso l'uso dell'oscillogramma⁸ a realizzare distorsioni create dalla variazione della lunghezza d'onda dei raggi luminosi del tubo catodico grazie a una funzione matematica inserita nel processore.

Ad ogni formula algebrica corrispondeva una diversa forma grafica e questo consentiva all'artista la possibilità di ottenere infinite variazioni generando una continua e stimolante comunicazione con la macchina.

⁶ La mostra fu voluta dalla gallerista Käthe Clarissa Schröder alla Galerie Kubus di Hannover in Germania dal 19 ottobre al 12 novembre 1969. Fu ripresentata nel 1970 con il nuovo titolo *Computerkunst – Impulse*. Tra il 1971 e il 1973 la mostra viaggiò dalla Germania al Giappone passando per l'Inghilterra, l'India, l'Italia e la Svizzera.

⁷ Movimento culturale nato in Russia nel 1913 che si caratterizza per l'ottimismo nei confronti del processo tecnologico, della macchina e dell'industria. Il termine viene usato per la prima volta dal critico Nikolay Punin (1888-1953) per parlare dei lavori di Vladimir Tatlin (1885-1953).

⁸ Realizzato con l'oscilloscopio nel 1950 da Ben Francis Laposky (1914-2000).

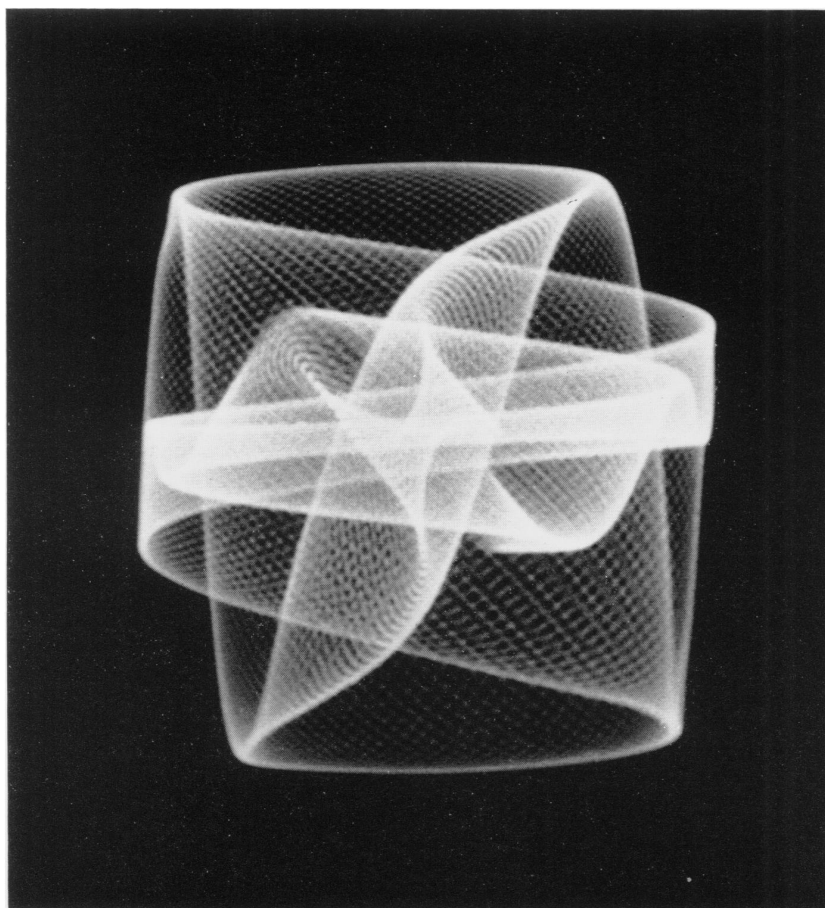


Fig. 2 Ben Francis Labosky, *Oscillon 19*, 1952

Nel 1953 Labosky espone, nel catalogo della mostra del Museo Sanford a Cherokee, cinquanta foto dei suoi disegni-oscillogrammi, che lui definisce con il termine *Oscillons* (fig.2). Allega insieme agli *Oscillons* la tesi dal titolo *Electronic Abstractions*, in cui sottolinea il fatto che si compie attraverso la realizzazione degli *Oscillons* una sorta di “musica visiva”.

There is an analogy between electronic music and Oscillons. Both are created by means of waveforms or vibrations one affecting the aural, the other the visual sense; many of the same types of oscillators may be used for both. An input of musical waveforms into the oscilloscope can also create some interesting patterns in rhythmic motion. (Labosky 1969: 353)

La primitiva Computer Art di Laposky vide sviluppi principalmente nella computer grafica e nell'animazione le cui suggestioni visive vennero riprese anche dall'Optical Art e nell'Arte cinetica, ma anche nella Pop Art con Andy Warhol, uno dei primi artisti a servirsi di un computer nel 1985 (fig.3).



Fig.3 Andy Warhol e Debby Harry al Lincoln Center per la presentazione di *Amiga 1000*, 1985.

1.1.2 L'arte digitale, una rivoluzione

Sarà però l'avvento di Internet⁹, con una nuova percezione e ridefinizione del concetto di spazio e di tempo, a determinare ulteriori effetti a cascata in quel processo di desacralizzazione e democratizzazione che Benjamin aveva così ben individuato e descritto.

Da nuovo spazio voluto dal governo statunitense come strumento per la sicurezza e la comunicazione durante la guerra-fredda, Internet diventa ben presto un'area per la libera condivisione della ricerca accademica e della tecnologia informatica che rivoluzionerà l'intero sistema sociale terrestre e produrrà un'entusiasmante e nuova gamma di opportunità nelle arti visive.

Dagli anni Sessanta in poi lo sviluppo di tecnologie digitali hanno permesso soluzioni alla necessità di una progettazione infrastrutturale che coordinasse e semplificasse gli scambi utili ad innescare processi collaborativi e cooperativi anche tra istanze diverse.

Le premesse favorevoli alla nascita dell'arte digitale le possiamo rintracciarle nelle pratiche comunicative delle BBS, *Bulletin Board System*, che prendono piede alla fine degli anni Ottanta e nella Mail Art, che si afferma grazie alla *New Correspondence School of Art* di Ray Johnson a New York nel 1962,

⁹ Il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti d'America avviò delle ricerche che misero a punto un sistema di difesa e controspionaggio durante la guerra fredda. La ricerca *On-line man computer communication* fu pubblicata nel 1962 dai ricercatori Joseph C.R. Licklider e Walden E. Clark, del Massachusetts Institute of Technology.

all'interno del gruppo Fluxus¹⁰. Una *Bulletin Board System* è un sistema di messaggi a bacheca che, tramite un computer al quale ci si può connettere da terminali remoti, consente lo scambio di messaggi e il prelievo di programmi. Si delineano così le prime comunità di controinformazione nel cyberspazio come per esempio la *Hacker Art BBS* di Tommaso Tozzi, che si può collocare tra il cyberpunk e il sistema dell'arte, oppure le piattaforme di città digitali: *The Thing BBS* (New York, 1991), *De Digital Stad* (Amsterdam, 1994) e *International City Federation* (Berlino, 1994). Collaborazioni e interazioni che fino ai primi anni del 2000 afferiscono esclusivamente al solo campo verbale ma che ben presto potranno contare anche del ricco canale visivo tra immagini e video.

La fruizione dell'opera digitale però è ancora esclusiva e mediata, a causa della frammentaria diffusione del computer, rimane all'interno di spazi ed eventi d'arte contemporanea convenzionali. Roy Ascott, pioniere della cibernetica, telematica e dell'interattività nell'arte, sosteneva che «il networking telematico costituisce il veicolo perfetto della cultura postmoderna.» (Ascott 1986: 33)

La grande diffusione di Internet avutasi negli anni Novanta con il World Wide Web fa uscire l'opera dal contesto museale e istituzionale per farla atterrare in un cyberspazio che permette a un'utenza diversificata di raggiungere con facilità «un processo creativo ludico collettivo.» (Mometti 2016: 351)

Nuovissima è la generazione “social” dell'arte che dal basso crea network, utilizza strutture alternative alle tradizionali e

¹⁰ Angela Vettese, 2016, «Dal corpo chiuso al corpo diffuso» In *Arte Contemporanea. Le ricerche internazionali dalla fine degli anni '50 a oggi*, di Francesco Poli, a cura di Francesco Poli, Milano: Mondadori Electa S.p.A., p.213.

permette agli utenti, sia che essi siano artisti o curiosi, di partecipare in maniera egualitaria al sistema arte, ridefinendo e scardinando la tradizionale struttura gerarchica.

È proprio in questo senso che, per aggirare il tradizionale dominio delle gallerie e dei Musei, nasce la Net Art. La Internet Art si configura sia come un semplice canale di distribuzione sia come vera e propria opera d'arte¹¹ (Verdicchio 2015: 18). Il termine Net Art, in realtà è un *readymade*¹²; nel dicembre del 1995 Vuk Cosic ricevette una e-mail il cui testo era illeggibile:

[...] J8-g---;Net. Art-s1 [...]

Dall'eredità dadaista, la Net Art cerca di sfruttare tutte le funzionalità offerte da Internet, attenta al processo creativo in chiave antropologica e sociologica, volta ad attivare nuove operazioni di tipo culturale.

Il web 2.0 ha permesso alla massa di possedere un mezzo di comunicazione più democratico e partecipativo, capace di stimolare l'arte collaborativa, immateriale e libera da intermediari istituzionali. Così nell'ultimo decennio del Novecento il computer diventa un insostituibile strumento creativo; il 1993 è una data significativa in quando venne pubblicato online il sito opera d'arte jodi.org di Dirk Paesmans e Joan Heemskerk ma solo dall'anno successivo si iniziò ad utilizzare il termine "New Media Art" tra i professionisti del settore. Nel libro del 2006 pubblicato da Mark Tribe e Reena Jana viene delineata la New Media Art come un

¹¹ Mario Verdicchio, 2015, *Informatica e arte: contraddizione, rivoluzione, evoluzione*, p.18.

¹² Archivio digitale Nettime, Consultabile dal sito: <<https://nettime.org/Lists-Archives/nettime-l-9703/msg00094.html>> Consultazione Marzo 2020.

sottoinsieme di due categorie più ampie, quella di Arte e Tecnologia e quella dei Media Art.

Le pratiche artistiche di tipo tecnologico che si delineano dopo l'avvento di Internet si configurano come fenomeni artistici disomogenei e "antisistema", nati sulla scia della globalizzazione dei mercati.

Secondo Tribe e Jana è possibile riconoscere peculiari caratteristiche della New Media Art quali la collaborazione, l'appropriazione, l'identità, l'*open sourcing*, la teletrasparenza, la sorveglianza, l'hacktivismo. Esistono quindi molte declinazioni e successivi sviluppi della Computer Art. La Web Art e Digital Art sono due etichette utilizzate per far riferimento alle esperienze creative attraverso caratteri alfanumerici, ASCII art, sofisticati algoritmi matematici per la realizzazione di oggetti geometrici, frattali; o l'utilizzo di un linguaggio *scripting* interno al software chiamato ActionScript che crea animazioni vettoriali e giochi online. Le ultime tendenze della Computer Art sono da ritrovarsi nella computer grafica 3D, nella realtà aumentata e nella realtà virtuale, grazie alle novità tecnologiche in materia di hardware.

Nell'ultimo decennio stiamo assistendo ad un ulteriore cambiamento all'interno dell'arte digitale ed un sostanziale "ritorno all'ordine": l'attuale epoca "post-internet" vede artisti come Petra Cortright, Miranda July, Katja Novitskova, Marisa Olson, LaBeouf Rönkkö e Turner, Harm van den Dorpel, Jordan Wolfson, proporre in rete opere quali dipinti, sculture, video, fotografie e installazioni dal gusto più tradizionale.

Usato inizialmente dagli artisti per scambiare e condividere la propria creatività secondo quei principi che ispirano l'economia del dono, così bene descritta da Marcel Mauss nel suo celebre

saggio *Essai sur le don* (1923-1924)¹³, secondo il principio della reciprocità della collaborazione *peer to peer*, Internet si sta trasformandosi da rete aperta, condivisa e per certi aspetti utopica a sistema controllato tramite algoritmi da poche e potenti multinazionali del web.

Nascono così installazioni *site-specific*, opere d'arte ideate e progettate per un determinato spazio fisico, se rimosse da quel determinato contesto perdono tutto o una parte sostanziale del significato. Questo rischia di collegare alle installazioni progetti di merchandising online o proposte dallo scarso valore artistico.

In quest'ultima evoluzione il cyberspazio rischia di perdere la sua funzione più originale ed innovativa che è stata quella di permettere agli artisti di liberarsi dall'intermediazione ed esprimersi liberamente per trasformarsi in un medium autoreferenziale di ipervalutazione di ogni opera d'arte, in uno strumento nel quale l'esperienza artistica potrebbe confondersi nella mediocrità socialmente condivisa¹⁴.

1.2 Art-Tech

Il termine Art-Tech non è semplicemente il connubio di due termini anglosassoni che vedono la tecnologia come strumento e ispirazione per la produzione artistica e creativa ma la descrizione di nuovi e possibili modelli di business a favore degli attori del sistema dell'arte.

¹³ La teoria del dono di Marcell Mauss è costruita in gran parte sui lavori etnografici di Franz Boas sul *potlach* e Bronislaw Malinowski sullo scambio cerimoniale *kula* caratteristico di alcune isole della Malesia. Fu oggetto di critica e di studio di Claude Lèvi-Strauss. Cfr. Ugo Fabietti, 2011, «L'etno-sociologia francese» In *Storia dell'antropologia*, Bologna: Zanichelli Editore S.p.A., p.50.

¹⁴ Salvatore Paone, 2018, *Arte e Tecnologia*. Ledizioni.

Le generazioni che connotano l'Art-Tech sono sostanzialmente due. Le startup di prima generazione vengono stimate 600 milioni di dollari e per la maggior parte sono attività connesse alle transazioni di opere ma anche alle attività di ricerca, logistica e gestione dei dati (Ripa, Ghilardi e Maggi 2020). La seconda generazione si interessa nello sviluppo di soluzioni verticali che abbracciano l'intero processo dell'opera d'arte, dalla sua creazione alla commercializzazione.

1.2.1 La prima generazione di Art-Tech

Internet si rivelò non solo una incantevole musa ma anche un valido mezzo di diffusione, di promozione, valorizzazione e di collaborazione artistica ed economica.

La prima generazione di Art-Tech è riuscita con successo a rompere la tradizione e ad entrare nel difficile ecosistema del mercato dell'arte¹⁵.

L'*e-commerce* è stato il primo ed il principale strumento che è stato capace di abbattere tutti i confini fisici e geografici. Ha saputo realizzare l'apertura verso un mercato globale permettendo al mercato dell'arte di ampliare il bacino degli artisti, dei potenziali collezionisti e dei professionisti del settore. L'*e-commerce* ha garantito maggior democratizzazione, velocità nel vendere, comprare e promuovere l'arte. Ha saputo offrire prezzi competitivi e a differenza dei tradizionali spazi fisici di vendita, ha garantito la possibilità di acquisire informazioni senza limitazioni temporali e geografiche.

¹⁵ Pietro Ripa, Roberta Ghilardi, e Nicola Maggi, 2020, «Il mercato dell'arte e dei beni da collezione nel 2019.» In *Il mercato dell'arte e dei beni da collezione. Report 2020*, 16-79. Deloitte, p.14.

La prima generazione di Art-Tech ha saputo farsi spazio nel mondo dell'arte migliorando la qualità dei servizi offerti a una platea di fruitori sempre più ampia anche se, secondo il report di Fondazione Symbola citato da *Io Sono Cultura 2019*, l'attenzione per il digitale consiste ancora soltanto nell'aggiornare un proprio sito internet e/o pagine social con contenuti riciclati e ridondanti¹⁶. Solo le realtà più ricche dal punto di vista delle competenze digitali e di comunicazione hanno saputo sfruttare il patrimonio tecnologico accumulato per affrontare la crisi nelle settimane di emergenza Covid-19. Proprio in quelle settimane il traffico internet è cresciuto del 40 per cento e si sono generate nuove abitudini di acquisto.

Il digitale è stato fondamentale per i *players* del settore culturale ma esistono ancora molti ambiti di applicazione, sperimentazione e implementazione per quanto riguarda la tracciabilità e l'autenticità delle opere d'arte. La tecnologia è chiamata a contribuire alle prossime sfide e a questo proposito *Deloitte* ha individuato nel suo report gli ambiti in cui operatori del settore, collezionisti e Wealth Manager si aspettano un maggior contributo da parte della tecnologia (*fig.4*) a fronte dei problemi che danneggiano la reputazione del mercato dell'arte.

¹⁶ Fondazione Symbola, Unioncamere, *Io sono Cultura*, Rapporto 2019, pp. 198-199.

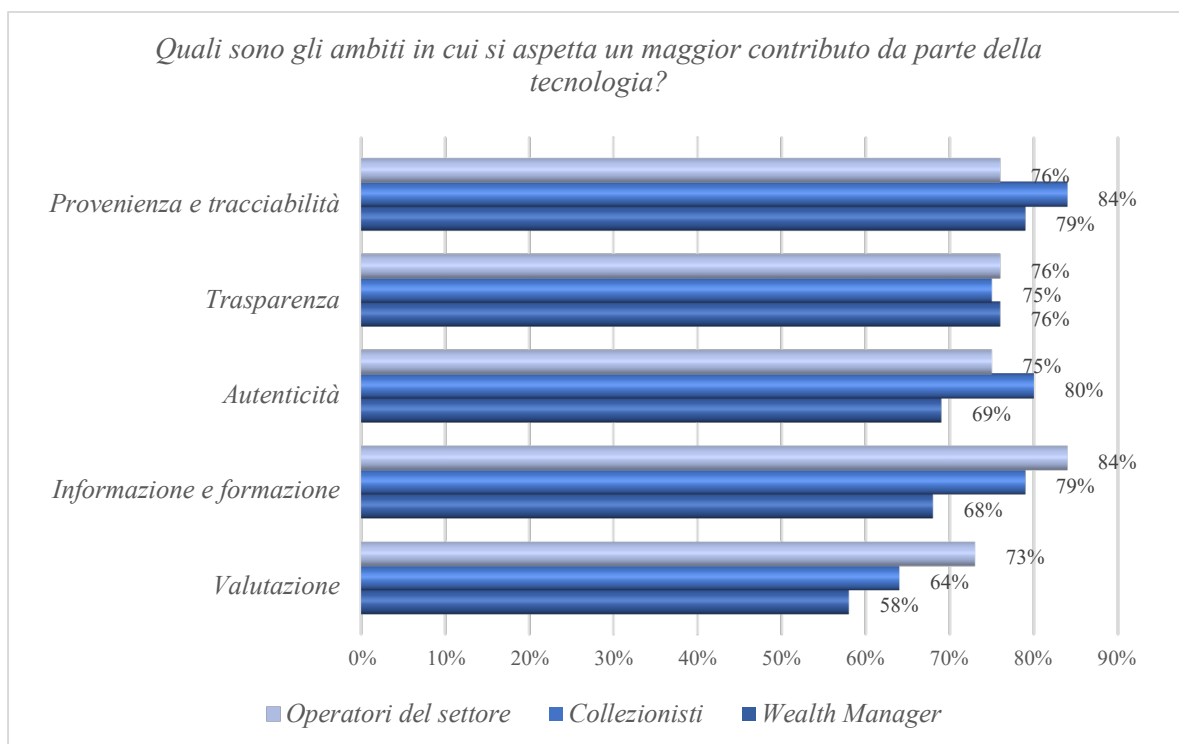


Fig.4 Report 2020 Deloitte.

1.2.2 La seconda generazione di Art-Tech

La progressiva affermazione dei *Millennial* e *Gen Z* nel mondo degli investimenti sta mettendo in luce nuovi valori come la qualità, la trasparenza e la sostenibilità¹⁷.

Per rispondere a queste vecchie e nuove esigenze è entrata in scena nel 2018 la seconda generazione di Art-Tech che ha posto l'attenzione su servizi verticali come la logistica, *data analytics* e la scoperta di nuovi artisti. I sistemi di Intelligenza Artificiale e in primis di Blockchain stanno influenzando sia la fase di creazione dell'opera d'arte che di circolazione della stessa a livello globale. Tra le nuove start-up di Art-Tech di seconda generazione più dell'80 per cento sviluppa logiche legate alla tecnologia Blockchain, fino a pochi anni circoscritta prevalentemente al mondo

¹⁷ Vedi par. [3.1.3 Millennial: i nuovi collezionisti](#)

degli sviluppatori o a quei pochissimi che ne intravedevano le grandi potenzialità dal punto di vista finanziario¹⁸.

Nella proposta originale, Haber e Stornetta avevano previsto l'utilizzo del sistema Blockchain in altri settori:

Of course, digital time-stamping is not limited to text. Any string of bits can be time-stamped, including digital audio recordings, photographs, and full-motion videos. [...] time-stamping can help to distinguish an original photograph from a retouched one. (Haber e Stornetta 1991: 109)

Il mondo dell'arte, inizialmente, si è avvicinata ai sistemi Blockchain per rispondere alla sfida centrale dell'arte digitale, ovvero quella di rendere in edizione limitata i file generati dagli artisti che, per la natura intrinseca di Internet, sono facili da distribuire, copiare e manipolare infinite volte. La dimensione virtuale è nata per essere «autonoma pluralista e strutturalmente intollerante nei confronti dei tentativi di omologazione culturale» (Mometti 2016: 362) ma la proliferazione e la moltitudine di dati che si sono prodotti in questi anni richiedono soluzioni per disciplinare e tutelare i soggetti che la utilizzano.

La tecnologia Blockchain può intervenire per sviluppare sostanzialmente tre modelli di business: aumentare l'efficienza dei nuovi modelli di pagamento *peer-to-peer*, monetizzazione dei dati associati alle transazioni basate su Blockchain e infine per generare scarsità artificiale¹⁹ e creare un mercato di edizioni limitate di Digital Art per monitorare ed evidenziare la violazione del

¹⁸ Adriano Picinetti di Torcello e Barbara Tagliaferri, 2020, *Il mercato dell'arte e dei beni da collezione*, Deloitte, p.14.

¹⁹ David Hesmondhalgh, 2015, *Le industrie culturali*. A cura di Sara Monaci. Traduzione di E. Zuffada e S. Parlato. Egea.

copyright²⁰ un concetto però analogico che mal si adatta ai *bit* digitali²¹.

Come fa notare Diego Mometti, nello scritto *Pratiche Artistiche in Rete*,

[...] i sistemi proprietari che cercano di imporre il modello capitalistico basato sul possesso dei brevetti, sulla riservatezza delle informazioni, sopravvivono grazie a monopoli politico-economici, di cui garantiscono rinnovamento ed espansione. Mercato, diritto e politica condividono strategie per il mantenimento dello *status quo* sociale, nascondono e criminalizzano l'*open source* [...] (Mometti 2016: 358)

Un software *open souce* è un programma il cui codice sorgente è reso pubblico, in modo che chiunque possa aggiungere il proprio contributo; la pratica *open souce*, precedente alla rete, ha avuto con internet un grande sviluppo, costituendo una minaccia per l'appetibilità dei software proprietari, potenzialmente surclassati dagli equivalenti gratuiti.

L'introduzione nel 2014 del protocollo Ethereum con una struttura *smart contract*²² ha permesso la *tokenizzazione*, ovvero di un processo che assegna un diritto di proprietà a una risorsa digitale²³. Lo standard alla base di oggetti da collezione digitali è il ERC-721 che identifica token non fungibili (NFTs); il codice si collega a immagini digitali che sono correlate e uniche nel loro

²⁰ Rachel O'Dwyer, 2018, *Limited edition: Producing artificial scarcity for digital art on the Blockchain and its implications for the cultural industries*, p.882.

²¹ Diego Mometti, 2016, «Pratiche artistiche in rete.» In *Arte Contemporanea. Le ricerche internazionali dalla fine degli anni '50 a oggi*, a cura di Francesco Poli, Milano: Mondadori Electa S.p.A., p.357.

²² Vedi par. [2.2.2 Smart Contract](#)

²³ Vedi par. [3.3.2 Il token come asset digitale unico](#)

essere, quindi in grado di mantenere il valore e far parte di un'opera complessiva come potrebbe essere un'opera d'arte²⁴.

CryptoKitties, *CryptoPunks*, *Autoglyphs* (fig.5) e *Rare Pepe* sono i primi esempi di Crypto Art, un movimento artistico che associa opere d'arte digitali a token unici e rari su una Blockchain; questi codici sono l'equivalente della firma dell'artista.

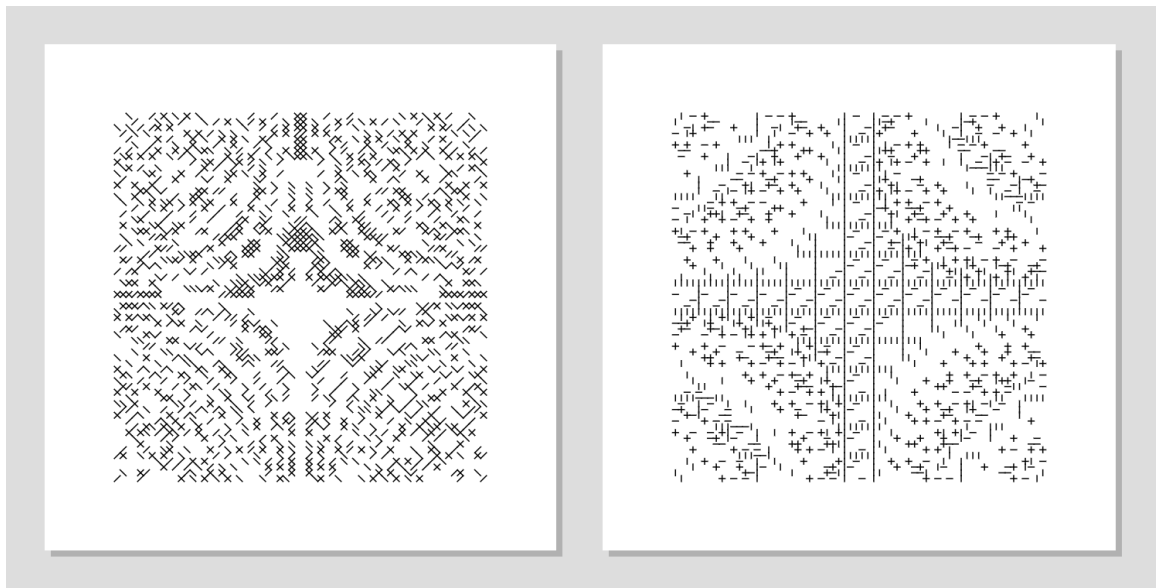


Fig.5 *Autoglyphs #2 e Autoglyphs #3*

Il concetto si basa sull'idea di scarsità digitale, che permette di acquistare, vendere e scambiare l'arte digitale come se fosse un'opera d'arte fisica. Il vero potenziale dell'emergente Crypto Art è che sfrutta le tecnologie Blockchain per dotare un'opera d'arte digitale della caratteristica dell'unicità.

Oggi, l'attuazione della tecnologia Blockchain può essere strategica perché ha il potenziale per influenzare le organizzazioni imprenditoriali tradizionali all'interno delle industrie artistiche e

²⁴ Tonya M. Evans, 2019, «CryptoKitties, Cryptography, and Copyright» In *Quarterly Journal*.

creative, compresi i mercati dell'arte, per coinvolge tutti gli attori del settore artistico e culturale come artisti, musicisti, collezionisti, gallerie, case discografiche e case d'aste. La possibilità di adottare la tecnologia Blockchain nella compravendita di opere d'arte, nella certificazione dei passaggi proprietà contribuisce alla trasformazione digitale per quanto riguarda la gestione quotidiana delle opere e del loro corredo documentale, la *provenance*.

Nel 2014 il *Fine Art Expert Institute* di Ginevra ha stimato che più della metà delle opere d'arte in circolazione è falsa o di errata attribuzione, teoricamente la Blockchain potrebbe favorire la tracciabilità delle vendite e ridurre il rischio di duplicazioni e falsi, tutelando i diritti d'autore degli artisti e gli interessi di investitori e collezionisti²⁵.

La registrazione su Blockchain non permette di retrodatare le attività passate delle opere d'arte, quindi l'applicazione più verosimile per quanto riguarda la Blockchain nel sistema dell'arte, resta dunque la registrazione di provenienza e la proprietà delle opere digitali, nonostante questo sollevi dubbi in merito all'anonimato delle transazioni, elemento spesso fondamentale per i collezionisti e per chi investe nel mercato.

Il sistema Blockchain può contribuire a gestire qualsiasi transazione di tipo finanziario, controllare in qualsiasi momento il ciclo di vita del prodotto, il flusso di lavoro o la catena di approvvigionamento.

Ci sembra opportuno prevedere che il settore richiederà un grande sforzo di regolamentazione per frenare quei processi propri

²⁵ Andrea Concas, 2020, *Professione Arte. I protagonisti, le opportunità di investimento, le nuove sfide digitali*, Milano: Mondadori.

di una “tecnocultura” che vedono sì un virtuale nel quale uomo e macchina sono oramai in connubio e reciprocamente inglobati ma anche un’accelerazione in senso finanziario e speculativo del settore artistico che porta a snaturare la creazione artistica di per sé libera ed anarchica sottoponendola a domande sempre crescenti di novità e continuo cambiamento²⁶.

²⁶ Francesco Poli, 2015, *Il sistema dell'arte contemporanea: Produzione artistica, mercato, musei*, Roma-Bari: Editori Laterza.

2 LA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN

2.1 Premesse

La Blockchain, un registro di blocchi digitali concatenati fra loro, è una tecnologia inclusa nella più ampia famiglia delle *Distributed Ledger Technology* (DLT), di cui fanno parte tutti quei sistemi che sono caratterizzati da un archivio, o per meglio dire da un registro distribuito che consente di gestire e validare le transazioni e le informazioni della rete.

La validazione dei *Distributed Ledger Technology* si basano sul concetto di “consenso”, ovvero la *governance* si costruisce sul concetto di fiducia attraverso un meccanismo partecipativo che fa contribuire e include l'intero network del *Distributed Ledger Technology*.

Tutti i nodi della rete possiedono la stessa copia del database e tutti gli attori del sistema ne monitorano i processi senza che sia prevista un'autorità che ne controlli il flusso. La mancanza di un'autorità centrale o di più autorità locali garantisce un'alta democraticità che rende la Blockchain una vera e propria rivoluzione in fatto di gestione dei dati.

Essa si basa sulla completa trasparenza delle informazioni, sulla sicurezza garantita dalla crittografia e sulla disintermediazione; supera la concezione *Centralized Ledger* e *Decentralized Ledger* dei tradizionali modelli gestionali.

La Blockchain si sta facendo largo tra le nuove tecnologie perché scardina la tradizionale concezione gerarchica che ha governato le società fino ad ora. Per questo motivo è da interpretare come un nuovo paradigma economico, sociale e culturale.

2.2 Le origini di Blockchain

La tecnologia Blockchain risale ai movimenti crypto-anarchico e cypherpunk della fine degli anni Ottanta. Gli attivisti, John Gilmore, Eric Hughes e Tim May, sostengono l'uso diffuso di una crittografia forte per garantire la riservatezza e la sicurezza mentre inviano e ricevono informazioni su reti informatiche, nel tentativo di proteggere la loro privacy, la loro libertà politica ed economica:

Combined with emerging information markets, crypto anarchy will create a liquid market for any and all material which can be put into words and pictures. (May 1992)

Il movimento crypto-anarchico considera lo sviluppo e l'uso della crittografia come il principale mezzo di liberazione dal controllo statale; in quest'ottica promuovono una nuova economia alternativa ai sistemi bancari tradizionali attraverso le criptovalute e i servizi finanziari decentralizzati. Tale movimento, inoltre, crede, che liberare internet dalla censura aiuterà nella lotta contro la corruzione e che pertanto bisogna sostenere e diffondere un uso di Internet basato sulla fiducia diffusa e globale.

Il *Cypherpunk Manifesto* firmato da Hughes contiene, con circa 30 anni di anticipo, gran parte dei valori e delle caratteristiche della moderna tecnologia Blockchain:

We the Cypherpunks are dedicated to building anonymous systems. We are defending our privacy with cryptography, with anonymous mail forwarding systems, with digital signatures, and with electronic money. [...] Cypherpunks write code. We know that software can't be destroyed and that a widely dispersed system can't be shut down. (Hughes 1993)

All'interno di questo fermento culturale si sviluppa una prima idea di Blockchain. Fu per merito di un gruppo di ricercatori che si riuscì a mettere le basi alla nuova tecnologia destinata per molti studiosi a cambiare il corso del XXI secolo. Sul finire del del 1980 i ricercatori Stuart Haber, un crittografo, e Wakefield Scott Stornetta, un fisico, lavoravano a Bell Communications Research nel New Jersey; stavano osservando la prima adozione mainstream del *personal computing*, poiché erano alla ricerca di una tecnologia che non permettesse di retrodatare o manomettere documenti digitali chiamati *timestamp*¹. Haber e Stornetta, da subito, affrontarono il problema epistemologico, lo stesso che perseguita ancora oggi la nostra era digitale: come possiamo fidarci di ciò che troviamo online, come “validare” la correttezza delle informazioni?

The prospect of a world in which all text, audio, picture and video documents are in digital form on easily modifiable media raises the issue of how to certify when a document was created or last changed. The problem is to time-stamp the data, not the medium. (Haber e Stornetta 1991)

Sostanzialmente i due ricercatori si chiedevano come poter controllare la veridicità dei file digitali del passato, tutti facilmente modificabili su computer e, inoltre, come rintracciare file e informazioni in maniera autonoma senza far affidamento a quelle autorità centrali che normalmente detengono una sorta di monopolio su archivi e dati.

¹ È una marca temporale ovvero il metodo più diffuso di validazione temporale. Essa consiste in una sequenza di caratteri associati ad una data e un orario che rendono valido un documento informatico, digitale o elettronico grazie alla presenza di una terza parte, il certificatore accreditato.

Questi interrogativi individuano, da subito, un problema estremamente impegnativo; costruire un registro affidabile di file digitali senza un amministratore centrale, una sfida indubbiamente molto ardua. Sul punto di arrendersi all'idea che il problema fosse impossibile da risolvere, Stornetta trovò una possibile soluzione: il modello *timestamp ledger*, ovvero una serie di record datati e collegati tra loro in modo tale che fosse impossibile ogni tipo di loro manomissione se non inficiando il sistema stesso attraverso l'interruzione dell'intera catena².

Haber e Stornetta presentarono il loro lavoro a una conferenza di crittografia nel 1990, e lo pubblicarono l'anno seguente sul *The Journal of Cryptography* con il titolo *How to Time-Stamp a Digital Document*. L'articolo si apriva con una citazione di William Shakespeare dal sonetto *The Rape of Lucrece*, citazione che rende chiari i loro intenti ed obiettivi:

*Time's glory is to calm contending kings,
To unmask falsehood, and bring truth to light,
To stamp the seal of time in aged things,
To wake the morn, and sentinel the night,
To wrong the wronger till he render right.*

Una vera e propria dichiarazione di intenti; progettare un sistema che non richiedesse l'approvazione di un'autorità centrale. I due autori citano, altresì, la *VI Satira* di Decimo Giunio Giovenale del 100 a.C., «*Sed quis custodiet ipsos Custodes?*», ovvero “chi sorveglierà i sorveglianti stessi?” Domanda difficile che prevede

² Whitaker, Amy. 2019. «Shared value over fair use: Technology, added value, and the reinvention of copyright» *Cardozo Art and Entertainment Law Journal*, 37(3) 635–657.

una discussione ampia rispetto a valori culturalmente e socialmente condivisi. Formazioni fortemente umanistiche quelle di Haber e Stornetta, come si evince dall'intervista raccolta da Amy Whitaker ai due autori, formazioni che, unite ad un pensiero di stampo tecnico, sono alla base di una tecnologia, quella della Blockchain, originale e lontana da altri tipi di tecnologie.

Nel 1993 i due ricercatori fondano la Surety Technologie Inc, una compagnia privata che commercializza un software che registra e data digitalmente tutte le osservazioni scientifiche dei propri clienti attraverso l'*absolute proof*, una specie di sigillo crittografico sicuro. Ogni documento digitale, mediante una funzione *hash one-way*³, crea un codice che viene inviato ai server di *Surety* dove viene eseguito il processo di *timestamp* che il coordinatore dei server lo restituisce al software dell'utente.

Una copia del sigillo viene trasmessa ad ogni cliente, così da creare una *hash-chain* composta da tutti i sigilli dei clienti *Surety*.

Al fine di adottare un approccio radicalmente trasparente alla verificabilità della loro tenuta di record, ogni settimana *Surety* pubblica un codice alfanumerico (*hash*) che serve ai clienti per la verifica. Dal 1995 una volta a settimana, il valore *hash* è stato inserito in un annuncio della sezione *Notices & Lost and Found* sull'edizione domenicale del *New York Times*. Secondo l'azienda *Surety*, questo meccanismo non ha permesso a nessuno di retrodatare i *timestamp* o convalidare record elettronici che non fossero copie esatte dell'originale. Per questo motivo quella di Haber e Stornetta è la Blockchain più antica del mondo. Questo

³ Concettualmente una funzione *hash* può essere pensata come una funzione di compressione $h: X \rightarrow Z$ che a dominio in un insieme di messaggi binaria di lunghezza qualsiasi e codominio in un insieme di stringhe binarie di lunghezza finita, solitamente 128-160 bit.

meccanismo è risultato incorruttibile perché creare dei falsi avrebbe richiesto una tiratura pari a quella del New York Times ovvero di circa 570.000 copie al giorno.

2.2.1 Le implementazioni di Bitcoin: il proof-of-work

I riflettori sul potenziale di Blockchain si accendono finalmente nel 2008 con Satoshi Nakamoto⁴ che, in risposta alla crisi finanziaria, crea *bitcoin*. *Bitcoin* è la prima criptovaluta digitale nata dalla combinazione di strumenti presi in prestito dalla matematica, dall'informatica, dall'economia e dalle scienze politiche.

Satoshi Nakamoto nello scritto *Bitcoin: A peer to peer Electronic Cash System*, propone una versione elettronica del contante che sfrutta la sicurezza dei dati del sistema Blockchain per dar vita a un nuovo sistema di pagamento affidabile privo di un'autorità centrale (Albarelli, et al. 2020: 13). *Bitcoin* e Blockchain diventano così una vera e propria minaccia per obsoleti intermediari finanziari e per i sistemi di *e-money* tradizionali; sulla base della storia dell'evoluzione di Blockchain possiamo identificare il tipo di Blockchain dietro la criptovaluta *bitcoin* come la Blockchain 1.0 che facilita le transazioni finanziarie.

L'implementazione del sistema Blockchain deve molto anche al programmatore Hal Finney che nel 2004 risolve il problema della doppia spesa, c.d. *double-spending*, attraverso il sistema RPOW, *Reusable Proof-of-Work*. Questo sistema è il precursore di *bitcoin* perché è considerato il primo prototipo della moneta digitale;

⁴ Satoshi Nakamoto, è uno pseudonimo probabilmente di un gruppo di persone come si intuisce dalla maggior parte degli scritti viene utilizzato pronomi plurali o il nome Satoshi. Cfr. Whitaker, 2019, *Shared value over fair use* cit.

Finney sviluppa RPOW basandosi sulla “teoria del collezionismo” esposta nel *Shelling Out: The Origins of Money* di Nick Szabo del 2002.

La *proof-of-work* è sostanzialmente l’algoritmo di consenso che mantiene una catena di blocchi di dati su una rete aperta in cui partecipano tutti i nodi della rete, senza compromettere l’integrità dei dati. Per implementare un server di *timestamp ledger* su base *peer-to-peer*, è necessario utilizzare un sistema *proof-of-work*⁵ simile a *Hashcash*⁶. Più precisamente utilizza la funzione SHA-256 che genera dati molto specifici che verificano la mole di lavoro dei minatori (*miners*) da qui il termine *proof-of-work*, prova del lavoro. Nakamoto aggiunge un incentivo finanziario al concetto *timestamp ledger* di Haber e Stornetta, questo per mantenere e garantire le copie collegate del libro mastro. Un ulteriore sviluppo ad opera di Nakamoto è stato quello dell’invenzione del *mining*, cioè di un meccanismo che permetteva alle persone di vincere monete digitali (*bitcoin*) risolvendo enigmi matematici legati alla verifica delle transazioni in un blocco⁷.

Bitcoin finisce per trasformare la tecnologia Blockchain in un particolare tipo di sistema distribuito risolvendo così anche il problema tipico dei sistemi decentralizzati, la spesa doppia, quell’attività illecita, controllata dall’economia tradizionale

⁵ Nakatomo Satoshi, 2009, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System Bitcoin*, Scaricabile dal sito: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>> p.3.

⁶ Hashcash è l’algoritmo proof-of-work di Adam Back. Dal 1997 viene utilizzato per limitare le e-mail spam e gli attacchi di *denial of service* ed è parte dell’algoritmo di *mining* della piattaforma Bitcoin.

⁷ Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller, e Steven Goldfeder, 2016, *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton: Princeton University Press.

tramite gli istituti finanziari centralizzati, che impediscono ai propri clienti di spendere lo stesso titolo valutario più volte.

2.2.2 Smart contract

Nel 2014 il programmatore russo Vitalik Buterin, grazie a una borsa di studio e ad una campagna di crowdfunding, sviluppa Ethereum. Ethereum è una infrastruttura Blockchain che ha una sua criptovaluta nativa chiamata *ether* (ETH), una moneta digitale con caratteristiche molto simili a *bitcoin*. Tra i membri fondatori ci sono le compagnie JP Morgan Chase, IBM e Microsoft⁸. La particolarità di Ethereum è che introduce gli *smart contract* nel proprio sistema Blockchain e, come regola generale, le Blockchain che supportano gli *smart contracts* sono conosciute come Blockchain 2.0.

Gli *smart contract*, teorizzati nel 1996 dall'informatico Nick Szabo, consentono di creare transazioni e accordi affidabili tra parti diverse in maniera anonima senza la necessità di un'autorità centralizzata, di un sistema giuridico o di un meccanismo di implementazione esterno. L'esempio utilizzato da Szabo è quello del distributore automatico che è il più antico esempio conosciuto di materializzazione del contratto intelligente; esso descrive perfettamente come gli obblighi contrattuali del mondo reale possano essere programmati in sistemi software e hardware. Chiunque metta la giusta quantità di monete nella macchina può aspettarsi di ricevere un prodotto in cambio. Allo stesso modo, su *Ethereum*, i contratti hanno valore e per sbloccarli serve solo che

⁸ Ethereum, *Learn about Ethereum cit.* Consultabile dal sito: [<https://ethereum.org/en/learn/>](https://ethereum.org/en/learn/) Consultazione Gennaio 2020.

siano soddisfatte alcune condizioni specifiche⁹. Nelle Blockchain 2.0, gli *smart contracts* fanno parte della catena e quindi ereditano ed incorporano le caratteristiche dei titoli che la Blockchain offre. I contratti vengono così convertiti in linguaggio informatico e salvati nei blocchi su un computer virtuale chiamato Ethereum Virtual Machine. EVM possiede un suo linguaggio di programmazione che include Solidity e Serpent¹⁰.

Il linguaggio di *scripting* utilizzato da Ethereum è *Turing-complete*, in quanto la progettazione è limitata solo alle capacità di programmazione e creatività degli utenti.

Le formule matematiche utilizzate per formare un blocco nella Blockchain Ethereum possono essere espresse come segue¹¹:

$$\sigma_t + 1 = Y(\sigma_T, T) \quad (1)$$

Nella formula, la Y è la funzione di transizione dello stato Ethereum, e consente ai componenti di eseguire calcoli casuali, mentre σ consente loro di registrare gli stati casuali tra le operazioni. Se la formula viene espansa, si ottiene la formula:

$$\sigma_t + 1 = \pi(\sigma_T, B) \quad (2)$$

$$B \equiv (\dots, (T_0, T_1, \dots)) \quad (3)$$

$$\Pi(\sigma, B) \equiv \Omega(B, Y(Y(\sigma, T_0), T_1) \dots) \quad (4)$$

⁹ Ethereum, *What is Ethereum?* Consultabile dal sito: <https://docs.ethhub.io/ethereum-basics/what-is-ethereum/#what-are-smart-contracts-and-decentralized-applications> Consultazione Gennaio 2020.

¹⁰ Ethereum, *Learn about Ethereum cit.*

¹¹ Gavin Wood, 2014, *Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger. Ethereum*, Vol. 151, Project Yellow Paper, p.2.

Dove Ω è il *block-finalisation* della funzione di transizione (una funzione che premia una parte nominata); B è il blocco che include una serie di operazioni tra alcuni altri componenti; and Π è il livello di blocco della funzione dello stato di transizione. Queste espressioni matematiche costituiscono la base del paradigma della catena di blocchi, che è alla base della catena di blocchi Ethereum e di un sistema di elaborazione decentralizzato basato sul consenso.

Bitcoin, il protocollo Blockchain originale, richiede all'utente di avere più di una padronanza informatica, mentre Ethereum presenta un'interfaccia più semplice e contribuisce alla struttura dei *token*. Ethereum generalizza inoltre, alcuni dei linguaggi di *scripting* di Bitcoin ed è in grado di eseguire e creare una vasta gamma di applicazioni decentralizzate, DApps, che possono includere giochi, oggetti da collezione digitali, sistemi di voto online, prodotti finanziari e molti altri. Questa possibilità ha delineato la generazione di Blockchain 3.0 che supporta il funzionamento delle DApps, eliminando la *Single Point of Failure* (SPF) caratteristica delle applicazioni centralizzate tradizionali.

Le DApps adottano il decentramento sia negli aspetti di archiviazione che di comunicazione, quindi il codice *back-end* delle DApps viene eseguito principalmente su ecosistemi Blockchain, ovvero su reti *peer-to-peer*, mentre le applicazioni tradizionali utilizzano server centralizzati per servire questo scopo.

La Blockchain, attualmente, si sta aprendo a svariate applicazioni, soluzioni, approcci e modelli di business che stanno delineando la Blockchain 4.0.

2.2.3 Le tre waves

La *Capgemini Reserch Institute* ha svolto una ricerca che cerca di intuire lo sviluppo e la direzione della Blockchain dal 2018

al 2025 e ha individuato tre momenti (*fig.6*), denominati *waves*, onde, che individuano le fasi verso una completa maturità e successiva adozione della tecnologia.

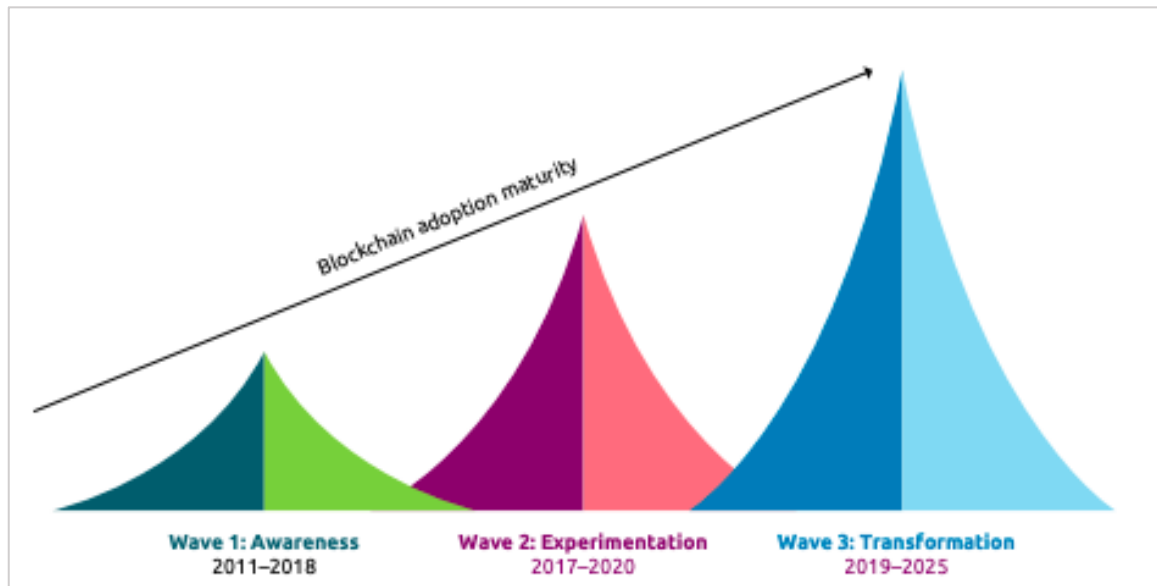


Fig.6 Fasi di sviluppo della tecnologia Blockchain, Capgemini e Swinburne University of Technology.

La prima onda è la consapevolezza, c.d. *awareness*, la fase nella quale le organizzazioni hanno investito sulla comprensione della tecnologia e riflettuto sulle possibili sue implicazioni.

La seconda onda è quella della sperimentazione; la fase nella quale le organizzazioni esplorano e mettono alla prova la tecnologia lavorando anche alla creazione di consorzi, così come si è verificato in molti settori diversi da quelli finanziari, come per esempio è successo nel settore agroalimentare o in quello farmaceutico.

Infine, la terza onda, è la fase della trasformazione nella quale le organizzazioni iniziano ad intraprendere quei cambiamenti che riguardano le politiche aziendali, la *privacy* e la gestione dei dati. Una ricchezza generativa e trasformativa che rende la tecnologia Blockchain un argomento assolutamente interdisciplinare, estremamente attuale e affascinante.

2.3 I principi che definiscono una Blockchain

I principi della Blockchain sono tre: *open ledger*, *distributed ledger* e *synchronized ledger*¹². Il primo principio è un concetto che è possibile da spiegare con l'aiuto di un esempio; supponiamo che ci sia una rete di quattro persone che sono interessate a trasferire denaro tra loro, supponiamo che A sia il nodo di genesi e che attualmente abbia 10€ e supponiamo che abbia voglia di trasferire 5€ a B. Nella Blockchain esistente, verrà aggiunta un'altra transazione che spiega che A invia 5€ a B, dopo questa transazione, ora B vuole trasferire 3€ a D, allo stesso modo ci sarà una nuova operazione e la nuova transazione sarà inserita nella catena esistente. Nella stessa riga, se D desidera trasferire 1€ in C, la nuova transazione verrà aggiunta alla catena esistente; ciò significa che chiunque può aggiungere la propria transazione al libro mastro. La catena della transazione viene mantenuta aggiungendo i nuovi blocchi e questa è definita Blockchain. Questa catena è aperta e pubblica a tutti i presenti nella rete. Ciò significa che ognuno e tutti i presenti nella rete possono tracciare il movimento finanziario nella rete, sapere quanto denaro posseggono gli altri e nella rete può essere deciso da tutti se la transazione è valida o meno; dall'esempio precedente, se A desidera trasferire 8€ a C, allora non è una transazione valida, perché A ha iniziato con 10€ e aveva già inviato 5€ a B e quindi, in questo caso, A ha solo 5€ nel portafoglio. La transazione è impossibile perché è superiore a 5€.

Il *distributed ledger* è il secondo principio della Blockchain. Il libro mastro aperto verrà distribuito tra tutti i nodi della rete, ciò significa che tutti nella rete avranno la loro copia. Per evitare

¹² Kim Shiho e Chandra Deka Ganesh, *Advanced Applications of Blockchain Technology*, 2020, Singapore: Springer.

problemi, è necessario però che tutte le copie del libro mastro presenti nella rete siano sincronizzate in modo che tutti i partecipanti possano guardare la stessa versione.

Questa considerazione è strettamente collegata al terzo principio della Blockchain, cioè *synchronized ledger*. Come è possibile sincronizzare i nodi nell'ambiente distribuito di archiviazione nella contabilità aperta? Supponiamo, l'esempio è il solito, che B ora sia disposto a trasferire 5€ a C, B trasmetterà questa transazione prevista e tutti i presenti nella rete potranno immediatamente notare che B vuole trasferire 5€ a C, fino ad ora, si tratta di una transazione invalida poiché non è ancora stata approvata e non verrà aggiunta nel registro aperto; è a questo punto che entrano in gioco i *miners* ovvero convalidatori che competono fra loro e dei quali soltanto uno si aggiudicherà un premio in *bitcoin* per aver convalidato per primo la transazione e per averne permesso l'aggiunta sul libro contabile aperto. Per vincere la competizione i *miners* devono eseguire due cose: convalidare apertamente sul libro mastro condiviso la transazione e trovare la “chiave speciale”. Questa chiave aiuterà il *miner* a trovare la transazione precedente e a bloccare la transazione corrente. Il *miner* deve investire tempo e potenza di calcolo perché la ricerca della chiave è completamente casuale. Il *miner* prima finirà questo compito e prima otterrà la ricompensa.

Ora resta da vedere come i registri distribuiti vengano sincronizzati nella rete. Il *miner* ottenuta la chiave, modificherà la transazione al proprio libro mastro; appena viene convalidata la transazione di A, A potrà aggiornare il suo registro che poi trasmetterà e pubblicherà all'intera rete. Questo farà risparmiare tempo agli altri partecipanti che aggiungeranno direttamente le modifiche nel loro libro mastro. La soluzione e la chiave verranno

pubblicate nella rete, ora anche gli altri partecipanti possono utilizzare la chiave e la soluzione per modificare i propri registri.

2.3.1 L'architettura Blockchain

La Blockchain si configura come un archivio di blocchi di informazioni correlate da un marcatore temporale che utilizza la crittografia per garantire un consenso su informazioni digitali che conferiscono un diritto di proprietà (*token*) che ha un valore economico.

Visivamente la Blockchain non è altro che una catena di blocchi che contengono alcuni dati. Il primo blocco aggiunto a $T=0$ al sistema Blockchain viene chiamato *genesis block* e ogni nuovo blocco ha un riferimento che identifica il blocco precedente (*fig.7*). Uno dei principali aspetti architettonici della Blockchain è che i blocchi sono distribuiti attraverso la rete chiamata *peer-to-peer* (P2P). Il P2P è una rete in cui ogni nodo è connesso agli altri nodi, essi aiutano a memorizzare i blocchi e a fare processi di *data mining* secondo l'algoritmo crittografico del sistema Blockchain.

L'utilizzo di algoritmi crittografici consente ai membri del sistema di sottoscrivere le transazioni, attivare *smart contract* o altri servizi legati alla Blockchain attraverso due chiavi: una pubblica e una privata.

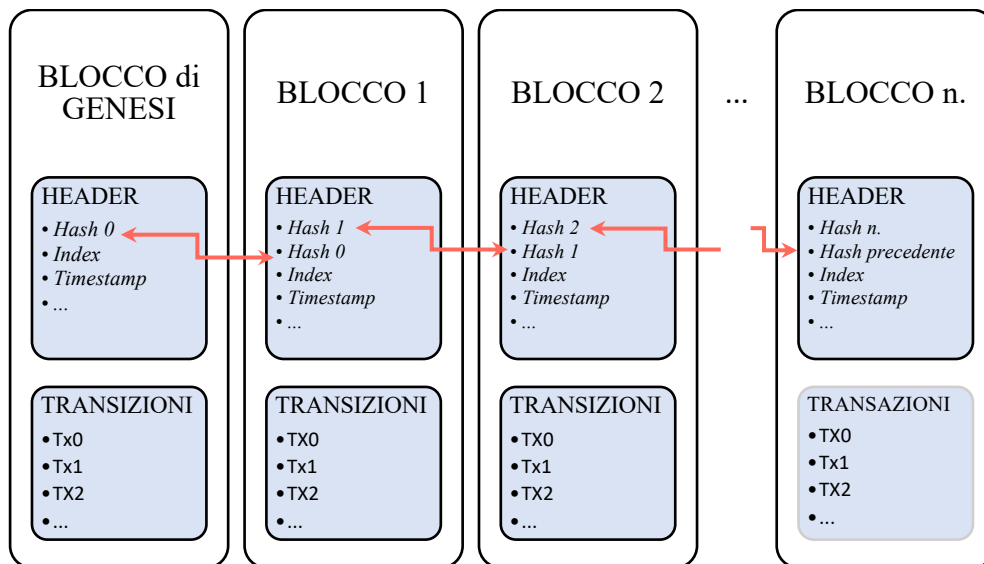


Fig. 7 Struttura Blockchain, Shiho Kim, Ganesh Chandra Deka, Advanced Applications of Blockchain Technology, 2020.

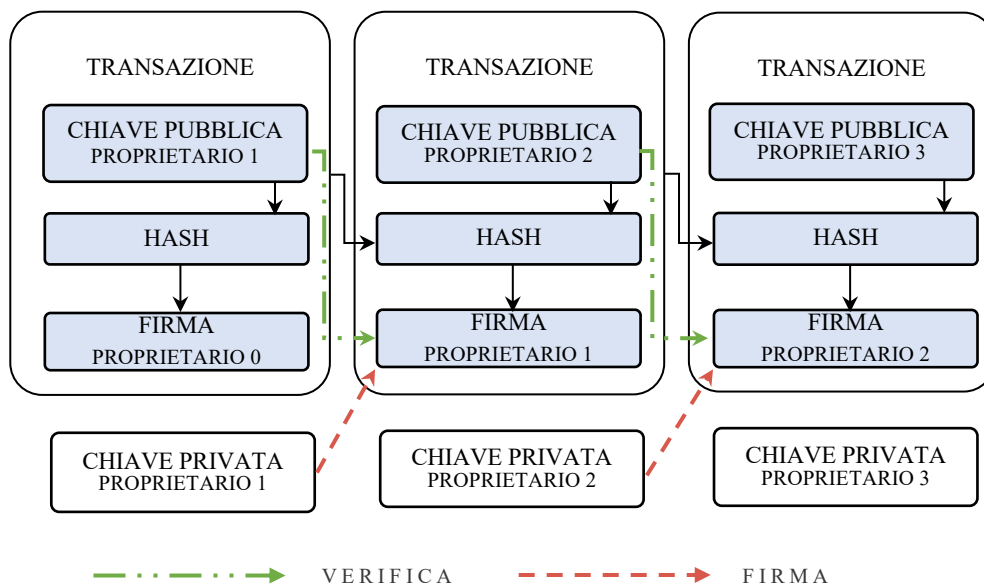


Fig.8 Schema di verifica delle transazioni, Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2004.

Ogni blocco presente nella catena contiene dati identificativi nel quale il *timestamp* serve alla creazione del blocco; nelle transazioni, per esempio, si spostano alcune risorse digitali da un mittente a un destinatario (fig.8).

Ogni blocco ha “un'impronta digitale” chiamata *hash* che viene utilizzata per certificare il contenuto e le informazioni del blocco. Gli *hash* di blocco vengono creati utilizzando funzioni *hash* crittografiche: funzioni che eseguono la mappatura dei dati di dimensioni arbitrarie a una stringa di *bit* di dimensioni fisse. Una famiglia popolare di algoritmi *hash* è il *Secure Hash Algorithm* (SHA), progettato dalla *United States National Security Agency* (NSA). I blocchi vengono concatenati cronologicamente in una catena aggiungendo a ogni blocco un campo con l'*hash* del blocco precedente nella catena. Ne consegue che l'*hash* di ogni blocco viene calcolato includendo l'*hash* del blocco precedente, vale a dire che per modificare un blocco facendo sì che per la catena rimanga valido, è necessario modificare non solo l'*hash* di quel particolare blocco, ma anche l'*hash* di tutti i seguenti blocchi della catena. Tuttavia, gli *hash* da soli non sono sufficienti per evitare manomissioni, poiché i valori *hash* possono essere calcolati rapidamente dai computer. Per creare un nuovo blocco si deve risolvere un problema computazionale che è difficile da risolvere e facile da verificare. Quindi, i dati memorizzati nei blocchi crittografici vanno a formare una catena incorruttibile, immutabile e tracciabile, la cui verità è affidabile, a salvaguardia dei diritti di privacy e a garanzia di assoluta sicurezza delle informazioni registrate. Ogni transazione, registrata con Blockchain, viene così crittografata e restituita con un codice alfanumerico che solo il suo destinatario è in grado di decifrare. Rimane comunque da verificare cosa può accadere qualora il dato falso venga inserito all'origine. La tecnologia Blockchain è tuttora in fase di implementazione poiché presenta ancora diversi punti deboli.

2.3.2 Tipologie e modelli di consenso

Gli ecosistemi Blockchain possono essere classificati in base a tre modelli di consenso: pubblico, privato o ibrido¹³.

Le Blockchain pubbliche sono il modello utilizzato per *bitcoin* e si basano sul binomio “disintermediazione e scarsità digitale” e a detta di molti addetti ai lavori questo sarebbe l’unico modello tra i tre da considerare davvero rivoluzionario.

In un ecosistema di stampo pubblico chiunque, in qualsiasi momento e da qualsiasi posto nel mondo, se in possesso di un dispositivo di calcolo, può agire come un nodo nella rete Blockchain. I nodi possono agire nella Blockchain come: *fullnode* (conserva una copia aggiornata del registro Blockchain); *lightweight* (scarica gli *header* delle transazioni per verificarne l’autenticità) o *miner* (elabora i blocchi e processa i dati contenuti) e sono chiamati a partecipare al meccanismo di consenso. Se il nodo intende operare nella rete come *miner* si mette in competizione con altri nodi *miners* per risolvere un determinato algoritmo matematico. Colui che arriva per primo alla soluzione, la comunica alla rete e riceve un corrispettivo economico come premio. Tutti gli altri nodi, democraticamente (almeno il 51 per cento), verificano quella soluzione che, se confermata, sarà inserita con le altre transazioni in un unico blocco. Ogni blocco contiene transazioni pari a quelle convalidate in un valore temporale di 10 minuti. Più nodi ci sono in un Blockchain più sarà difficile compromettere o mutare la struttura e l’autenticità del registro distribuito; è molto costoso manomettere

¹³ Mauro Bellini, *Blockchain & Bitcoin*, Milano Finanza, 2018, p.41.

le Blockchain di grandi dimensioni, si stima nell'ordine di centinaia di milioni di dollari¹⁴.

La Blockchain pubblica si focalizza su soluzione di stampo tecnico e su meccanismi di incentivo che condizionano il comportamento dei partecipanti (teoria dei giochi).

Il problema di questo modello è che non è sostenibile, la capacità di calcolo dei nodi, infatti, chiede una notevole dispendio di energia elettrica. Infine, si delinea anche un problema di carattere giuridico perché la completa decentralizzazione impedisce l'individuazione di un soggetto che opera in forma di pseudonimo, soggetto a cui si dovrebbe imputare le responsabilità in caso di illeciti.

In un ecosistema Blockchain privato o autorizzato invece solo i nodi "consentiti" o "invitati" entrano a far parte della rete, rimanendo così un modello chiuso in cui la partecipazione è riservata a soggetti selezionati. Esempio di Blockchain privata è la *Multichain*, un sistema poco dissimile da un database gestito in maniera centrale.

L'ecosistema Blockchain ibrido, infine, si configura come una combinazione dei modelli precedentemente descritti (pubblico e privato); in questo modello l'accesso in lettura è di solito lasciato aperto a tutti i nodi partecipanti come nella Blockchain pubblica, mentre l'accesso alla scrittura è limitato soltanto ad alcuni nodi specifici. Un consenso questo prevalentemente controllato da un gruppo di nodi "attendibili" predefiniti; la versione ibrida può essere considerata, proprio per questo, la versione migliore tra tutti i modelli¹⁵.

¹⁴ Massimiliano Nicotra e Fulvio Sarzana di S. Ippolito, *Diritto della Blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, 2018, p.15.

¹⁵ Mahdi H. Miraz e Donald David C., *Application of Blockchain in booking and registration systems of securities exchanges cit.*, 2018.

2.4 Ambiti di applicazione oltre la criptovaluta

La Blockchain, con la sua capacità di decentralizzare l'attività economica e creare una rete distribuita *peer-to-peer* di scambio, può essere applicata e adattata a molti settori della società. Per la sua natura di protocollo e di scambio di valore, i settori più facilmente identificabili sono quelli all'interno della finanza e dell'economia. Molti analisti sono però arrivati ad ipotizzare che gran parte delle industrie potrebbero beneficiare nell'impiego dei *distributed ledger*, che aiuterebbero a verificare e organizzare le attività di un'azienda senza ricorrere a soggetti terzi per garantire la provenienza della catena di approvvigionamento e le relative collaborazioni commerciali. Infatti, una delle aree primarie dove la Blockchain ha trovato applicazione è quella della *supply chain* e questo è in gran parte dovuto al fatto che viene utilizzata per rispondere alle necessità di un sistema che coinvolge molte organizzazioni diverse. La *supply chain*, infatti, migliora le collaborazioni attraverso la creazione di un unico condiviso database. Tale tecnologia riesce a ridurre fenomeni di frode e corruzione, automatizzando un processo manuale e controllando i problemi di autenticazione. La capacità di *hashing* e *time stamping* della Blockchain fa registrare esattamente chi fa cosa attraverso i vari *asset*. Molte catene di approvvigionamento sono eccessivamente complesse e, nel registro Blockchain, le informazioni riescono ad essere conosciute e tracciate in tempo reale.

Altro interessante campo di applicazione della nostra tecnologia, tra i tanti che potremmo enunciare, è quello della sanità, ambito che presenta evidenti difficoltà nella gestione, condivisione e sicurezza dei dati da scambiare tra piattaforme e istituzioni diverse. Il registro digitale in blocchi garantisce l'accesso al

network senza compromettere la sicurezza e l'integrità dei dati dei pazienti, delle analisi e delle ricerche così come dimostrato da Gem, *Gem Health Network* partner di Philips, una startup fra le tante ad aver approfittato dei vantaggi apportati da questa nuova tecnologia. Nell'*agrifood*, similmente, la consequenzialità dei blocchi di informazioni permette di ricostruire e tracciare agilmente tutta la filiera agroalimentare, dall'agricoltore al consumatore finale.

2.4.1 La tutela del Made in Italy

Il *Made in Italy*, è appurato, ormai è sinonimo di qualità, un marchio¹⁶ che contraddistingue il minuzioso lavoro degli artigiani italiani che hanno plasmato il settore della moda di lusso di tutto il mondo. Tuttavia, negli ultimi anni, anche il *Made in Italy* sta soffrendo a causa dell'emergere di nuovi mercati internazionali e della piaga che affligge tutto il settore: la contraffazione. Con il termine di "contraffazione" si intende una violazione del marchio e del *copyright*; questa operazione illecita diviene redditizia quando viene fatta su larga scala, e generalmente si basa su manodopera a buon mercato e sullo sfruttamento di materiali di bassa qualità. I prodotti in pelle e l'abbigliamento sono i due bersagli preferiti dai contraffattori. Solo in Italia si sono persi 7,9 miliardi di euro di vendite a causa della contraffazione e insieme alla massiccia perdita di vendite, la contraffazione ha provocato 88.000 perdite di posti di lavoro, pari al 2,1 per cento dei dipendenti a tempo pieno.

¹⁶ Giuliano Noci, "Se Made in Italy fosse un brand sarebbe il terzo al mondo", In «Il Sole 24 Ore» Consultabile dal sito: <<https://st.ilsole24ore.com/art/commenti-idee/2014-08-27/se-made-italy-fosse-brand-sarebbe-terzo-mondo-063909.shtml?uuid=ABdARknB>> (2014) Consultazione Febbraio 2020.

Un fenomeno macroscopico e preoccupante a cui si è risposto con misure aggressive che favoriscono la tutela delle tradizioni artigianali ed attraverso un'innovazione progettuale che deve essere esente dai rischi della contraffazione e del furto della proprietà intellettuale.

Il Governo italiano ha stanziato 15 milioni di euro proprio per sviluppare nuove soluzioni di stampo tecnologico; tra le soluzioni individuabili anche quella della Blockchain, utilissima a proteggere l'intero settore dell'artigianato manifatturiero, dai grandi marchi ai piccoli artigiani. Il Ministero dello Sviluppo Economico MISE ha anche affidato un progetto pilota ad IBM affinché individui nuove forme di tutela del *Made in Italy*. La questione più importante per la quale cercare risposte affidabili è quella relativa alla tracciabilità dei prodotti lungo tutta la filiera; una tracciabilità che sia trasparente e che renda il consumatore finale più consapevole e responsabile. Il libro mastro aperto a tutti rende il processo trasparente e funziona quale deterrente rispetto a comportamenti fraudolenti che verrebbero in questo sistema immediatamente individuati e perseguiti.

In linea di principio, questa apertura e trasparenza, anche in questo settore, eliminerebbe alcuni dei problemi di sicurezza e garantirebbe i seguenti vantaggi¹⁷:

- standardizzazione e immutabilità delle informazioni;
- sicurezza e autenticità delle informazioni relative ai prodotti;
- ottimizzazione della Supply Chain (accesso condiviso alle informazioni);

¹⁷ *La Blockchain per la tracciabilità del Made in Italy: Origine, Qualità e Sostenibilità*. Ministero dello Sviluppo economico in collaborazione con IBM, 2020, Scaricabile dal sito: <<https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/IBM-MISE-2019-BC.pdf>> p.7.

- riduzione dei contenziosi sulle transazioni e gli scambi;
- automatizzazione dei processi e miglioramento della produttività complessiva (formalizzazione di automatismi e controlli automatici).

In più: la Blockchain ideata da Mise e IBM rispetta tutta la regolamentazione europea sulla sicurezza dei prodotti, sul contenuto di sostanze chimiche, sulle etichette e sulla denominazione delle fibre. Questo avviene grazie alla presenza del normatore e di un certificatore tra gli attori della Blockchain, che si assicurano e attestano il prodotto che rispetta tutti i vincoli di legge. Il progetto è stato presentato sottolineando la sua “neutralità” per l’approccio inclusivo che non privilegia gli interessi di una singola azienda, secondo il modello Design Thinking¹⁸ che aiuta la progettazione in un’ottica collaborativa.

I dubbi che si sollevano però sono innumerevoli. Primo tra tutti, come sottolinea Marco Cavicchioli, è il fatto che la parola “Blockchain” è usata impropriamente, come sinonimo di registro distribuito; nel documento di sintesi infatti non si parla mai della caratteristica fondamentale della logica Blockchain, la decentralizzazione mentre invece, si ricorre diverse volte alla parola “autorità”, concetto rifiutato in maniera categorica fin dai primi scritti in materia Blockchain. La società IBM sta ideando, purtroppo, solo una piattaforma non aperta e non pubblica.

¹⁸ Il *design thinking* si basa sulla capacità di riconoscere modelli riproducibili nella fase di progettazione e di concretizzare soluzioni, risposte a bisogni sia emotivi che funzionali. Il processo design thinking è pensato come un sistema di tre macro-spazi sovrapposti: *inspiration, ideation e implementation*. Cfr. Irene Micheletti, *Ricostruzione e modalità partecipative in Emilia: Il design thinking come strumento di analisi identitaria: una proposta*, Tesi di Laurea, 2016 / 2017, Venezia: Università Ca’ Foscari, p.33.

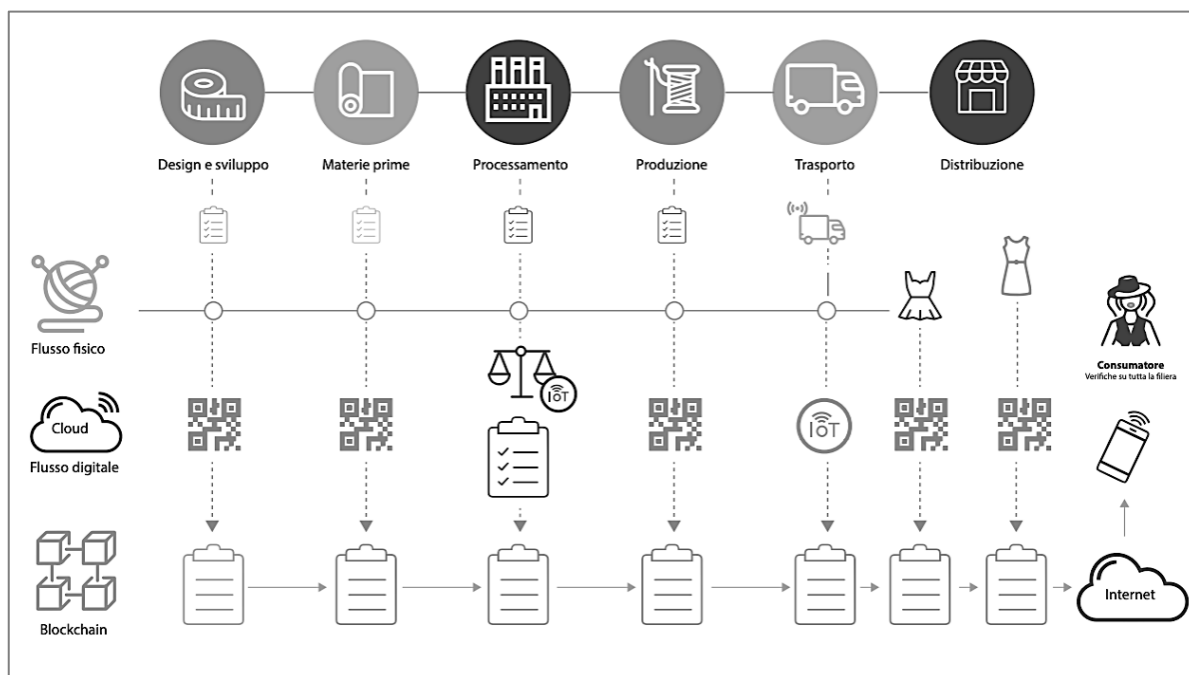


Fig. 9 Struttura Blockchain per la tracciabilità del Made in Italy: Origine, Qualità e Sostenibilità, 2020

C'è da considerare, inoltre, che la Blockchain non può garantire da sola la certificazione di qualità dei prodotti *Made in Italy*, può solo garantire l'integrità e la gestione del dato presso tutti i nodi della rete.

Il libro mastro distribuito può fornire un sistema migliore e più sicuro per il monitoraggio dei prodotti attraverso la catena di fornitura ma permangono, comunque, numerosi dubbi sull'efficacia della Blockchain nella riduzione della contraffazione, perché le informazioni false possono essere inserite nel libro mastro, soprattutto all'inizio e perché è impossibile collegare direttamente il prodotto fisico al suo record.

Il progetto per il *Made in Italy*, per funzionare, dovrà integrare la Blockchain ad altre tecnologie come quella dell'Intelligenza Artificiale (AI); solo in questo modo si potrà garantire un'autentica certificazione di qualità ai prodotti italiani e realizzare un vero strumento di contrasto alla contraffazione.

Il settore del *Made in Italy* potrà comunque trarre beneficio dalla Blockchain e pertanto sono auspicabili rapidi sviluppi e miglioramenti della tecnologia soprattutto per alcune aree quali quelle dell'autenticazione di beni e delle materie prime, della sicurezza e dell'aggiornamento del registro dei diritti di proprietà intellettuale, della sicurezza dei dati riguardanti lo scambio di informazioni tra brand e clienti, delle pratiche sostenibili ed etiche, dei servizi di post-vendita e dei certificati di autenticazione.

Le piattaforme Blockchain sono già in fase di sviluppo per fornire alle aziende più servizi per gli utenti ma ci si auspica che altre soluzioni possano essere integrate nella catena di fornitura, soprattutto per correre in aiuto a quei piccoli artigiani che, meno tutelati del sistema industriale rispetto alla piaga della contraffazione, sono i veri artefici e valorizzatori di un marchio, quello del *Made in Italy*, tanto importante per proteggere le tradizioni e l'eredità della manifattura italiana del futuro.

2.4.2 La fruizione della musica online

Concludiamo questa piccola rassegna dedicata alle applicazioni del registro digitale a blocchi nel settore artistico e creativo, con un'incursione nel campo della musica on line. L'interesse verso questa tecnologia è nato nel momento in cui molti artisti hanno iniziato a cercare sistemi informativi in grado di condividere la musica in maniera più equa, fuori dalla logica di licenze e royalties proprie di molte piattaforme. Uno tra i tanti problemi del settore della musica è quello riguardante la gestione e la liquidazione dei diritti d'autore, problema che la Blockchain risolverebbe mediante la promozione di pagamenti diretti agli artisti e l'uso di *smart contract* per la gestione dei problemi di licenza.

In primo luogo, per quanto riguarda la proprietà, la Blockchain ha la possibilità di migliorare il processo di attribuzione, consentendo ai creatori di ricevere credito per il loro lavoro; le transazioni, in più, sono verificate e approvate per consenso tra i partecipanti alla rete, rendendo così più difficile la frode. Informazioni queste sulla proprietà che potrebbero anche essere archiviate in database distribuiti e decentralizzati, così da fornire un'unica fonte di verità per i pagamenti e le licenze. La stessa tecnologia permetterebbe ad un gran numero di parti di ricevere pagamenti di royalties, anche per progetti su larga scala costituiti da creatori che, magari pur non conoscendosi, condividono e perseguono lo stesso obiettivo.

Le Blockchain, inoltre, possono automatizzare pagamenti di royalties, le licenze e fornire più trasparenza a queste operazioni. Ciò risolverebbe, per esempio l'annosa questione dell'intermediazione sempre più invasiva di piattaforme come *YouTube* o *Spotify*, che allontanando sempre di più l'artista dal suo pubblico, non lo tutelano sia dal punto di vista economico sia da quello artistico e creativo.

Come ha ben sottolineato Wences Casares, CEO di *Xapouno* dei maggiori sostenitori di Bitcoin, i veri problemi del lavoro creativo ormai sono legati soprattutto alle questioni che ruotano intorno alle transazioni:

Today, when anyone wants to pay for the right to play a song at a concert or the right to play a song in a movie, this causes quite a lot of transaction friction and takes time [...] It's likely the case that [creative work] is in reality worth much more, but the problem is creative work is undervalued due to all of the transaction frictions we see today. (Takahashi 2017)

Per questo motivo la Blockchain si configura come un valido strumento anche in questo settore: offre un maggiore controllo, consente ai creatori di impostare i parametri per i prezzi, per la concessione in licenza delle loro opere e ai promotori di eventi permette di impostare i parametri per la rivendita dei biglietti.

Tra le piattaforme Blockchain, tra quelle che hanno riscosso maggior successo, troviamo *Rightshare*, una società specializzata alla gestione delle licenze musicali e *Core Rights*, una piattaforma per il pagamento diretto delle royalties con un servizio *business to business*, che collabora con *SOCAN* e *Re:Sound* per quanto riguarda il diritto d'autore e tutti i diritti connessi.

L'adozione di tecnologie Blockchain si sta espandendo a tutta l'industria creativa; la sfida attualmente è quella di interessare le organizzazioni imprenditoriali, ancora ancorate al sistema tradizionale; e coinvolgere sempre più attori, tra cui artisti, collezionisti, gallerie e case d'aste. Una sfida aperta che apre nuovi e ampi spazi nell'economia dell'arte e della cultura.

3. IL MERCATO DELL'ARTE ONLINE

3.1 Introduzione ai mercati dell'arte

Il primo settore abbracciato dalla tecnologia Blockchain è la finanza e tra tutti gli *asset class*¹ di questo settore, quello dell'arte è il più amato tra gli speculatori.

In questo capitolo passeremo in rassegna le specificità di questo settore al fine di individuare quei punti di forza e/o debolezza che possano dimostrarsi più pronti o bisognosi di un sostegno tecnologico quale quello della Blockchain.

La parola “Arte”, maiuscola singolare, è da intendersi ormai come un concetto ombrello, una nozione sovraspecifica introdotta tra Settecento e Ottocento come concetto non descrittivo ma soltanto onorifico, frutto di un percorso culturale specifico e circoscritto^{2,3}.

È quindi importante aver presente che non esiste essenzialmente una cosa come “il mercato dell'arte”, come una singola entità omogenea, ma piuttosto tanti mercati distinti, ciascuno dei quali si sviluppa individualmente e ciascuno dei quali fa riferimento ad un'Arte non meglio identificata⁴. Ogni segmento del mercato ha i propri attori, prezzi, rendimenti e rischi molto diversi, nonché i modelli di commercio distinti. Con gli anni, la struttura del mercato dell'arte è diventata molto articolata e stratificata estendendosi oltre la tradizionale triade vasariana: pittura, scultura e architettura.

¹ Jeremy Eckstein, *Art Funds as Asset Class*, in Clare McAndrew, *Fine Art and High Finance*, Bloomberg Press, New York, 2010, p.136.

² Paul Oskar Kristeller, 2006, *Il sistema moderno delle arti*, Firenze: Alinea.

³ Larry Shiner, 2010, *L'invenzione dell'arte*, Torino: Einaudi.

⁴ Clare McAndrew, 2010, *Fine Art and High Finance: Expert Advice on the Economics of Ownership*, Bloomberg Press, p.8.

Il mercato dell'arte è, inoltre, estremamente frammentato, il che significa che non c'è un'unica sede operativa per il mercato, che è mediamente poco trasparente e che possiede costi di transazione degli scambi molto più elevati del normale.

Le opere d'arte, inoltre, sono beni a bassa liquidità, il che significa che investire sull'arte è sempre un rischio, in quanto non è possibile trasformare in maniera facile e veloce i beni posseduti in liquidità come succede invece per gli altri *asset* finanziari.

Secondo Clare McAndrew, *founder* di Arts Economics, qualsiasi valutazione di come si sta sviluppando il mercato dell'arte in termini di prezzi, rendimenti o rischi può essere un dato utilizzato come una guida molto generale per valutare tendenze generali, non è utile però per prendere decisioni di investimento specifiche.

3.1.3 Investire nell'arte

Le peculiarità dei beni del mercato dell'arte sono l'unicità e la rarità, caratteristiche che generano un monopolio naturale dell'opera stessa e dell'artista. Il processo di acquisto dell'opera d'arte può presentare caratteristiche di elevata irrazionalità, ovvero la determinazione all'acquisto da parte del soggetto interessato può prescindere dalle caratteristiche intrinseche del bene acquistato poiché non è possibile ancorarsi ad alcun valore fondamentale del bene.

Si investe in arte per conciliare esigenze di varia natura, per realizzare un buon investimento, per passione o per far parte di un club elitario un bene in grado di aumentare status e prestigio sociale. La dimensione emotiva del collezionismo si è dimostrata in grado di aumentare il potenziale valore di un'opera, tanto che pare

sia la motivazione trainante per la maggior parte dei collezionisti nel mercato dell'arte.

A differenza di altre forme di investimento, che possiedono metriche e indici utili a monitorare gli investimenti il loro valore attuale e futuro, il valore di un'opera d'arte dipende da moltissime variabili tra cui, per esempio, la reputazione dell'artista e della galleria d'arte in cui ha esposto l'opera, dallo stato di conservazione e anche dal puro sentimento del collezionista. Costruire gli indici di prezzo per quindi molto difficile anche perché ogni bene è definito come unico e irriproducibile. La caratteristica di eterogeneità dei beni d'arte e da collezione influisce enormemente sulla costruzione degli indici di prezzo e ciò è determinante per comprendere i mondi dell'arte^{5,6}.

L'investimento in arte non si presta ad essere considerato secondo una dimensione esclusivamente finanziaria dal momento che i beni d'arte vengono valutati anche secondo parametri di ordine di socioculturale e socioeconomico. Il mercato dell'arte appare infatti un settore di investimento molto rischioso ma, ciononostante, rimane uno dei mercati più seguiti, poiché continua ad attrarre il capitale di appassionati e di coloro che vogliono diversificare il proprio portafoglio azionario. Le cause di questo primato vanno ricercate nel duplice vantaggio che questo tipo di investimento mantiene: esonero per privati dal pagamento delle tasse sulle plusvalenze della compravendita d'arte e capacità del bene acquistato di conservare nel tempo il potere d'acquisto della

⁵ William Jake Baumol, 1986, *Unnatural Value: Or Art Investment as Floating Cap Game*.

⁶ Becker, Howard Saul, 1982, *I mondi dell'arte*. Bologna: Il Mulino.

moneta impegnata e diventare nel lungo periodo, circa 20-30 anni, un bene rifugio⁷.

Il mercato dell'arte opera principalmente sui mercati primari e sui mercati secondari ma sono soprattutto questi ultimi a dominare il commercio in termini di valore, di volume e di inflazione.

Il mercato primario riguarda la vendita diretta dell'opera d'arte da parte dell'artista che si confronta direttamente con il collezionista o attraverso il *dealer* o il *broker*. Alcuni artisti si rivolgono anche alle case d'asta ma generalmente è questa modalità è riservata agli *Old Master* o agli artisti il cui valore e talento è ormai consolidato.

È nel mercato primario che si compiono le più importanti innovazioni in termini di ricerca artistica anche se questo segmento del mercato è caratterizzato da grande incertezza e forti oscillazioni di prezzo.

Nel mercato primario dell'arte gli spazi per il commercio tendono quindi ad essere gli studi d'artista, le fiere d'arte o le gallerie d'arte ed i prezzi sono spesso inferiori rispetto al mercato secondario. Gli acquirenti, in questo livello di mercato, si trovano però di fronte alla mancanza di informazioni complete e sono spesso soggetti a elevate commissioni e costi di transazione. Alcuni segmenti di questo mercato sono costituiti anche da artisti non molto affermati, magari per la qualità delle loro opere o non di immediata o facile comprensione. Un mercato, quello primario, con un grado significativo di rischio.

Lo scambio e la rivendita di opere già presenti sul mercato sono invece le caratteristiche proprie del mercato secondario, molto

⁷ Paola Musile Tanzi, 2016, *Manuale del Private Banker*. Settima edizione. Milano: Egea.

più esteso del mercato primario. Esso coinvolge diversi attori tra cui galleristi, musei, case d'asta e collezionisti, un mercato nel quale gli intermediari, definiti *courtier*, godono di un vantaggio informativo e rivestono, per questo motivo, un ruolo cruciale nella mediazione e nella compravendita⁸.

3.1.2 Il Covid-19, la risposta del mercato dell'arte

L'anno 2020 sarà un anno che si farà ricordare sotto molteplici aspetti. Il mercato dell'arte ha visto nei primi mesi dell'anno una chiusura drastica delle attività a causa della pandemia globale che ha riportato il mercato ai livelli della crisi del 2008-2009. Il mercato dell'arte spesso rispecchia gli sviluppi economici e le tendenze che vediamo nella creazione di ricchezza. Nel 2019 la crescita economica globale è stata al di sotto della norma con un dato inferiore del 5 per cento rispetto ai livelli 2018 e 2017 a causa delle questioni geopolitiche e commerciali che hanno creato un generale clima di incertezza, incertezza e paura che hanno connotato il mercato anche nel 2020.

Il rallentamento delle tre piazze globali più importanti del mondo dell'arte ha accusato un importante calo delle vendite; gli Stati Uniti, il Regno Unito e la Cina continuano a possedere comunque la fetta più ampia del valore delle vendite globali del 2019, 82 per cento⁹. Durante la crisi finanziaria del 2008 il mercato era crollato del 40 per cento rispetto l'anno precedente ma, in soli

⁸ Angela Vettese, 1991, "Investire in arte: produzione, promozione e mercato dell'arte contemporanea" In «Il Sole 24 Ore».

⁹ Clare McAndrew, 2020, *The Art Market 2020*, Report, Art Basel e UBS, Scaricabile dal sito: <https://d2u3kfw92fzu7.cloudfront.net/The_Art_Market_2020-1.pdf>.

due anni, era riuscito a tornare ai livelli pre-recessione con un fatturato di 64,6 miliardi di dollari (*fig. 10*).

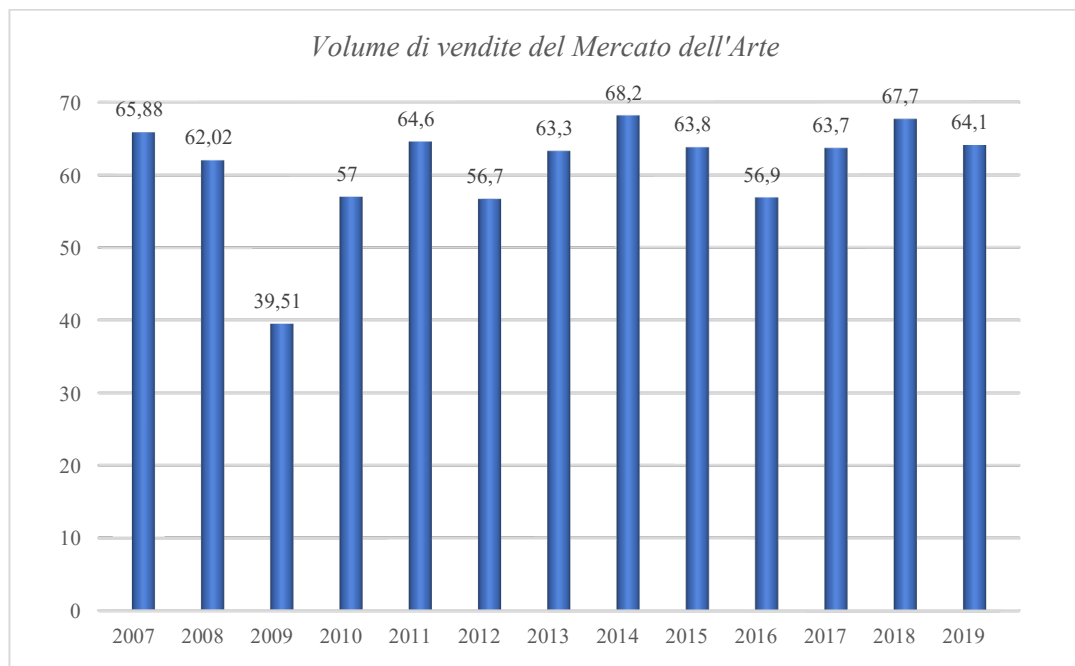


Fig. 10 Clare McAndrew, *The Art Market 2020*.

L'emergenza sanitaria ha costretto l'intero sistema dell'arte a ripensare alle proprie dinamiche e strategie di vendita e promozione di opere ed artisti. Nonostante le singole opere d'arte continuino ad oscillare dal punto di vista del loro valore il mercato dell'arte nel suo complesso si è dimostrato relativamente stabile, abbastanza resiliente e connotato da rapidi segni di ripresa¹⁰.

Confrontando il primo semestre del 2019 e quello del 2020, dati raccolti nel rapporto redatto dall'economista dell'arte Dr. Clare McAndrew, si nota un'inversione di tendenza per quanto riguarda il fatturato di gallerie e casa d'asta. Nel 2019 le vendite in galleria erano in crescita, più 2 per cento rispetto al 2018, con un fatturato

¹⁰ Anastassia Evlanova, 2020, *Did Covid-19 Actually Affect the Art Market?* Ricerca, Singapore: Value Champion.

di 36,8 miliardi di dollari e un importante calo delle vendite nelle case d'asta, meno 17 per cento rispetto all'anno 2018; la tendenza viene ribaltata nel 2020 a causa delle restrizioni sociali imposte dall'emergenza sanitaria stata invece una flessione a svantaggio delle gallerie rispetto alle case d'asta più pronte a rispondere alle richieste e al commercio on line delle opere d'arte.

Anche per quanto riguarda il settore delle fiere, uno tra i principali canali di vendita per i galleristi, nel primo semestre del 2020 si è registrata una perdita del 45 per cento del fatturato al netto dei galleristi. Sappiamo che le vendite delle le gallerie sono fortemente legate alle fiere del settore poiché una galleria di media registra il 15 per cento delle sue vendite prima dell'evento, il 64 per cento durante e il 21 per cento quando si conclude. Se ne deduce che alla crisi delle fiere ha seguito quella delle gallerie.

Art Basel, in maniera lungimirante, ha affrontato la crisi abbracciando il mondo del digitale ed ha annunciato due *viewing rooms online*, eventi a cui parteciperanno ben 100 gallerie che, per la prima volta, pagheranno una tassa di 5,500 dollari per essere presenti al nuovo format. Art Basel continua ad esplorare ed a testare nuovi modi per sostenere gallerie e coinvolgere il pubblico che, pare, oggi più che mai, voler fruire e godere dell'arte.

I canali online si sono rivelati così, in questa emergenza, strumenti preziosi; le gallerie negli ultimi hanno avevano già capito il potenziale del *social network* Instagram, vetrina digitale sul mondo dell'arte, e durante l'emergenza le case d'asta hanno veramente reso evidente quanto l'on line possa facilitare la vendita ed il commercio. L'online favorisce la stabilità del mercato dell'arte poiché garantisce maggior accessibilità e, senza cambiare la struttura del mercato o la "merce di scambio, sta modificando il modo in cui viene raggiunto il pubblico e migliorato la logistica.

La pandemia ha accelerato questa rivoluzione tecnologica e ha cambiato il modo in cui gli acquirenti si avvicinano alle vendite d'arte. Per catturare questi acquirenti, case d'aste e fiere d'arte hanno dovuto trovare modi per aumentare la fiducia dei consumatori, assicurare e garantire la qualità dell'oggetto artistico, anche attraverso la creazione di *show rooms* virtuali. Christie's nella prima metà del 2020 con le aste online ha già superato i risultati dell'intero anno 2019 per quanto riguarda le vendite online (*fig.11*), dimostrando così che, nonostante la diminuzione delle aste di offerta e dal vivo, i collezionisti d'arte si sono già adattati a nuovi metodi di acquisizione dell'arte.

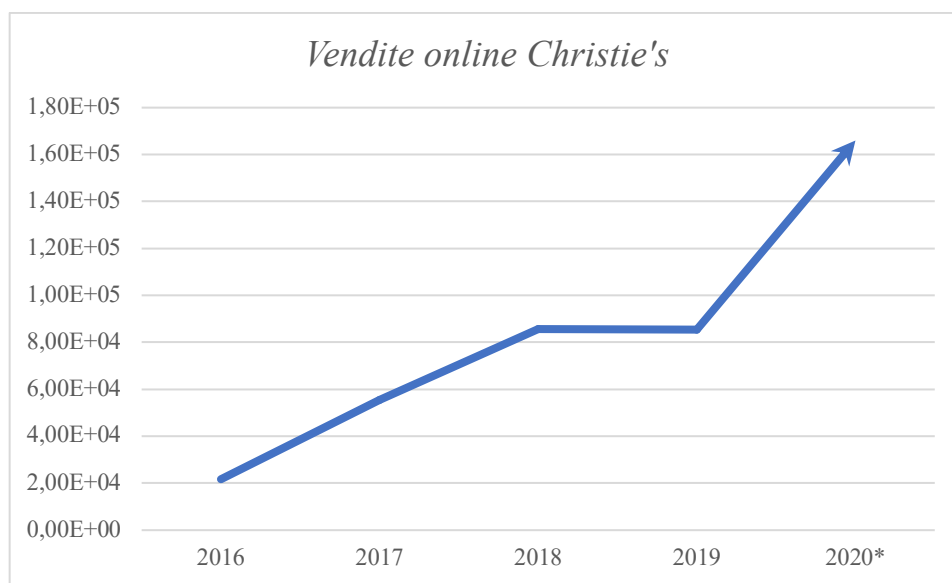


Fig.11 Dati raccolti dai report open source pubblicati sul sito Christie's. (*gennaio-agosto)

3.1.3 Millennial: i nuovi collezionisti

L'entrata dei *Millennial*¹¹ nel mercato dell'arte sta rivoluzionare l'intero settore e la conversione del mercato dell'arte all'online è stata apprezzata. Come rivelato nell'edizione *The Art Market 2020*, analisi annuale e completa di un settore del valore di 64,1 miliardi; i *Millennial* e i *High Net Worth*¹² nel 2019 sono la generazione in più rapida crescita tra i collezionisti perché spendono in arte di più di qualsiasi altra generazione.

L'indagine condotta dalla Dr. Clare McAndrew e pubblicato da *Art Basel* e *UBS*¹³ su oltre 1.300 individui con un patrimonio elevato, ha rilevato che i *Millennial* sono il target di collezionisti più attivo, con una spesa media totale 3 milioni di dollari in un periodo di due anni. Secondo il rapporto, i *Millennial* ora rappresentano quasi la metà, il 49 per cento, di tutti i collezionisti a livello globale e i *Millennial* HNW sono gli utenti più regolari nei canali online, con un valore d'acquisto del 92 per cento; il 36 per cento spende oltre 50 mila dollari per un'opera d'arte e il 9 per cento più di 1 milione di dollari.

¹¹ Autorevoli istituti di ricerca, tra cui il *Pew Research Center* negli Stati Uniti e l'*Istat* in Italia, definiscono i *Millennial* la generazione di persone nate negli anni Ottanta fino alla metà degli anni Novanta del XX secolo. Cfr. Accademia della Crusca online <<https://accademiadellacrusca.it/it/consulenza/millennial/1686>> Consultazione Giugno 2020.

¹² *High Net Worth Individuals* sono coloro che hanno investito 1 milione di dollari o più in *asset*. Cfr. Capgemini, 2020, *World Wealth Report 2020*, Scaricabile dal sito: <<https://www.capgemini.com/it-it/news/world-wealth-report-2020>> Consultazione Luglio 2020.

¹³ Gruppo bancario che nasce nel 1998 dalla fusione di *Unione di Banche Svizzere* e *Società di Banca Svizzera*.

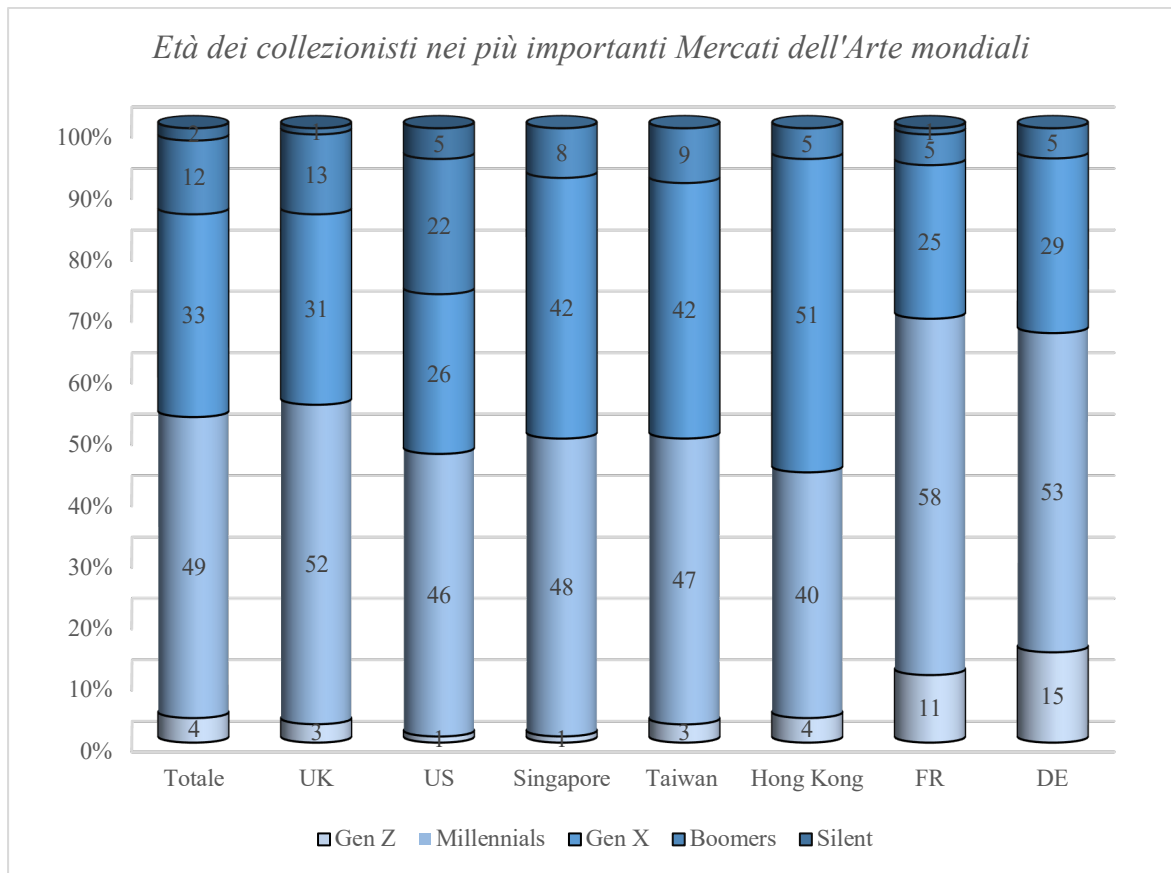


Fig.12 Arts Economics in Clare McAndrew, *Fine Art and High Finance*, Bloomberg Press, New York, 2010.

I collezionisti *Millennial* sono stati anche i venditori più attivi, poiché il 71 per cento di questi collezionisti le ha affermato di aver rivenduto opere precedentemente acquistate (rispetto a solo un terzo dei collezionisti *Boomer*). Il rapporto ha anche mostrato un alto tasso di rivendite di soli quattro anni.

Sotheby's ha dichiarato a Kelly Crow del *Wall Street Journal* che i *Millennial* hanno aiutato la casa d'asta, costretta a vedere solo online, a "rimanere a galla" nella prima metà del 2020.

La famosa casa d'aste ha pubblicato ad agosto 2020 i suoi risultati finanziari, risultati sì complessivamente in calo rispetto allo stesso periodo dell'anno scorso (meno 30,4 per cento pari a 1,9 miliardi di dollari di vendite all'asta e online) ma aumentati rispetto alle sole vendite on line, nei primi sette mesi del 2020 il

fatturato ha raggiunto 285 milioni di dollari, il triplo del totale delle vendite online di tutto il 2019. Ad oggi, dichiara Sotheby's, che i *Millennial* rappresentano oltre il 30 per cento della clientela e sono interessati soprattutto all'acquisto online dell'arte contemporanea, agli orologi di lusso e al vino¹⁴.

Le case d'aste hanno saputo catturare i giovani offerenti, soprattutto ospitando aste incentrate su personalità della cultura pop, come la recente vendita di scarpe Michael Jordan di Sotheby's o la collaborazione con la casa di moda Prada, una vendita all'asta degli oggetti della collezione autunno/inverno 2020 che è stata organizzata per raccogliere fondi per i progetti educativi dell'UNESCO.

Abili negli ultimi anni sono state anche quelle gallerie focalizzate sull'attrarre e mantenere l'attenzione sui *Millennial*. Secondo il consulente artistico Heather Flow per coinvolgere i giovani collezionisti è fondamentale essere particolarmente precisi perché «truly engaging millennial collectors requires galleries to rethink ideas of transparency, flexibility, diversity, and sustainability» (Flow 2020); per questo motivo il modello di business deve rinnovarsi ed adattarsi a queste particolari necessità e richieste.

Gli acquirenti *Millennial* vedono l'arte attraverso un prisma di parametri che comprendono sia valori sociali sia valori più propriamente finanziari. Flow osserva che anche i gusti dei *Millennial*, come con i *Boomers* negli anni Sessanta e Settanta, sono legati ai cambiamenti sociali e politici dell'epoca.

¹⁴ Kelly Crow, 2020, "Sotheby's Sales Fall 25% but Millennial Bidders Soften the Blow" In «*The Wall Street Journal*» 3 Agosto, Consultabile dal sito: <<https://www.wsj.com/articles/sothebys-sales-fall-25-but-millennial-bidders-soften-the-blow-11596448800>> Consultazione Agosto 2020.

Cambiamenti generazionali e di genere che influiscono, con i loro valori, sull'intero mercato. Le donne collezioniste, per esempio, hanno registrato una spesa media significativamente più elevata rispetto ai loro omologhi maschi. Il giovane collezionista Paul Leong, la cui collezione comprende Ian Cheng, Klara Lidén, Jill Mulleady e Wolfgang Tillmans, ha dichiarato che le esperienze sociali, la formazione di relazioni con gli artisti e il sostegno alle fondazioni e ai gruppi museali svolgono per lui un ruolo chiave nel suo modo di acquistare arte.

I'm fortunate to know many of the artists I collect personally [...] The artworld is a large part of my social life – it's one of the biggest and best surprises to come out of collecting. (Leong 2020)

Non sorprende che i collezionisti più giovani siano anche il motore dietro del mondo dell'arte online, visto il recente aumento di presenza nel digitale, dalle gallerie su Instagram alle *viewing rooms online* di Art Basel. Quando si tratta di social network il divario generazionale è sicuramente notevole; McAndrew scrive che l'applicazione è diventata uno strumento di marketing cruciale per il mercato dei *Millennial*, poiché riesce a generare interesse e fiducia sia negli artisti che per le gallerie.

Quando si tratta di continuare ad attrarre nuovi collezionisti, per Flow, è tutta una questione di stile di vita:

Millennial collectors understanding of connoisseurship is largely defined by the communal, [...] The strength of this effect will force institutions to reconsider modes of traditional exhibition-making and collecting and move towards a more innovative, fluid, and diverse methodology. (Flow 2020)

3.2 Le aste online

Le case d'asta sono attori essenziali nel mercato dell'arte, il loro lavoro consiste anche nel far emergere la determinazione dei prezzi. L'asta è un'istituzione di mercato caratterizzata da un insieme esplicito di regole, solitamente stabilite in anticipo dal venditore, che determinano l'allocazione delle risorse e dei prezzi sulla base delle offerte, chiamate *bids*, da parte dei partecipanti al mercato.

Nelle aste per la vendita si identificano un unico venditore, chiamato *seller*, e un insieme di acquirenti, chiamati *buyers*. Per quanto riguarda invece le aste per l'acquisto si delinea un buyer con molti sellers come succede per gli appalti.

Le aste online costituiscono un'industria di grande successo, con rapidi tassi di crescita anche se l'arte, in confronto agli altri beni, occupa una fetta piuttosto piccola del mercato complessivo.

Tra le aste online si distinguono le aste *consumer to consumer* (C2C) quelle che si svolgono tra collezionisti e privati; le aste *business to consumer* (B2C) quelle tra imprese e collezionisti privati; le aste *consumer to business* (C2B) quelle tra collezionisti e privati e le aste *business to business* (B2B), tra imprese ed altre imprese.

I vantaggi nel comprare attraverso aste online a consistono in una maggiore convenienza sia geografica che temporale poiché non serve recarsi in una data sala in una data determinata. nei vantaggi per il venditore che amplia il gruppo di *bidders* potenziali. Per i *bidders* la ricerca di un determinato bene diventa più agevole grazie ai motori di ricerca; c'è una importante riduzione dei costi di transazione (*fees*) e dei costi di distribuzione dei beni e le

commissioni per l'attività di intermediazione sono solitamente più basse di quelle delle case d'asta tradizionali.

Tuttavia, le aste online presentano anche svantaggi importanti, che si rinvencono in particolare nel caso del mercato d'arte, come la difficoltà, per esempio, nello stabilire un certo rapporto fiduciario tra venditore e compratori, e, per gli offerenti, quella di non poter ispezionare il bene prima dell'asta. Nelle aste online l'asimmetria informativa è rilevante ed è possibile incorrere in frodi ed in problemi giuridici. Le aste online d'arte dopo avere fallito il tentativo di collegarsi a siti di vendita online come *eBay*, *Amazon* o *Artnet* hanno investito in un loro sito che concede ai clienti la possibilità di partecipare ad aste online per oggetti di fascia medio-bassa.

In un'asta online si può visionare il catalogo online, registrarsi sul sito web della casa d'asta, far registrare la propria offerta, fissare il prezzo con l'accettazione delle offerte. Quando si attribuisce il bene al vincitore dell'asta si passa all'esecuzione del contratto in cui il vincitore paga l'offerta accettata e il venditore spedisce il bene.

Il modello d'asta online più comune è l'asta inglese, con la fissazione di un termine di chiusura, un'aggiunta che però falsa la struttura dell'asta stessa, poiché influenza le strategie dei *bidder*, che potrebbero adottare la strategia detta *sniping* o *last minute bidding*, strategia per cui si rilancia all'ultimo minuto, senza dare tempo agli altri *bidders* di rilanciare. Per contrastare questa strategia, alcuni gestori di aste online posticipano la fine dell'asta per dare agli altri la possibilità di rilanciare oppure pongono la fine dell'asta casualmente, in un tempo *random*.

Il modo più semplice per fare le offerte è quello diretto in cui si registra l'offerta nel sistema che restituisce l'offerta corrente

più elevata. In molti casi il sistema utilizza un sistema di *proxy bidding*, cioè offerta per procura; il *bidder* sottomette al sistema il massimo ammontare che è disposto a pagare per un bene e sarà poi il sistema a fare le offerte per lui.

Altre aste online usano il meccanismo ad asta doppia dove i sia *bidders* che venditori rilanciano l'offerta e il prezzo, costituendo dei profili di acquisto e di vendita. Il prezzo finale sarà quello di equilibrio, che tiene conto di questi profili.

Possono verificarsi casi di asta inversa o *reverse auction*, in cui sono i *bidders* a bandire l'asta per acquistare un certo bene e dove i venditori partecipano all'asta con un prezzo al ribasso.

Nelle aste online come nelle aste tradizionali sono possibili meccanismi di collusione come la strategia *shilling* perseguita dal venditore che cerca di far alzare il prezzo del bene ad un determinato valore. Il rischio è che, se non c'è nessuno che rilancia, il venditore sarebbe costretto a riacquistare il bene ma il venditore potrebbe ritirare la propria offerta ma, in molte aste online, non si può ritirare la propria offerta.

Un altro meccanismo di collusione è la strategia chiamata *bid shielding* che viene adottata dal *bidder* per cercare di aggiudicarsi il bene ad un prezzo inferiore.

La strategia si compie quando l'offerta molto alta proviene da un amico del *bidder*, che agisce da scudo per disincentivare altre offerte; secondo questa modalità, in prossimità della chiusura dell'asta, l'offerta "scudo" viene ritirata così il compratore può fare un'altra offerta ad un prezzo inferiore.

Attualmente, in una situazione di così grande difficoltà globale, viene incoraggiata una nuova creatività che acceleri la gestione tecnologica e digitale di business globale.

In questo senso le case d'asta hanno saputo rispondere in maniera efficiente avvantaggiate anche dal fatto che, diversamente dalle gallerie, si focalizzano su un mercato con artisti affermati, ormai storicizzati e più raramente sugli artisti emergenti, più rischiosi.

La primavera 2020 ha visto intensificarsi il gioco tra le tre grandi case d'asta Sotheby's, Christie's e Phillips. Le “*major*” occidentali hanno dovuto in poco tempo aggiornare la loro strategia di vendita e Christie's ha saputo confermare il proprio posto nel settore con la sua asta ibrida.

Il 10 luglio 2020 la casa d'asta londinese Christie's ha proposto *ONE: A global sale of the 20th century*, un evento on line senza precedenti che ha registrato un clamoroso successo internazionale, 80 mila persone collegate. Si è trattato della prima asta d'arte globale del XX secolo che si è tenuta contemporaneamente in un unico formato nei principali *hub* del mondo dell'arte: Hong Kong, Parigi, Londra e New York. L'asta di Christie's *ONE* ha chiuso la giornata con 421 milioni di dollari, fissando i record di sette artisti guidati da *Nude with Joyous Painting* di Roy Lichtenstein (*fig.13*) venduto per 46.242.500 milioni di dollari.

Il formato ibrido ha permesso di coinvolgere i propri clienti in una *preview online* delle gallerie virtuali dove, su appuntamento, era possibile per visionare i lotti; la visita in realtà aumentata era guidata dalle voci di Keith Gill, Etienne Sallon, Jacky Ho e Anna Maria Celis e si poteva accedere autonomamente a tutte le informazioni, cliccando sull'opera desiderata. Successivamente, la sezione di vendita è stata gestita da quattro banditori d'asta collegati, che si alternavano dalle sale di Londra, Parigi, Hong Kong e New York per gestire le offerte e rilanci eseguiti online.

Nonostante il risultato positivo e la natura innovativa dell'evento, la giornata ha dovuto vincere diverse sfide come quella, ad esempio, relativo cambio di valute tra un *hub* e l'altro; l'avvenimento si è dimostrato comunque utile e innovativo in quanto unico in fatto di trasparenza in un mercato quale quello dell'arte nel quale per effetto delle vendite private, in crescita, è difficile se non impossibile monitorare l'andamento dei prezzi¹⁵.

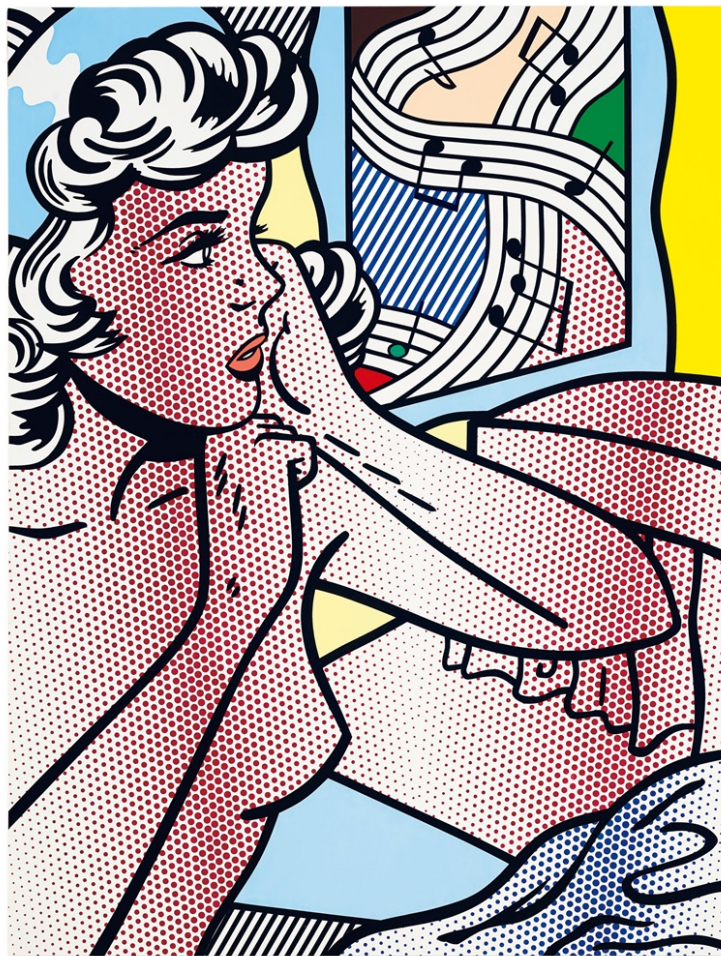


Fig.13 Roy Lichtenstein, *Nude with Joyous Painting*, olio su tela, 177,8x134,6 cm, 1994.

¹⁵ Donald Thompson intervista di Giuditta Giardini, 2020, “Thompson: dopo il Covid sul mercato dell’arte solo società con bilanci stabili” *Il Sole 24 Ore*, (13 Maggio), Consultabile dal sito: <<https://www.ilsole24ore.com/art/thompson-il-covid-mercato-dell-arte-solo-societa-bilanci-stabili-ADOfELQ>> Consultazione Agosto 2020

3.2.1 La determinazione del prezzo

Un'opera d'arte può essere acquistata sia ai fini di consumo e apprezzamento, sia come investimento e speculazione, quindi per rivenderla successivamente ad un prezzo maggiore di quello a cui è comprata, una operazione finanziaria chiamata *capital game*.

Il possesso di opere d'arte, infatti, non dà unicamente vantaggi monetari e finanziari, tangibili, ma anche vantaggi immateriali, psichici, grazie ai benefici che si possono trarre dal suo valore estetico. C'è, infatti, chi compra con l'intenzione di tenere l'opera per sé, indipendentemente dal suo valore finanziario, per trarne un rendimento personale e soggettivo e chi compra con l'intenzione di ottenere vantaggi finanziari e di rivendere il bene, ottenendo un guadagno.

Proprio per questo motivo, la determinazione dei prezzi delle opere d'arte è un problema complesso che è stato affrontato per la prima volta nel 1986 da William Baumol sull'*American Economic Review*. Nell'articolo, Baumol sottolineava la difficoltà di paragonare i beni artistici ad altri segmenti del mercato in quanto le oscillazioni di prezzo non possono essere misurate o previste.

Il prezzo di un'opera d'arte varia nel tempo e solitamente aumenta con l'avanzare degli anni; esso dipende da numerosi fattori, oggettivi e soggettivi, non sempre facilmente quantificabili. Il prezzo viene infatti delineato da molteplici attori e soggetti che concorrono alla mediazione e alla compravendita dell'opera d'arte manipolando il prezzo in maniera non sempre razionale,

Nel mercato finanziario le azioni sono definite *blue chip*, cioè azioni su cui si può sempre investire con sicurezza. Poiché nel mercato dell'arte tra i primi fattori oggettivi e quantificabili c'è la reputazione dell'artista, nel *blue chip artist* ci sono in tutto solo

cento artisti tra cui Picasso, Cézanne e Van Gogh, ovvero quegli artisti di chiara fama che garantiscono investimenti di successo.

Altri fattori oggettivi che determinano il prezzo sono la dimensione dell'opera, la tecnica usata, il periodo a cui l'opera risale il soggetto dell'opera, la condizione in cui l'opera versa e la provenienza geografica e storia dell'opera. Questi *driver* sono misurabili, ricercabili e fanno parte dell'input per la valutazione di un particolare lavoro in un determinato momento.

Infine, ci sono altre variabili, non direttamente legate all'opera o all'artista, ma che possono influire sul prezzo come, per esempio, la sede in cui l'opera viene venduta, il tempo in cui l'opera viene venduta e la situazione economica esterna al momento dello scambio.

Una volta determinato il *range* di valore per una particolare opera d'arte, spesso vi è ancora un elemento inspiegabile che può fare la differenza e riguarda lo stato emotivo, irrazionale, del collezionista-investitore che determinerà il prezzo effettivamente pagato all'asta o nelle vendite private.

Questo fenomeno non uniforme è evidente nelle vendite di alta fascia dove i prezzi pagati sono superiori al previsto ed esiste in tutti i livelli del mercato.

Pertanto, mentre si potrebbe essere in grado di prevedere ciò che viene percepito come un prezzo equo nel mercato sulla base di ricerca e competenza ben informate, è impossibile prevedere con certezza il prezzo di mercato effettivo che un'opera guadagnerà.

La differenza tra il prezzo di vendita e il prezzo effettivamente pagato risiede nell'abilità del venditore o intermediario che media la vendita perché sa valorizzare il fascino irrazionale dell'opera e trovare acquirenti con un grande potenziale emotivo.

Nonostante queste variabili oggettive, ad ogni artista possono essere attribuiti grandi *range* di prezzi, anche per opere eseguite con tecniche simili, in periodi vicini, di dimensioni e che rappresentano soggetti simili come il celebre esempio dei quadri di Picasso (*fig.14*). L'opera *Dora Maar au chat* fu venduta a 85 milioni di dollari mentre *Tête de femme, Dora Maar*, venduto a soli 5 milioni di dollari nella medesima asta.

Picasso	<i>Dora Maar au Chat</i>	<i>Tête de Femme, Dora Maar</i>	<i>Tête de Femme, Dora Maar</i>	<i>Buste de Femme Dora Maar</i>
Hammer Price	\$ 85 MM	\$ 5 MM	\$ 14.5 MM	\$ 4.5 MM
Anno	1941	1937	1941	1942
Medium	Olio su tela	Olio su tela	Olio su tela	Olio su tela
Dim. (cm)	129,54x96,52	58,88x45,72	40,64x33,02	71,12x58,42
Casa d'asta	Sotheby's New York	Christie's New York	Christie's New York	Christie's Londra
Data	3 mag. 2006	2 mag. 2006	6 nov. 2007	2 feb. 2004

Fig.14 Opere di Picasso vendute all'asta tra il 2004 e il 2007, *Arts Economics* in Clare McAndrew, *Fine Art and Hight Finance* cit., p.59.

Quello che sfugge ad un'analisi puramente oggettiva è quindi il cosiddetto *irrational premium*, cioè il vantaggio irrazionale e personale che deriva dal possesso di un'opera d'arte. È molto improbabile che nel breve o medio periodo queste opere con un *irrational premium* alto siano messe nuovamente sul mercato, proprio per l'alto rischio di svalutazioni connesse all'impossibilità di trovare un altro acquirente con lo stesso attaccamento emotivo e con gli stessi mezzi finanziari disposto a comprarlo. Questo tipo di investimenti, da record, anche se attraggono il massimo interesse

dei media sono gli investimenti finanziari più poveri, dal momento che sono molto difficili da rivendere e molto poco fruttuosi dal punto di vista del profitto futuro.

Un'altra caratteristica importante del mercato dell'arte è il *reference price effects* che è utile per prevedere il prezzo di vendita nel tempo. Un'opera venduta ad un prezzo molto elevato in un determinato momento, si tradurrà in una stima più alta nel futuro, con un effetto simmetrico per le perdite. Pertanto, anche se opere d'arte sono generalmente rivendute molto raramente, il prezzo raggiunto per un'opera, rispetto alle altre, è importante per stabilire il possibile prezzo futuro. Quando una differenza di prezzo è incomprensibile è indicativa della componente irrazionale della differenza e, nel tempo, possono diventare più difficili da stabilire o riconoscere. Questo è un altro motivo per cui il settore contemporaneo con pochi prezzi di riferimento, poche possibilità di confronto e una storia breve rendono un artista recente una buona occasione d'investimento.

3.2.2 I rischi del mercato dell'arte

Oltre ai rischi finanziari, un collezionista o operatore del mercato dell'arte può incorrere in rischi che riguardano tutte le attività di *due diligence* come l'autenticazione delle opere d'arte, il titolo di proprietà e lo stato chimico-fisico dell'opera. Il codice dei Beni culturali ha regolarizzato con l'art. 64 in materia di Attestati di autenticazione e provenienza, il diritto d'autore:

Chiunque esercita l'attività di vendita al pubblico, di esposizione a fini di commercio o di intermediazione finalizzata alla vendita di opere di pittura, di scultura, di grafica ovvero di oggetti d'antichità o di interesse storico od archeologico, o comunque abitualmente vende le opere o gli oggetti medesimi, ha l'obbligo di consegnare all'acquirente la documentazione che

ne attesti l'autenticità o almeno la probabile attribuzione e la provenienza delle opere medesime; ovvero, in mancanza, di rilasciare, con le modalità previste dalle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa, una dichiarazione recante tutte le informazioni disponibili sull'autenticità o la probabile attribuzione e la provenienza. Tale dichiarazione, ove possibile in relazione alla natura dell'opera o dell'oggetto, è apposta su copia fotografica degli stessi. Comma così modificato dall'art. 2, comma 1, lett. pp), D.Lgs. 26 marzo 2008, n. 62.

Oggi è quindi prassi degli artisti rilasciare direttamente un certificato di autenticità ma è ancora molto facile incorrere in opere false che circolano nel mercato. Potremmo citare molti esempi di opere attribuite ad *Old Masters*, vendute come autentiche nelle più prestigiose gallerie e case d'asta e poi rivelatesi dei falsi. Forse tra gli esempi più famosi c'è quello del falsario Han van Meegeren che nell'Ottocento falsificò molte opere di Vermeer o le ventuno opere di Amedeo Modigliani esposte nel luglio 2017 a Palazzo Ducale considerate false dal perito della Procura di Genova.

Alcuni dei rischi legati all'attribuzione, alle condizioni dell'opera e alla valutazione e stima dell'opera possono essere ridotti, in parte, stipulando delle assicurazioni come la polizza a rischio "definito" o "nominato". I due contraenti devono nominare tutti i rischi che vengono coperti ma la copertura non copre tutti gli eventi come successe nel 2004 per il furto de *L'Urlo* di Munch, l'opera che non era assicurata per il furto ma solamente per eventuali danni.

Esistono anche la polizza *all-risk*, un'assicurazione molto diffusa che copre tutti i rischi, e la polizza *nail-to-nail*, una copertura assicurativa che copre tutti i passaggi di trasferimento di un'opera da una sede all'altra. Tra le società delle più famose società di assicurazioni specializzata nel settore dell'arte troviamo la *AXA Art Insurance Corporation*, il cui contratto assicurativo

viene disciplinato dal Codice Civile e che prevede, fronte del pagamento di un premio da parte dell'assicurato, l'assicuratore si occupi di coprire l'eventuale danno e risarcire l'evento.

Legato ai contratti delle polizze c'è da tener conto dei comportamenti di carattere opportunistico che si verificano a causa di una forte asimmetria informativa nel mercato, che in quello dell'arte è molto accentuato. La mancanza di informazioni e l'elevata componente irrazionale che caratterizzano la condizione dell'acquirente possono non rendere equo il rapporto contrattuale.

se una delle due parti ha un vantaggio in termini di informazioni i problemi possono riguardare una situazione precontrattuale, *adverse selection*, o post contrattuale, *moral hazard*.

L'importanza dei dati e delle informazioni nel campo dell'arte è questione di fondamentale importanza e ben conosciuta da tutti gli attori che si collocano nel mercato come intermediari tra l'artista e il collezionista o investitore.

Proprio per questo e nel tentativo di accrescere il livello di trasparenza e ridurre l'asimmetria informativa, anche nel mercato dell'arte, è iniziato un vero e proprio momento di rinnovamento e sperimentazione, che affida anche all'uso di nuove tecnologie, come anche la Blockchain, una possibile soluzione.

3.3 Nuove opportunità con Blockchain

I primi mediatori del mercato dell'arte ad approcciarsi alla nuova tecnologia Blockchain e ai pagamenti in criptovaluta sono state le case d'asta. La prima casa d'asta al mondo ad introdurre il pagamento in *bitcoin* è stata la *Sant'Agostino* di Torino, che nell'ottobre 2017, con un'asta dedicata al design, ha registrato circa 800.000 accessi al sito e totalizzato 1,2 milioni di euro (il 7

per cento pagato in criptovaluta). All'interno di un mercato dell'arte caratterizzato da grande opacità nei costi e nelle mediazioni, da incertezze sull'autenticità di molte opere soprattutto di artisti moderni, il sistema di criptovaluta sembrava non bastare più per compiere un vero e proprio cambiamento. Il punto di svolta per il mondo dell'arte è stato l'incontro fra *Dadiani Syndicate* e *Maecenas Fine Arts* nel luglio 2018; *Dadiani Syndicate* è una galleria d'arte molto famosa nell'ambiente londinese, situata nel quartiere artistico di Mayfair a Londra, ed è stata una tra le prime ad accettare, nel 2017, i pagamenti in criptovalute. *Maecenas Fine Arts* è, invece, una piattaforma di investimento artistico che si basa su una Blockchain privata. *Maecenas Fine Arts* si occupa di commercializzazione dei diritti relativi alle opere d'arte, non solo tramite la vendita in asta con costi molto contenuti ma anche come luogo dove poter affittare opere d'arte o investire attraverso quote con costi di transazione minimi. *Dadiani* e *Mecenate* si sono posti come obiettivo quello di globalizzare e portare una maggiore trasparenza al modello tradizionale di acquisto e vendita di opere d'arte al fine di creare nuove e più trasparenti opportunità per i loro clienti e artisti.

L'opera *Fourteen Small Electric Chairs* di Andy Warhol (fig.15) è stata venduta all'asta per 1,7 milioni di dollari in criptovaluta; l'opera, in vendita al 49 per cento, poteva essere acquistata in criptovalute come *ether*, *bitcoin*, o attraverso *ART*, i microtitoli¹⁶ della piattaforma *Maecenas* e ha raggiunto un valore

¹⁶ Vedi par. [3.3.2 Il token come asset digitale unico](#)

dichiarato di 6,5 milioni di dollari, pur lasciando il 51 per cento dell'opera d'arte al proprietario fisico dell'opera¹⁷.

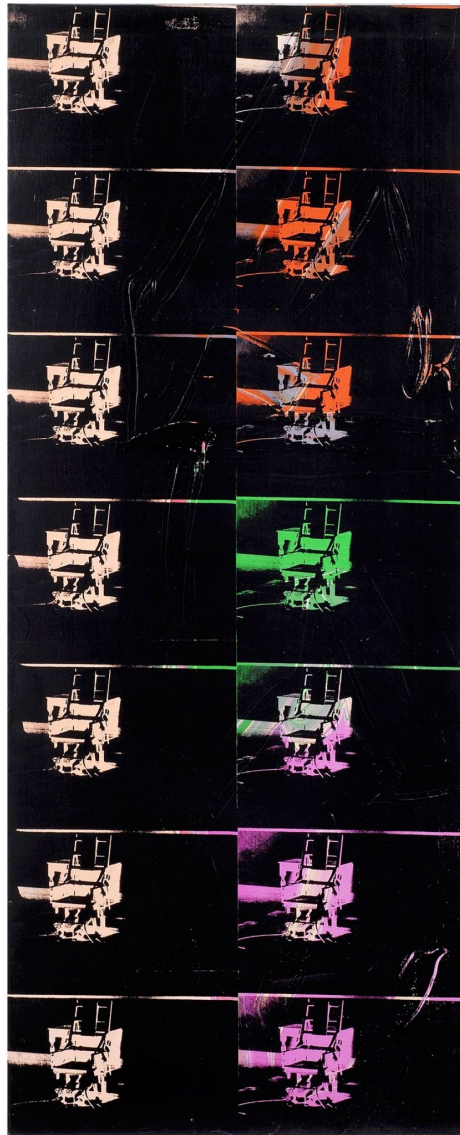


Fig.15 Andy Warhol, *Fourteen Small Electric Chairs*, serigrafia su tela, 202x82cm, 1980.

¹⁷ McAndrew, Clare. 2019. *The Art Market 2019*, Report, Art Basel e UBS, Scaricabile dal sito: <https://www.ubs.com/global/en/our-firm/art/2019/art-basel.html>, p. 295.

All'asta si erano iscritti ben 800 offerenti che hanno potuto comprare una percentuale dell'opera fisica, ricevendo in cambio un diritto di proprietà digitale.

La possibilità di acquistare *token* di opere d'arte consente al collezionista e all'investitore di diversificare il proprio portafogli, di ridurre la loro esposizione ai rischi d'investimento e di facilitare l'acquisto o la vendita all'interno del mercato. In questo modo si può essere proprietari di un capolavoro senza rischiare diversi milioni di dollari e si può partecipare ad un mercato caratterizzato da una maggiore democratizzazione degli investimenti che finisce per ampliare, di fatto, il bacino di collezionisti e investitori del mondo dell'arte.

Nel 2018 anche la storica casa d'asta *Christie's*, da sempre stata attenta all'innovazione digitale, ha iniziato a proporre ai propri clienti nuove soluzioni più trasparenti e sicure. *Christie's* ha iniziato, infatti, una collaborazione con *Artory* per registrare su Blockchain le opere d'arte dalla collezione Barney A. Ebsworth messa all'asta a New York. Questo ha reso *Christie's* la prima casa d'asta a registrare una sua asta su una piattaforma Blockchain.

Il database di *Artory* nasce nel 2016 da Nanne Dekking per accumulare e registrare dati affidabili sulle opere d'arte e oggetti da collezione; oggi il database di *Artory* copre 4.000 case d'asta, 250 aziende di 40 paesi diversi e 500.000 artisti. Il database raccoglie i risultati delle principali vendite nelle case d'asta di primo e secondo livello in tutto il mondo e non limita l'inclusione in base al prezzo finale o al valore stimato ma offre una copertura dell'intera gamma di prezzi e vendite. Il database di *Artory* è parte integrante dell'annuale *Art Basel e UBS Global Art Market Report* pubblicato dall'economista Dr. Clare McAndrew.

Nel 2018, *Artory* ha lanciato *The Artory Registry*, un sistema Blockchain che controlla correttamente e protegge i dati delle transazioni, consentendo allo stesso tempo al proprietario dei dati di rimanere anonimo se lo desidera. Caratteristiche che consentono di superare ogni tradizionale ostacolo del registro dei titoli delle opere d'arte e apre le porte a una nuova era di fiducia sulla provenienza e sull'autenticità.

I collezionisti sono invitati a registrare in modo confidenziale le loro opere d'arte attraverso una firma digitale di istituzioni artistiche controllate e certificate; le informazioni sulla provenienza e sugli oggetti registrati vengono poi caricate in un registro pubblico, risorsa neutrale e affidabile. per un mercato dell'arte più affidabile e trasparente. c

Nel 2019, per la prima volta *Artory* ha collaborato con *Winston Art Group*, una tra le più importanti aziende di valutazione al mondo, per permettere ai singoli collezionisti di registrare le loro opere d'arte. Tra gli investitori compare *Hasso Plattner Capital e Ventures*, una società che ha sostenuto diverse aziende di *consumer-tech* in rapida crescita come *Spotify*, *Postmates* e, più recentemente, la piattaforma di rivendita di beni di lusso in espansione *The RealReal*, così come *IstDibs*, il mercato dell'arte online e dell'antiquariato.

Lavorare direttamente con case d'aste, gallerie, artisti viventi, musei e produttori discografici sta riducendo il rischio di registrare in modo permanente informazioni di scarsa qualità sulla Blockchain e rende i dati accessibili a tutti gratuitamente. Questo riflette un importante e positivo bisogno di raccogliere e condividere dati. Rendere i dati democraticamente accessibili, secondo procedure standardizzate sono sostanzialmente le uniche e vere premesse

operative in grado di aumentare la fiducia degli acquirenti e procedere in modo consapevole all'acquisto di beni d'arte.

3.3.2 Il token come asset digitale unico

Per *token* si intende la rappresentazione digitale di un bene definito come *equity token*, o di un servizio quindi, *utility token*, rilasciata da una DApps attraverso un sistema Blockchain che norma la distribuzione tra soggetti coinvolti. La tokenizzazione, la versione digitale della cartolarizzazione, prevede per il mercato dell'arte la suddivisione in più parti di un'opera d'arte unica accessibile solo alla fascia alta degli investitori e dei collezionisti. La tokenizzazione è la possibilità di vendere quote di proprietà di opere, oggetti d'arte, beni di lusso generando condizioni migliori ad un mercato con limitata liquidità. La tokenizzazione offre dei veri e propri microtitoli di proprietà che amplia il bacino di utenti con l'obiettivo di creare un mercato finanziario dell'arte secondario, simile a quello della borsa valori in cui è possibile vendere e comprare, effettuare passaggi di proprietà incrementando il valore o generando oscillazioni di mercato.

La possibilità di associare un'opera d'arte ad un *token* non fungibile (NFT) ovvero ad un *asset* digitale unico racchiude in sé tutti i vantaggi dell'essere legato ad una criptovaluta per quanto riguarda la facilità di trasferimento e garanzia di autenticità.

Singolare è il caso di Kevin Abosch, fotografo irlandese amato nella Silicon Valley per i suoi celebri ritratti di Yoko Ono, Johnny Depp, Malala Yousafzai, che per contrastare la mercificazione delle sue opere d'arte, nel 2019, ha deciso di utilizzare la Blockchain

come inedita forma di *visual art*¹⁸. Il suo progetto, dal titolo IAMA Coin, ha permesso all'artista di creare ben 10 milioni di opere virtuali con *token* ERC-20 su piattaforma Blockchain Ethereum accompagnate da 100 opere d'arte fisiche autenticate attraverso sei fiale del suo sangue (*fig. 16*). Abosch, potremmo dire che si è tecnicamente *tokenizzato*, per avere l'opportunità di vendere microtitoli di sé stesso a diversi collezionisti.



Fig.16 Kevin Abosch, *IAMA Coin*, sangue su carta, 2018, particolare.

3.3.3 I benefici e le fragilità

The Art Market Report ha riconosciuto Blockchain e la criptovaluta come uno degli sviluppi più importanti che sono accaduti sul mercato globale dell'arte dal 2017. Fin da subito ha elogiato tre vantaggi chiave per le operazioni di mercato: ha riconosciuto il potenziale per quanto riguarda il miglioramento dell'autenticazione e della provenienza delle opere d'arte, il tema sulla protezione della privacy dei collezionisti d'arte e la possibilità di tracciare con facilità e trasparenza tutte le vendite e le commissioni d'arte.

Allo stesso tempo, il rapporto ha sottolineato i rischi di introdurre criptovaluta nelle transazioni di mercato dell'arte. Mentre le tecnologie Blockchain potrebbero contribuire, infatti, a ridurre le frodi in alcuni settori, la criptovaluta potrebbe anche

¹⁸ The Codex Rare Art Labs Ethereum Auction, Catalogo asta Ethereum Summit, 12 Maggio 2018, Scaricabile dal sito: <<https://uploads.strikinglycdn.com/files/433f5e55-24bd-431a-af55-4bf564047d31/Ethereal-Catalogue-May-5%20.pdf>> p. 13.


creare un mercato nero di transazioni dubbie che peggiorerebbero di fatto la reputazione del mercato¹⁹.

Oltre allo sviluppo del commercio di arte in criptovaluta, gli operatori del mercato dell'arte contemporanea si sono rivolti alla tecnologia Blockchain anche come mezzo di protezione dei diritti di proprietà dell'opera d'arte digitale e non digitale.

La Blockchain per il mercato dell'arte, inoltre, amplierebbe le opportunità di vendita online e, garantendo la democratizzazione degli investimenti artistici e l'azzeramento dei costi di transazione, favorirebbe una remunerazione diretta degli artisti che riceverebbero una percentuale sulla rivendita, una sorta di diritto di seguito, senza calcolare i costi di intermediazione. Verrebbe inoltre meglio tutelato il diritto d'autore e delle opere dell'ingegno. Attraverso la catena dei blocchi, infatti, è più facile registrare la paternità di un'opera, assieme a tutte le informazioni cruciali per la vendita, anche qualora vi siano state violazioni del diritto d'autore. La possibilità di consultare il registro Blockchain permette, infatti, di risalire a tutta la storia delle transazioni dell'opera, una condizione che può aiutare futuri collezionisti a capire se si tratta di un'opera autentica. La sua applicazione, tuttavia, non può essere un'attività retroattiva, per cui non esistono modalità per certificare eventuali passaggi proprietari passati e, inoltre, permane la difficoltà di mettere concretamente in relazione l'opera d'arte o il bene, inteso fisicamente, alla sua registrazione Blockchain. Una tra le soluzioni proposte è di generare per ogni opera d'arte fisica un passaporto digitale collegato da un QR code posto sul retro, per esempio, di un dipinto, idea che non appare risolutiva però perché non idonea perché i QR code sono

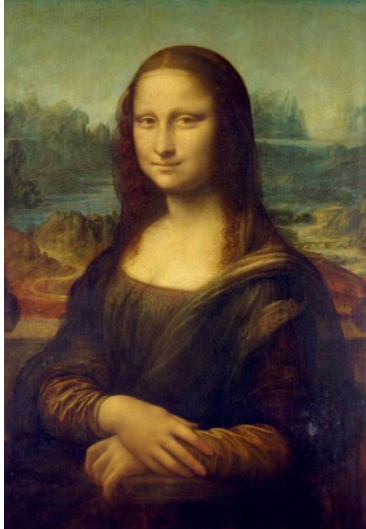
¹⁹ Clare McAndrew, 2018, *The Art Market 2018*, Report, Art Basel e UBS, p.249.

estremamente facili da replicare e falsificare. Cosa succederebbe se su una piattaforma Blockchain si rivendicasse la proprietà di un'opera d'arte non digitale? Famosa è l'autenticazione rilasciata a Terence Eden attraverso il sistema Blockchain Verisart che gli conferiva il certificato di paternità e di proprietà (*fig. 17*) della famosissima opera *La Gioconda*, dipinta in realtà, da Leonardo da Vinci. Questo paradossale esperimento mette in luce però i grandi limiti e le fragilità di un sistema Blockchain che opera in assenza di controllo. Alcuni hanno ipotizzato l'introduzione di elenchi di specialisti proprio perché le Blockchain per i beni culturali senza un controllo non garantirebbero la valutazione oggettiva del bene materiale in merito all'autenticità ed allo stato di conservazione.

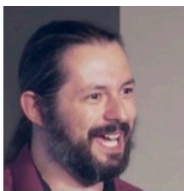


CERTIFICATE OF AUTHENTICITY


TIMESTAMPS: 1 JUN 11 2018
 FILES: 1 16:07:40 UTC
 COLLABORATORS: 1 **CONFIRMED**



TERENCE EDEN



<i>Title</i>	MONA LISA / LA GIOCONDA
<i>Production Date</i>	1506
<i>Medium</i>	OIL ON POPLAR PANEL
<i>Dimensions (H x W)</i>	77 X 53 CM
<i>Current Owner</i>	022F311C0224B56B195CE2843...
<i>URL</i>	https://www.verisart.com/...
<i>Blockchain Address</i>	00000000000000000001a182e1...



VERIFIED BY VERISART

Fig.17 Certificato di Autenticità Verisart di Terence Eden, 2018.

4. L'INFORMAZIONE 4.0

4.1 Asimmetria informativa e limiti computazionali

Come ricordato nel capitolo precedente l'informazione è un vantaggio competitivo e strategico significativo per chi la possiede. Le informazioni sui prezzi, sugli artisti e sul mercato stesso sono essenziali per agire in maniera consapevole sugli investimenti nel settore dell'arte. Più che in altri settori, nel mercato dell'arte, infatti, il consumatore deve avere familiarità con la materia per godere appieno di tutte le caratteristiche estetiche ed economiche, inoltre, senza l'opportunità di valutare correttamente i rischi, qualsiasi investitore può essere agevolmente essere raggirato. Una volta che i collezionisti e gli investitori sono ben informati, è stato dimostrato, che la loro domanda è destinata ad aumentare notevolmente¹.

L'*homo oeconomicus* dell'economia tradizionale presuppone che il decisore abbia una razionalità assoluta e riesca a massimizzare il proprio benessere individuale. Sono infatti dei veri e propri assunti del modello di razionalità assoluta i seguenti²:

1. La persona ha perfettamente chiaro l'obiettivo da ottimizzare;
2. Ha a disposizione, immediatamente e gratuitamente, tutte le informazioni relative alle possibili scelte alternative;
3. Tutte le alternative sono prontamente confrontabili;
4. La persona che decide è unica e agisce in modo isolato;
5. La persona sceglie sempre, in assoluto, l'alternativa migliore una volta ponderate tutte le possibili opzioni a disposizione.

¹ James Heilbrun e Charles M. Gray, 2004, *The Economics of Art and Culture. Second Edition*, New York: Cambridge University Press, p.236.

² Giuseppe Airoidi, Giorgio Brunetti, Vittorio Coda, *Corso di Economia Aziendale*, p.18 Bologna: Il Mulino, in Erasmo Santesso, *Lezioni di Economia Aziendale*, Milano: Giuffrè Editore, 2010.

L'*homo oeconomicus* riesce a tener conto di tutte le possibili variabili e di tutte le informazioni, mettendo in atto un perfetto processo decisionale. Il modello impiegato negli studi neoclassici, però, presenta non poche debolezze e fragilità perché nella realtà questi assunti vengono soddisfatti solo in maniera parziale. Il Premio Nobel Herbert Alexander Simon, con i suoi numerosi elaborati sull'economia comportamentale, ha messo in luce come l'essere umano sia per natura un individuo con una razionalità limitata poiché la sua capacità di decisione è circoscritta alle sue conoscenze e alle sue limitate capacità computazionali³. Nel mercato dell'arte, come abbiamo già visto, la componente irrazionale è decisiva per l'investimento e le opere d'arte sono "beni informazione" il cui valore è caratterizzato da tutto il capitale umano che costituisce l'intero processo produttivo, dall'input all'output. Anche questo aspetto influenza in maniera notevole il mercato ed impedisce una facile valutazione economica. La difficoltà a trasmettere in maniera chiara tutte le informazioni e la rilevanza della componente emotiva nel processo dello scambio economico genera così il cosiddetto "fallimento di mercato"⁴.

4.1.1 La gestione dei dati

L'importanza dei dati e della gestione di essi nel campo dell'arte sono ben chiari a coloro che si collocano nel mercato come intermediari.

³ Ernest H. Forman e Mary Ann Selly, 2001, "Introduction: Management Decision-Making Today" In «Decision by objectives (How to convince others that you are right)», World Scientific, pp.1-26.

⁴ Il fallimento di mercato è causato dal monopolio, dalle esternalità, dai beni pubblici, dalle industrie a costi decrescenti e dall'asimmetria informativa. Cfr. Heilbrun e Gray, 2004, *The Economics of Art and Culture* cit., p.222.

Lo sanno bene le case d'asta, infatti, che utilizzano sempre di più dati e strumenti analitici per legittimare i propri artisti sul mercato.

La terza casa d'asta più importante al mondo, Phillips, ha capito quanto sia strategico fornire ai propri clienti un servizio che unisca le volontà di conoscenza di nuovi artisti alla complessità di gestione delle informazioni online. Da questa idea è nata, ad agosto 2020, la partnership con Articker, fondata nel 2014 da Tomasz Imielinski, professore di informatica alla Rutgers University e Konrad Imielinski, un *data scientist*⁵. Articker segue il mondo dell'editoria artistica globale attraverso un database che comprende più di 16.000 pubblicazioni online e accumula informazioni da 50.000 altre fonti editoriali, tra cui gallerie, musei e fiere d'arte, aggregate in tempo reale. In collaborazione con Phillips, Articker è in grado di offrire con precisione, informazioni sulle storie di tendenza sia a livello globale che locale, e offrire così o una visione unica in tempo reale degli artisti, dai *blue chip artist* come Pablo Picasso alle più giovani promesse.

Quotidianamente la società elabora un bollettino visibile dal sito di Phillips (*fig. 18*), redatto grazie ad un algoritmo che si avvale degli articoli pubblicati in rete. I dati sono aggregati e open source per fornire una prospettiva sulle relazioni tra artisti, sulla copertura geografica e sulle correlazioni di valore, redando informazioni uniche sulle tendenze dei mercati emergenti.

⁵ Phillips New York <<https://www.phillips.com/press/release/philips-announces-exclusive-partnership-with-technology-firm-articker-set-to-transform-art-business-intelligence>> (6 Agosto 2020), Consultato a Settembre 2020.

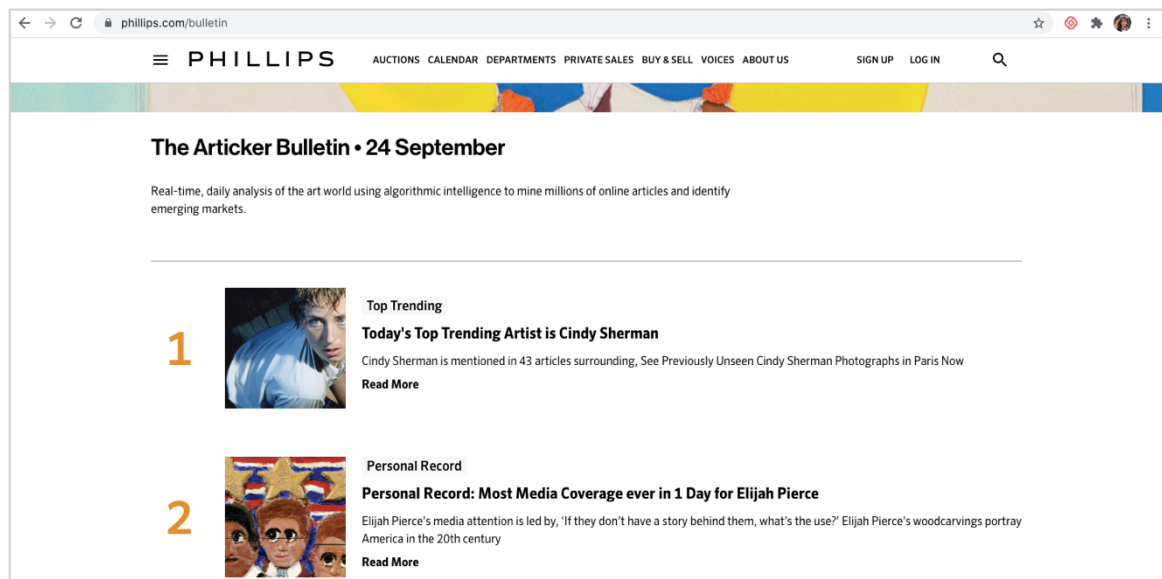


Fig.18 Bollettino Articker del 24 Settembre 2020.

La piattaforma crea per clienti Phillips un sistema di valutazione alternativo degli artisti, uno strumento nuovo per muoversi in un mercato relativamente statico che presenta dati sui prezzi poco frequenti e opachi. Esso si basa sulla misurazione della presenza mediatica di ogni artista attraverso la scansione continua e l'analisi di decine di migliaia di fonti online. Un esempio fornito è quello del debutto di Phillips nell'asta 2019 nella quale veniva presentato l'artista Amoako Bofo, il cui dipinto *The Lemon Bathing Suit* (Fig.19) è stato venduto per 675.000 dollari, più di venti volte la sua stima base. I dati analizzati da *Articker* su Bofo indicano che la presenza mediatica è aumentata del 2406 per cento negli ultimi 18 mesi dal debutto. Analogamente, Tschabalala Self nel 2019 con l'opera *Lilith* ha triplicato la sua stima del suo debutto, raggiungendo 125.000 dollari, aumentando la sua presenza mediatica del 174 per cento rispetto a 18 mesi prima. Julie Curtiss dal suo debutto ha aumentato anch'esso la sua presenza mediatica del 775 per cento negli ultimi 24 mesi grazie alla vendita all'asta del dipinto *Princess*, valutato 106.250 dollari, sorpassando di gran lunga la stima iniziale di 6.000 dollari.



Fig.19 Amoako Boafo, *The Lemon Bathing Suit*, olio su tela non stirata, 205,7x193cm, 2019

Questi sono tra i casi più noti utili ad illustrare la stretta correlazione tra le tendenze del mercato dell'arte e dei media.

4.1.2 Qualità dei dati

I sistemi informativi come quello progettato da Articker per Phillips elaborano un'enorme mole di dati la cui qualità però può

essere molto eterogenea⁶. Per “dati” si intende una rappresentazione che non interpreta la realtà poiché è solo quella che noi definiamo con il termine di “informazione” che possiede il compito di fornire una visione interpretativa della realtà attraverso l’analisi e l’elaborazione dei dati raccolti. È quindi fondamentale garantire che i dati diffusi siano qualitativamente affidabili vista la grande importanza che rivestono rispetto alle narrazioni che da essi possono dipendere. La qualità è una caratteristica concessa a quei dati di elevata reputazione che superano standard definiti fino ad oggi da determinate strutture di tipo piramidale, gerarchico e monopolista. Negli ultimi decenni questo sistema gerarchizzato ha perso il suo primato a causa di nuova struttura che si basa su una rete dall’assetto orizzontale i cui standard vengono continuamente ridefiniti dal network. Questo cambiamento ha intensificato il dibattito sul ruolo della qualità dei dati in quei processi di scambio nei quali le informazioni complesse e i dati in ingresso sono ottenute da fonti esterne spesso ignote a priori a causa dell’impossibilità di individuare un soggetto, il *data owner*, responsabile della categoria dei dati in entrata. Nel Web, i dati vengono replicati dalle diverse organizzazioni partecipanti e non sempre è possibile accertare con esattezza quale società o quale individuo sia stato il principale responsabile dei dati e conseguentemente delle informazioni pubblicate. I sistemi informativi invece, a differenza del Web, hanno la possibilità di scegliere sorgenti di dati e confrontare con altre sorgenti di dati per localizzare facilmente gli errori e correggerli automaticamente.

⁶ I sistemi informativi possono essere: Monolitico; Distribuito; Data Warehouse; Cooperativo; e Peer-to-Peer. Cfr. Carlo Batini e Monica Scannapieco, 2008, *Qualità dei Dati. Concetti, Metodi e Tecniche*, Traduzione di Sam Guinea, Milano: Springer, p.10.

4.2 La disinformazione

Una mancanza di dati e una diffusione di informazioni approssimative può essere alla base dei meccanismi di disinformazione. La disinformazione è un problema complesso e crescente che sta destando preoccupazioni a tutte le democrazie occidentali. Innanzitutto, ci sembra opportuno distinguere i termini inglesi “misinformazione” e il termine “disinformazione”: il primo termine indica una informazione falsa che non causa danni mentre con il termine “disinformazione” si intende l’informazione deliberatamente errata, creata e diffusa con lo scopo di causare danni. Anche se le notizie false esistono da secoli, i *bot* dei social media hanno accelerato rapidamente il tasso di diffusione di questa disinformazione deliberata. I social media favoriscono una comunicazione veloce e capillare ma le notizie che veicolano spesso sono manipolate da attori che mirano a fuorviare il pensiero collettivo.

Prima dell'avvento dell'era digitale, la maggior parte delle fonti sull'arte, per esempio, erano disponibili solo in formato cartaceo, articoli di giornale e ricerche selezionate da biblioteche le cui informazioni non erano, e ancora oggi non sono, adeguatamente indicizzate. L'indicizzazione è un fattore essenziale per la ricerca di informazioni e, se manca, risulta eccessivamente difficile fare ricerche approfondite su determinati temi. Fortunatamente, nel corso dell'ultimo decennio, sono stati molti i progetti di digitalizzazione intrapresi e tanti documenti rari sono divenuti accessibili.

Il World Wide Web è una sorgente informativa in continua evoluzione ma, come già scritto, dà la possibilità di manipolare informazioni con estrema facilità e, inoltre, è una fonte di

informazioni estemporanee, con flussi irregolari, senza ciclicità o periodicità. D'altra parte, però l'online offre sicuramente una pluralità di voci indispensabile alla costruzione di un pensiero critico e l'articolo 21 della Costituzione Italiana, è il riferimento più autorevole a tale necessità intellettuale:

Tutti hanno diritto di manifestare liberamente il proprio pensiero con la parola, lo scritto e ogni altro mezzo di diffusione. La stampa non può essere soggetta ad autorizzazioni o censure.

Rendere disponibile e agile la fruizione alla collettività di tutte le informazioni è fondamentale per garantire il diritto all'informazione, pietra angolare della democrazia⁷, ma la «democrazia dell'informazione in rete potrebbe mettere in profonda crisi la relazione tra informazione e conoscenza acquisita» favorendo tutti i meccanismi di disinformazione⁸.

Importante, a questo punto, è distinguere l'informazione professionale da una mera libertà di manifestazione del proprio pensiero in rete, una distinzione che si fa sempre più sottile e necessaria nel settore dei social media. Il discorso online si presenta frammentario, parziale e difficile da comprendere in profondità e i fruitori di news di oggi hanno sempre meno tempo per approfondire le informazioni e verificare i dati che vengono forniti; per far fronte a questo cambiamento i siti web come le testate giornalistiche hanno optato per una struttura

⁷ Batini e Scannapieco, 2008, *Qualità dei Dati* cit., p.4.

⁸ Quattrociochi Walter e Antonella Vicini, 2016, *Misinformation: Guida alla società dell'informazione e della credulità*, Milano: Franco Angeli, p. 20.

[...] breve e semplificata, spesso predigerita, [che] sembra parlare più alla nostra emotività (ai nostri specifici *bias*⁹, alle nostre frustrazioni o aspirazioni) che alla nostra parte razionale. (Quattrococchi e Vinicini 2018: 163-164)

Su questa onda, si creano narrazioni chiuse ed omogenee che si circondano di utenti che commentano, discutono e rafforzano la medesima credenza, c.d. *echo chamber*.

C'è ora da chiedersi se l'informazione sul Web serva davvero ad informare le persone. Per Don Tapscott, una delle principali autorità mondiali sull'impatto della tecnologia digitale sulle imprese e sulla società, la rete non è uno spazio idoneo per informare le masse:

I don't think the purpose of information is to inform for a lot of people; it's to give them comfort with their preconceived notions. (Tapscott 2019: 15).

In questo senso il Web si è trasformato da uno strumento per accrescere "l'intelligenza collettiva", ipotizzata dal filosofo Pierre Lévy, a uno strumento per l'autoaffermazione di un narcisismo autogratificante dove l'informazione serve solo a confermare il proprio punto di vista.

La Blockchain può ridurre questo effetto rendendo i dati di ricerca immutabili, pubblicamente disponibili a chiunque in maniera che possano essere utilizzati direttamente, senza

⁹ Termine preso dal francese "biais", obliquo, è utilizzato oggi della psicologia cognitiva per indicare l'inclinazione e il pregiudizio che ci guida nell'interpretazione di quello che ci circonda in base alle informazioni che possediamo, anche se non sono connesse tra loro. Cfr. Quattrococchi Walter e Antonella Vicini, 2018, *Liberi di crederci: Informazione, internet e post-verità*, Torino: Codice edizione, p. 58.

intermediari ed interpreti. La Blockchain non serve quindi a fornire informazioni univoche ma solo dati incorruttibili, cronologicamente collegati alle interpretazioni della realtà sviluppate dai nodi. Il record Blockchain verifica la paternità dell'informazione attraverso il *timestamp* che riduce la distorsione dei dati e crea una libreria attendibile. Per avere un sistema informativo attendibile e immutabile su base Blockchain, bisogna affidarsi a grandi catene di blocchi di dati come quella Bitcoin, che garantisce dati di ricerca scientifica datati e incorruttibili, oppure quella di Ethereum che attraverso lo sviluppo di applicazioni decentralizzate, DApps, costruisce un'alta fiducia nel sistema. Secondo il report redatto da Gartner, entro il 2023 il 30 per cento delle notizie e dei contenuti video del mondo saranno autenticati tramite tecnologia Blockchain¹⁰. Questo anche per arginare un processo degenerativo che oltre a manipolare i dati e le informazioni sta interessando anche il settore a più alto impatto comunicativo, quello di arti visive quali quelle della fotografia e dei video.

4.2.1 La narrazione delle immagini

La maggior parte delle informazioni le acquisiamo tramite immagini perché, come le sensazioni, sono un mezzo fondamentale per la percezione¹¹ della realtà che ci circonda. L'impatto sensoriale che hanno le immagini sul cervello umano è di gran lunga superiore all'impatto che ha un contenuto di tipo testuale.

¹⁰ Gartner, *Gartner Predicts that Organizations Using Blockchain Smart Contracts Will Increase Overall Data Quality by 50%*, Consultabile dal sito: <<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-01-30-gartner-predicts-that-organizations-using-Blockchain->> (20 Gennaio 2020) Consultazione Luglio 2020.

¹¹ Quattrociochi e Vicini. *Misinformation* cit., p. 109.

Le tecniche di *embodiment* utilizzate nell'industria cinematografica¹² e nel marketing ci dimostrano quanto siano efficaci fotogrammi di film o pubblicità per veicolare efficacemente messaggi.

Il potere della narrazione visiva era già noto ed utilizzato dai più grandi regimi totalitari del Novecento. Negli scritti di Lenin che riguardano teoria del Realismo Socialista, che Stalin integrerà nel sistema URSS, le immagini sono più efficaci che mai a tradurre e trasmettere il difficile messaggio dell'ideologia. L'arte, poi, aveva il compito di trasformare le immagini in veri e propri miti destinati al consumo di massa. Stalin riuscirà a divulgare la sua verità attraverso la tecnica di *defacing*, ai fotomontaggi di fotografie, immagini e dipinti, saggiamente selezionati o manipolati per fini propagandistici, tanto che Boris Groys definisce lo stalinismo "l'opera d'arte totale". La manipolazione fotografica è la metafora della politica aggressiva del dittatore, da un lato c'è la tendenza ad una *Damnatio Memoriae*, una cancellazione totale della persona, e parallelamente la costruzione del mito attraverso un'industria che glorifica il proprio leader.

Ancora oggi la narrazione attraverso le immagini pare essere agevole per i processi di autodeterminazione e definizione dell'io come conferma la predilezione che gli utenti della rete mostrano per piattaforme visive come *Instagram*, *TikTok*, *YouTube* e *Pinterest*. Il mezzo fotografico, audiovisivo e l'uso misto dei nuovi media ha permesso alle nuove generazioni, *Millennial* e *Gen Z*, di essere i fotogiornalisti della propria realtà, contribuendo a

¹² Vittorio Gallese, Michele Guerra, Lo schermo empatico. Cinema e neuroscienze, Raffaello Cortina Editore, 2015.

narrazioni più ampie. L'imposizione di questo tipo di *storytelling* ha determinato un tipo di narrazione che non può più far a meno di immagini e video, a volte estrapolati dal contesto e manipolati alla ricerca del consenso e dell'approvazione della rete. Il fenomeno dei *deep fake* attualmente rende evidente quanto sia sempre più difficile distinguere ciò che è "vero" da ciò che è "falso", e a farne le spese sono valori sociali quali quello della fiducia nell'Altro. Purtroppo, a tale deriva non pare semplice porre argini: agli individui che utilizzano contenuti e informazioni per sostenere i propri pregiudizi e convinzioni non basterà rendere disponibili argomentazioni basate su dati scientifici, soggetti per altro a revisioni continue; la soggettività della percezione di tali individui, infatti, si fonda su una forte componente emotiva-aggressiva ed il valore scientifico delle categorie "vero" e "falso" in questo caso non è affatto considerato.

La tendenza psicologica che influenza la scelta delle informazioni è regolata infatti dal "*bias* di conferma" detto anche "*bias* di polarizzazione" ovvero, come spiegano Hugo Mercier e Dan Sperber, dalla tendenza a cercare ragioni che confermino le nostre credenze, un meccanismo psicologico che inficia quei processi cognitivi altrimenti utili ad analizzare la correttezza e veridicità dei nostri ragionamenti¹³.

Al momento sui social non si dispone di alcun sistema riconducibile alla Blockchain né questa si può scambiare con il *debunking 2.0*, quello smascheramento seriale di *fake news* operato

¹³ Hugo Mercier e Dan Sperber, *Meglio non pensare troppo da soli*, domenica, inserto "Il Sole 24 Ore", 30 aprile 2017. In Quattrocioni e Vicini, *Liberi di crederci* cit., pp. 110-112.

da instancabili missionari della verità che, dati alla mano, si prefiggono di smontare ogni *fake news* punto per punto.

In più, come affermano Quattrociochi e Vicini, la realtà come insieme complesso di variabili non può essere letta o descritta facilmente ed univocamente, né da un essere umano né, tantomeno, da un sistema o da un algoritmo. Per tutti questi motivi, al momento, non è realistico pensare che contrapporre informazioni scientifiche possa ribaltare pregiudizi di carattere soggettivo e sconfiggere una volta per tutta la disinformazione.

4.2.2 La deep fake

I primi falsi audiovisivi sono stati realizzati prima dell'era digitale. In vista delle elezioni britanniche del 1983, i membri della band anarcho-punk britannica, *Crass*, fecero uscire una falsa conversazione telefonica fra Margaret Thatcher e Ronald Reagan estrapolando e unendo estratti di discorsi che comprendevano anche dichiarazioni bellicose e politicamente dannose.

Più propriamente però il termine di “deep fake” individua dei falsi audio e video dell'era digitale ed è un termine che deriva dal nickname di un utente della piattaforma Reddit che, con altri utenti, condivideva video manipolati.

La *deep fake* identifica un falso digitale creato attraverso tecniche di sintesi dell'immagine proprie del *deep learning*, apprendimento profondo, un sottoinsieme di IA che si basa sull'apprendimento automatico. Il *deep learning* automatizza il processo di creazione e consente di creare rapidamente contenuti realistici o abbastanza verosimili da parte degli utenti anche con pochissime abilità informatiche e di post-produzione. Oltre alla manipolazione dei video si possono creare contenuti nuovi, manipolando immagini, audio e testi già esistenti nella rete.

Il problema di questa tecnica risiede nell'utilizzo che se ne è fatto, un utilizzo affatto utile al processo artistico-creativo. Nel novembre 2017, gli utenti della popolare bacheca online, Reddit, hanno usato strumenti di *face swapping* per sovrapporre i volti delle celebrità su video pornografici. Da allora, l'accesso alla tecnologia *deep fake* è diventata diffusissima anche a software open source e ad applicazioni facili da utilizzare, come FaceSwap o Lyrebird che genera file vocali a bassissimo costo. Negli ultimi anni è stata utilizzata per il *ravage porn* o per la creazione di *fake news*, e per innumerevoli forme di truffe e cyberbullismo, per ogni tipo di satira e di crimini informatici. Secondo gli esperti il software *deep fake* è destinato a diventare sempre più accessibile e più economico a causa del progredire della potenza di calcolo e delle tecniche di intelligenza artificiale che continuano a ridurre il tempo e la manodopera necessaria per “addestrare” gli algoritmi *deep fake*.

Attualmente possiamo identificare diverse categorie di *deep fake*, alcune di queste sono¹⁴:

1. *face swapping*: gli utenti inseriscono la faccia di un bersaglio che verrà automaticamente “incollato” su un altro corpo. Questo processo può essere applicato sia alle immagini che ai video;
2. *re-enactment*: un volto viene mappato su quello dell'utente, consentendo al faker di manipolare i movimenti facciali e le espressioni del bersaglio;
3. *lip syncing*: su un video si copiano i movimenti della bocca in combinazione con la generazione di audio;

¹⁴ Smith Hannah e Katherine Mansted. 2020. *Weaponised deep fakes*. *National security and democracy*, Aprile 2020, Consultabile dal sito: <https://s3-ap-southeast-2.amazonaws.com/ad-aspi/2020-04/Weaponised_deep_fakes.pdf?lgwT9eN66cRbWTovhN74WI2z4zO4zJ5H> Consultazione Giugno 2020.

4. *motion transfer*: i movimenti del corpo di una persona in un video sorgente possono essere trasferiti ad un video autentico;
5. *image generation*: un utente può creare immagini completamente nuove;
6. *audio generation*: Gli utenti creano una voce sintetizzata attraverso un piccolo campione audio autentico. Questa tecnica può essere combinata con gli strumenti di sincronizzazione labiale;
7. *text generation*: Un utente può generare testo artificiale, inclusi "commenti" in forma breve sui social media o forum web, o notizie o articoli di opinione. I commenti vengono generati artificialmente attraverso l'intelligenza artificiale e sono particolarmente efficaci.

Oltre ad avere risonanza nel mondo politico, si ricordi anche il video diventato virale di Nancy Pelosi, la presidente della Camera dei Rappresentanti degli Stati Uniti, usato dai suoi avversari politici per sostenere la sua inadeguatezza come Speaker; i *deep fake* possono anche essere utilizzati per operazioni di criminalità informatica e possono essere applicati all'intero spettro dei media digitali.

4.3 Per un fotogiornalismo d'autore: The News Provenance Project

Se siamo ancora lontani dalla possibilità tecnologica di scongiurare agilmente ed una volta per tutte le *fake news*, possiamo provare a capire se esista la possibilità concreta che un'alleanza tra editori, moderatori dei contenuti e *fact-checker* possa scongiurare l'uso improprio di contenuti visivi.

Uno strumento sarebbe quello di fornire agli utenti chiarezza immediata sull'origine delle immagini, rendendo trasparente la filiera e smascherando la disinformazione man mano che si trasmettono le ultime notizie. I problemi da risolvere riguardano però la grande quantità e varietà di dati e risorse con cui lavorano

le redazioni e i tempi di raccolta e archiviazione di metadati associati a video e foto. Una delle possibilità di soluzione del problema risiede nella collaborazione tra le redazioni sulla stesura di standard e *best practice* per quanto riguarda l'acquisizione e la provenienza delle informazioni.

Nel 2019, proprio su questi temi, il *New York Times* con *Garage* di *IBM* ha avviato un progetto chiamato *The News Provenance Project* al fine di trovare soluzioni per contrastare e diminuire la diffusione della disinformazione. Il progetto mira a portare i propri lettori alla costruzione di giudizi critici ma anche riconquistare la fiducia degli utenti più scettici. Il progetto si sta sviluppando tramite il *proof-of-concept* (PoC), finalizzato a dimostrare la fattibilità e la funzionalità dei dati inseriti per garantire agli utenti una costruzione più nitida dei fatti. Per questa ricerca si sono affidati ad una piattaforma Blockchain, *Hyperladger Fabric*, in cui si registrano e si condividono metadati contestuali direttamente collegati a foto e video di notizie. Il team *Research & Development* del *New York Times* ha iniziato il suo percorso di ricerca osservando come le foto viaggiano in rete e cercando soluzioni atte a trasmettere all'utente finale il contesto completo che ha originato quella determinata foto. Ne è scaturita una piattaforma Blockchain che mira a stabilire un collegamento diretto tra contenuti visivi, fonti e contesti nell'ottica di un Internet più trasparente che tutela anche il lavoro del fotogiornalismo.

Il team R&D sul sito dichiara di aver scelto Blockchain per la sua struttura e gestione dei dati, perché può aiutare a mantenere il record originale di una foto trasparente e immutabile nel tempo: di una foto viene registrato l'autore, il tempo e il luogo nel quale è stata scattata, chi l'ha pubblicata e come è stata utilizzata dalla rete. *The News Provenance Project* è quindi un progetto che

collabora con diversi editori e piattaforme e che registra i *feed* con i quali gli utenti valutano le foto relative alle notizie. L'indagine eseguita a monte di questa esperienza ha coinvolto 34 adulti provenienti da tutti gli Stati Uniti d'America soggetti di diversa estrazione economica, sociale e politica ed ha posto i seguenti argomenti: come fanno le persone a decidere se fidarsi o meno di una foto sui social media? Cosa pensano le persone sulla disinformazione? Quali tipi di informazioni aiutano le persone a sentirsi sicure nel giudicare una notizia come credibile?

L'obiettivo del NYT è stato così anche quello di educare gli utenti rispetto ai problemi legati alla misinformazione e disinformazione, di rendere consapevoli gli utenti del fatto che immagini, foto e video possono essere condivisi in un contesto falso o modificati per manipolare l'informazione. E in ultima analisi, rendere gli utenti consapevolmente critici ed autonomi. La piattaforma scaturita dal progetto *The News Provenance Project* include foto con molteplici punti di vista e consente l'accesso alla cronologia degli articoli che sono stati associati alla foto. Gli utenti sono aiutati così a costruire la fiducia e ad analizzare l'immagine a colpo d'occhio per comprendere a pieno quello che viene raccontato, rappresentato e dichiarato. Mostrare più foto che catturano diverse angolazioni della stessa scena, ad esempio, raggiunge lo scopo di aiutare gli utenti a conoscere in maniera più approfondita l'accaduto e valutare l'uso particolare e manipolatorio di una determinata inquadratura. Il sistema consente anche la possibilità di avviare autonomamente ricerche più approfondite e magari anche indagare circa pregiudizi alimentati, o l'uso manipolatorio dell'editore. Fornendo informazioni sulla provenienza di foto o video, gli editori aumentano la fiducia nei loro contenuti anche qualora siano frutto del lavoro di

fotogiornalisti indipendenti o fotografi amatoriali. Gli editori possono scegliere di includere le informazioni di provenienza come risorsa aggiuntiva per il pubblico per dimostrare che i loro report sono di provenienza accertata ed attendibile. Lungi dall'essere una "panacea" per tutti i problemi relativi al settore informativo questa soluzione ci sembra però una buona pratica ed un modello utile per coloro i quali vogliono offrire un servizio di raccolta dati accurato e responsabile nello stesso senso indicato da Quattrocioni quando auspica: «uno sforzo collettivo mirato alla formazione di un pensiero complesso, analitico e consapevole.» (Quattrocioni e Vinicini 2016: 244)

Nel 2020 il progetto ha lasciato la sua fase di ricerca ed è passato e a quella di esecuzione sul campo; sarà interessante seguirne gli sviluppi.

Conclusioni

In questa tesi abbiamo cercato di esplorare l'evoluzione della tecnologia nel mondo delle arti e dei sistemi informativi in entrambi i mercati di nostro interesse, quello dell'arte (case d'asta) e quello delle industrie creative (Made in Italy e musica). In particolare, si è posta l'attenzione sull'evoluzione del mercato dell'arte online, un vero e proprio salvagente durante l'emergenza Covid-19, e sulle potenzialità che i nuovi sistemi collaborativi, basati sulla tecnologia Blockchain, mostrano rispetto ad alcune logiche di mercato, agli investimenti ed alla tutela del lavoro artistico in ambiente digitale.

La necessità di interrogarsi circa sistemi nuovi ed agili che siano in grado di gestire mercati finanziariamente "importanti" pare essersi imposta da sé. Quello dell'arte contemporanea, infatti, è un settore economico-finanziario in continua crescita, settore che negli ultimi 20 anni ha superato per volume complessivo di vendite dell'arte moderna, diventando la fetta più grande del mercato dell'arte tanto che nel 2019 ha raggiunto il 53 per cento del totale¹. In un tale settore sempre più interessante ma nel quale è sempre più difficile orientarsi, anche per l'alto grado di speculazione finanziaria che ne determina l'andamento, la Blockchain si configurerebbe come uno strumento valido per ridiscutere e riscrivere alcune delle regole di un nuovo mercato dell'arte, meno opaco e più democratico.

Nello specifico, sono le opere digitali a trarre dalla Blockchain il maggior beneficio perché attraverso registri aperti, distribuiti e trasparenti, possono sostenere finanziariamente il

¹ Clare McAndrew, 2020, *The Art Market 2020 cit.*, p. 148

mercato, generare valore e liquidità². La possibilità degli artisti di gestire autonomamente i propri diritti immateriali, gestire direttamente licenze, autorizzazioni e royalty, affidandosi a funzioni *hash* crittografiche, promuoverebbe anche una nuova imprenditorialità artistica che gioverebbe quindi a tutta l'economia dell'arte.

La Blockchain, inoltre, configurandosi come uno strumento utile al processo laborioso e spesso inefficiente dell'acquisizione della documentazione di *due diligence*, potrebbe cambiare in modo significativo l'intero processo di creazione e di valore dell'arte: nell'ipotesi più catastrofica creerebbe bolle speculative prodotte artificialmente attraverso dati inseriti dai nodi della rete, nell'ipotesi invece più ottimistica, la Blockchain si delineerebbe come valido strumento per rendere trasparenti registri e facilitare l'allineamento globale dei prezzi di vendita³.

Entrambe le visioni sono plausibili perché la realizzazione dell'una o dell'altra ipotesi dipende dalla partecipazione e dal coinvolgimento degli operatori del settore. Un utilizzo su larga scala con una partecipazione diffusa garantirebbe una visione positiva dello strumento Blockchain, al contrario invece si accentuerebbero tutte le distorsioni che già caratterizzano e degradano il mercato dell'arte.

Le informazioni raccolte e registrate da artisti, collezionisti, galleristi, case d'asta e musei in una singola Blockchain garantirebbe certamente una maggior sicurezza nelle transizioni ma

² Duncan MacDonald-Korth, Vili Lehdonvirta, e Eric T. Meyer, 2018, *Art Market 2.0: Blockchain and Financialisation in Visual Arts*. The Alan Turing Institute: London.

³ Geo, Magri, 2019, *La Blockchain può rendere più sicuro il mercato dell'arte?*, Fascicolo 2, Maggio-Agosto, Bologna: Il Mulino – Rivisteweb (Aedon), p.7.

l'utilizzo di un'unica piattaforma ci appare ancora come poco realizzabile.

Rispetto al tema della tutela dei diritti, la Blockchain si prospetta come soluzione valida rispetto al tema dell'edizione limitata dei beni digitali, una caratteristica questa che li equiparerebbe alle opere d'arte fisiche, limitate e non riproducibili; garantire autenticità e originalità del lavoro creativo, limitando la possibilità di manipolazione e riproducibilità dell'opera, attuerebbe finalmente forme di tutela sia per l'artista che per il collezionista.

Tra i motivi da portare a favore dell'utilizzo di questa tecnologia anche nel settore artistico ci è sembrato importante ricordare anche quello che permette di frazionare il bene, di qualunque natura esso sia, in *asset* digitali; il processo, denominato tokenizzazione, accelera, assicura liquidità e apre il mercato a nuovi piccoli investitori a cui l'accesso prima era negato.

Numerosi sono però i problemi che l'espansione degli *asset* digitali dovrà affrontare e di cui ci si dovrà occupare; uno per tutti quello gravoso dell'adeguamento normativo. È infatti abbastanza recente la richiesta di chiarimenti avanzata dall'European Securities and Markets Authority, ESMA, e European Banking Authority, EBA alla Commissione europea circa lo status giuridico delle risorse digitali non ancora del tutto identificate⁴. Soltanto il 24 Settembre 2020 la Commissione europea ha proposto un quadro normativo completo in ambito di *asset* digitali in sostituzione di tutte le attuali norme UE

⁴ Faustine, Fleuret, e Tom, Lyons, 2020, *Blockchain and the Future of Digital Assets*, Report, Vol. 1.0, 19 Febbraio, ConsenSyn AG -European Union Blockchain Observatory & Forum.

e norme nazionali che attualmente disciplinano l'emissione, il commercio e l'archiviazione di tali attività crittografiche.

Europe's Markets in Crypto-Assets, MiCA, è il nome del nuovo disegno di legge proposto per regolamentare l'innovazione Blockchain a protezione sia dei consumatori che dell'integrità degli scambi⁵. La European Blockchain Partnership sta progettando una *sandbox*⁶ normativa, in collaborazione con la Commissione europea, che dovrebbe diventare operativa tra 2021 e 2022 in materia di portabilità dei dati, dati B2B, *smart contract* e identità digitale in settori chiave come quello della salute e dell'ambiente, innovazioni normative da cui anche il mondo dell'arte potrà trarre spunto.

L'entusiasmo per Blockchain come inizio dell'era di un "nuovo Internet" ha riaccessi gli entusiasmi verso un'idea, probabilmente utopistica, di tecnologia dell'informazione e delle comunicazioni più democratica, etica e giusta, e proprio per questo ci è sembrato necessario porre attenzione ed esaminare in maniera accorta sia le reali capacità che il sistema Blockchain possiede, sia le questioni legate alla garanzia della privacy e della qualità dei dati che tale tecnologia chiama in causa. Innegabilmente anche questo sistema, come tutti i sistemi *peer-to-peer*, appare estremamente critico dal punto di vista della qualità dei dati, soprattutto quando si parla di una Blockchain aperta, ovvero di un sistema nel quale ciascun attore non contrae obblighi verso il

⁵ *Legal and regulatory framework for Blockchain*, 2020, Scaricabile da <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/legal-and-regulatory-framework-Blockchain>> (24 Settembre).

⁶ Letteralmente "recinto di sabbia" è uno strumento che permette, per un determinato periodo di tempo, di sperimentare su scala ridotta tecnologie e servizi. In Italia è regolamentata dalla legge 58/2019.

sistema né è in grado di valutare la reputazione degli altri partecipanti.

Il dibattito rimane aperto quindi ed aperta rimane la questione circa la natura pubblica o privata di una Blockchain della creatività. Nella Blockchain pubblica i dati memorizzati potranno essere accessibili a tutti i partecipanti alla rete; se verrà scelta una Blockchain privata, invece, le questioni relative alla *governance*, in particolare sui diritti di autorizzazione, rimarranno.

A favore di questa tecnologia gioca il fatto che essa, semplicemente, integra molte funzioni in un'unica infrastruttura permettendo una più facile fruizione dei dati, una semplificazione delle transazioni economiche e un maggiore scambio delle conoscenze: per concessioni delle licenze, il monitoraggio, la verifica e l'autorizzazione dei record, la Blockchain stabilisce la priorità dei blocchi di dati proprio come può fare un registro dei diritti di proprietà intellettuale, ma a differenza di esso, essa crea anche una piattaforma integrata di *trading* e di trasferimento di valore, come succede nei sistemi di tipo bancario⁷. Gli *smart contract*, ad esempio, appaiono un protocollo utile nelle operazioni di vendita e concessione di licenze di proprietà intellettuale, un tipo di accordo funzionale e trasparente in grado di garantire un meccanismo legale di appalto e di esecuzione, oltreché piattaforma di ricerca basata su metadati, quasi un motore di ricerca.

La tecnologia Blockchain potrà, non di meno, essere utilizzata per produrre infrastrutture con parametri legali e normativi integrati, che potranno estendersi all'identità, alla conformità di standard e alla tassazione, all'autenticazione per le opere d'arte e

⁷ Ana Pochesneva, Jason Potts, e Ellie Ronnie, 2019, *Blockchain and the Creative Industries*, RMIT Blockchain Innovation Hub.

beni di lusso attraverso l'utilizzo congiunto di tecnologie IA, probabilmente sempre sotto la supervisione di esperti del settore. La decentralizzazione che propone il sistema Blockchain, infatti, non potrà cancellare la professionalità acquisita dai professionisti dell'arte, perché la complessità del settore non potrà mai essere semplificata da un input binario.

L'ampia distribuzione di sistemi Blockchain nelle industrie creative e nel mercato dell'arte potrà aiutare a prevenire violazioni o l'uso non autorizzato di beni; nel complesso consentirà modi più efficienti, convenienti e potenzialmente più equi per retribuire proprietari e creatori⁸. L'artista «bohémien, povero e antisistema» (Poli, 2010:20) è un'immagine stereotipata che non trova più ragion d'essere.

Attraverso Blockchain si potranno inoltre, certificare intere filiere per garantire standard e tutele a consumatori e produttori o per meglio dire fruitori e artisti, all'insegna della trasparenza e coproduzione. La tracciabilità e i problemi di fiducia ad oggi rimangono infatti gli ostacoli perché si sviluppino reti di *supply chain* più efficienti; la capacità di Blockchain di rimuovere questi vincoli potrà sbloccare il valore sia riducendo le inefficienze che creando nuove opportunità. Anche nel settore artistico la Blockchain potrà essere lo strumento di *governance* delle risorse che, attraverso la semplificazione e l'automazione dei processi amministrativi, consentirà agli attori del settore di aumentare la loro capacità imprenditoriale. Le applicazioni basate su Blockchain

⁸ Nascimento S. (ed), Pólvara A. (ed), Anderberg A., Andonova E., Bellia M., Calès L., Inamorato dos Santos A., Kounelis I., Nai Fovino I., Petracco Giudici M., Papanagiotou E., Sobolewski M., Rossetti F., Spirito L., 2019, *Blockchain Now And Tomorrow: Assessing Multidimensional Impacts of Distributed Ledger Technologies*, EUR 29813 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, p. 79.

appaiono, infine, gli strumenti in grado di ridurre i costi amministrativi e operativi di un settore articolato in cui il supporto professionale e specializzato non è sempre facilmente accessibile.

In conclusione possiamo affermare che nonostante la Blockchain non possa essere considerata una panacea in grado di curare tutte le distorsioni del sistema arte, né evitare del tutto i comportamenti opportunistici e fraudolenti dell'uomo e neanche correggere l'aspetto irrazionale e i limiti computazionali dell'essere umano, per tante aziende che operano nel settore artistico e culturale, questa nuova tecnologia potrà ridurre i rischi, migliorarne la gestione orientandole opportunamente all'efficienza amministrativa e alla conformità normativa e legale.

Il modello di collaborazione basato sul consenso cooperativo che la Blockchain propone è, al di là di ogni criticità evidente, coerente ed utile a quel ripensamento delle politiche artistiche e culturali ormai inderogabili ed improcrastinabili anche nel campo dell'economia digitale. Un modello migliorabile dal punto di vista applicativo ma, senza dubbio, un modello di tecnologia utile al cambiamento.

Bibliografia

- Adorno, T. W., 1997, "L'Industria Culturale" In «Dialettica dell'Illuminismo», di Adorno T. W. e Horkheimer M., Tr. di Solmi R., Einaudi.
- Adorno, T. W., 1975. *New German Critique*.
- Agnello, R. J. 1996. "Financial returns, price determinants, and genre effects in American art investment" In «Journal of Cultural Economics», Dicembre, pp.359-383.
- Albarelli, A., Bagnoli, C., Campostrini, S., Massaro, M., Muraro, A., Toniolo, K., Vesnic, L., e Zantedeschi, M. S., s.d. *Report SIF 2020: Gli impatti di IA e di Blockchain sui modelli di business*, Vers. Strategy Innovatio Forum 5[^] Edizione, Scaricabile da: <https://www.unive.it/pag/fileadmin/user_upload/eventi/conferenze/sif/documenti/Report_AI_e_Blockchain_SIF_2020_.pdf>
- Ascott, R., 1986, "Arte, tecnologia e computer" In «Arte e Scienza. Biologia, tecnologia e informatica» Venezia.
- Ashenfelter, O., e Graddy, K., 2003, "Auctions and the Price of Art" In «*Journal of Economic Literature*», Settembre, pp.763-787.
- Bailey, J., 2018, *How Blockchain Will Change Photography*. 8 Marzo. Consultato Luglio 2020 <<https://www.artnome.com/news/2018/3/4/how-Blockchain-will-change-photography>>
- Barrilà, S. A., 2020, "Il futuro delle aste è scritto sul web" In «*Plus24*», 8 Agosto.
- Batini, C. , Scannapieco, M., 2008, *Qualità dei Dati Concetti, Metodi e Tecniche*, a cura di Ancilotti, P., Batini, C., Ceri, S., Corradi, A., del Bimbo, A., Ghezzi, C., Lamma, E., Mello, P., Montanari, U. e Prinetto P., Tr. di Guinea S., Milano: Springer.
- Baumol, W. J., 1986, *Unnatural Value: Or Art Investment as Floating Cap Game*, Maggio, Papers and Proceedings of the Ninety-Eighth Annual Meeting of the American Economic Association ed., pp.10-14.
- Becker, H. S., 1982, *I mondi dell'arte*. Bologna: Il Mulino.

- Beltratti, A. e Siniscalco D., 1991, “Collezionisti, investitori, speculatori: la determinazione dei prezzi sul mercato dell'arte” In «Giornale degli Economisti e Annali di Economia», pp. 51-69.
- Benjamin, W., 2018, *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica*, Tr. di Filippini E., Torino: Einaudi.
- Bentkowska-Kafel, A., Cashen, T., e Gardiner H., 2005, *Digital Art History*, Vol. 1, Bristol: Intellect Books.
- Bernadelli, F., 2016, «Video Art» In *Arte Contemporanea. Le ricerche internazionali dalla fine degli anni '50 ad oggi*, a cura di Francesco Poli, Milano: Mondadori Electa S.p.A., pp. 274-319.
- Bertuccio, G., 2017, *Tecnologia e arte: Walter Benjamin*, 14 Novembre. Consultato a Gennaio 2020, <<https://www.artispresent.it/rec-int/tecnologia-e-arte-walter-benjamin>>
- Boucher , B., 2019, *Cracking the Millennial Market: How Art Businesses Are Tweaking Their Strategies to Target the Next Generation of Collectors*, Artnet, 13.
- Bourdieu , P., 1983, *The Field of Cultural Production*, Vol. 12, in *Poetics*, Columbia University Press, pp. 311-356.
- Bourdieu, P., e Johnson, R., 1996, «The Field of Cultural Production: Essays on Art and Literature» *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, pp.88-90.
- Braden, L. E. A., e Teekens, T., 2019. «Reputation, Status Networks, and the Art Market» 3 Luglio, pp.1-15.
- Browne, A., 2010, «Government and Art Market Relations: A British Perspective» In *Fine Art and High Finance Expert Advice on the Economics of Ownership*, di Clare McAndrew, Bloomberg Press, pp. 249-262.
- Buterin, V., 2014, *Ethereum whitepaper: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*, Scaricabile dal sito: <https://Blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf>

- Capgemini, 2020, *World Wealth Report 2020*, 9 Luglio, Consultato ad Agosto 2020, < https://www.capgemini.com/it-it/news/world-wealth-report-2020/#_ftn1 >
- Carli, I., e Riboni, C., intervista di Montinari A., 2020, *Le tecnologie digitali sono efficaci per il sistema arte?* (26 Agosto) Video sul sito: <<https://www.youtube.com/watch?v=OYk4BumPZnk>>
- Catlow, R., intervista di Serra Navarro D., 2019, *On Blockchain and Art: an interview with Ruth Catlow*, Settembre.
- Clarendon, M., Dijkstra, N., Petkevič, P., Rodríguez Berenguer, F., e Stott J., 2020. *Made in Italy: Safeguarding Artisans from Counterfeiters*, Report, Berlino: dGen.
- Columbro, D., 2020, *Comunicazione digitale: com'è cambiata in 10 anni e come prova a resistere all'impatto del Coronavirus*, Consultato ad Agosto 2020 <<https://www.symbola.net/approfondimento/comunicazione-digitale-come-cambiata-in-10-anni-e-come-prova-a-resistere-all'impatto-del-coronavirus/>>
- Concas, A., 2020, *Professione Arte. I protagonisti, le opportunità di investimento, le nuove sfide digitali*, Milano: Mondadori.
- Contesi, G., 2016, «Arte Programmata.» In *Arte Contemporanea. Le ricerche internazionali della fine degli anni '50 a oggi*, di Francesco Poli, Milano: Mondadori Electa S.p.A., pp. 46-69.
- Crow, K., 2020, «Sotheby's Sales Fall 25% but Millennial Bidders Soften the Blow .» *The Wall Street Journal*, 3 Agosto, Consultato ad Agosto 2020, <<https://www.wsj.com/articles/sothebys-sales-fall-25-but-millennial-bidders-soften-the-blow-11596448800>>
- Cybernetics Serendipity, s.d. Consultato a Febbraio 2020, <<https://cyberneticserendipity.net>>
- Danto, A. C., 2003, *Il mondo dell'arte*, Vol. 27, in *Studi di estetica*, 65-88.
- Danto, A. C., 1992, «The Artworld Revisited» In *Beyond the Brillo Box*, California U.P.
- Deloitte Private, 2020, *Il mercato dell'arte e dei beni da collezione*, Report, Deloitte, p. 112.

- Dickie, G., 2000, «The Institutional Theory of Art » In *Theories of Art Today*, a cura di Carroll N., Madison.
- Dominic-Madori, D., 2020, *Online art auctions are luring new bidders to the market: rich Millennial under lockdown*, 4 Agosto, Consultato ad Agosto 2020, <<https://www.businessinsider.com/rich-Millennial-bidding-in-online-auctions-during-pandemic-2020-8?IR=T>>
- England, D., Schiphorst, T., e Bryan-Kinns N., 2016, *Curating the Digital: Space for Art and Interaction*, Springer Series on Cultural Computing, Springer International Publishing AG Switzerland.
- Evans, T. M., 2019, «CryptoKitties, Cryptography, and Copyright.» *Quarterly Journal*.
- Evlanova, A., 2020, *Did Covid-19 Actually Affect the Art Market?*, Singapore: Value Champion.
- Fabietti, U., 2011, *Storia dell'antropologia*, Terza Edizione, Bologna : Zanichelli Editore S.p.A.
- Fleuret, F., e Lyons, T., 2020, *Blockchain and the future of digital assets*, Vol. 1.0, 19 Febbraio, ConsenSyn AG - The European Union Blockchain Observatory & Forum.
- Flow, H., 2020, *Millennial collectors are coming of age – and women are the biggest spenders*, Art Basel, <<https://www.artbasel.com/stories/Millennial-art-market-2020>>
- Fondazione Symbola, 2019, *Io sono Cultura 2019 L'Italia della qualità e della bellezza sfida la crisi*, Rapporto , Unioncamere.
- Forman , E H., e Selly M. A., 2001, «Introduction: Management Decision-Making Today» In *Decision by objectives (How to convince others that you are right)*, World Scientific, pp. 1-26.
- Franceschet, M., e Colavizza G., 2020, *A rating system for art markets on the Blockchain*, Cornell University.
- Franceschet, M., 2019, *Con la Blockchain l'arte digitale diventa unica (e immortale) Consapevolezza per un'etica dell'intelligenza artificiale*, In «Il Sole 24 Ore», Consultato a Gennaio 2020, <<https://www.ilsole24ore.com/art/-la-Blockchain-l-arte->

digitale-diventa-unica-e-immortale--consapevolezza-un-etica-dell-intelligenza-artificiale-AE1CV8GH>

- Franceschet, M., Colavizza, G., Smit, T., Finucane, B., Ostachowski, M. L., Scalet, S., Perkins, J., Morgan, J., e Hernandez, S., 2019, «Crypto art: A decentralized view».
- Galbraith, J. W., e Hodgson D. J., 2018, «Econometric Fine Art Valuation by Combining Hedonic and Repeat-Sales Information» *Econometrics*, 24 Giugno.
- Gallese, V., e Guerra, M., 2015, *Lo schermo empatico. Cinema e neuroscienze*, Milano: Raffaello Cortina Editore.
- Gartner, 2020, *Gartner Predicts that Organizations Using Blockchain Smart Contracts Will Increase Overall Data Quality by 50%*, 20 Gennaio, Consultato a Luglio 2020, <[https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-01-30-gartner-predicts-that-organizations-using-Blockchain->](https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-01-30-gartner-predicts-that-organizations-using-Blockchain-)
- Ginsburg, V. A., e Throsby D., 2006, *Handbook of the Economics of Art and Culture*, Vol. 1, Elsevier.
- Greenberg, C., 2011, *Avanguardia e kitsch, in L'avventura del modernismo*, Monza: Johan & Levi.
- Greene, R., 2004, *Internet Art*, Thames & Hudson.
- Grenier, C., 2016, «Nuovi realismi e Popo Art(s)» In *Arte Contemporanea. Le ricerche internazionali della fine degli anni '50 a oggi*, di Poli Francesco, Milano: Mondadori Electa S.p.A., pp. 10-35.
- Haber, S., e Stornetta, W. S., 1991, «How To Time-Stamp a Digital Document.» *Journal of Cryptology*, pp. 99-111.
- Hanson, S. P., 2018, *Blockchain per registrare le opere d'arte come i bitcoin*, Consultato a Dicembre 2019, <<https://www.ilgiornaledelarte.com/articoli/2018/3/129018.html>>
- Heilbrun, J., e Gray, C. M., 2004, *The Economics of Art and Culture*, Second Edition, New York: Cambridge University Press.
- Hesmondhalgh, D., 2015, *Le industrie culturali*, a cura di Monaci S., Tr. di Zuffada, E., e Parlato, S., Egea.

- Huckle, S., e White, M., 2016, «Socialism and the Blockchain» *Future Internet*.
- Hughes, E., 1993, *A Cypherpunk's Manifesto*, 9 Marzo, Consultabile dal sito <<https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html>>
- Kantorowski Davis, S., 2020, «Dancing in the Street: Impacting At-Risk Youths' Lives through the Arts» *Sociological Perspectives*.
- Kinsella, E., 2018, *New Auction Records for Hopper and de Kooning Lead Cristie's Booming \$318 Million Barney Ebsworth Sale*, 14 Novembre, Consultato a Dicembre 2019, <<https://news.artnet.com/market/edward-hopper-barney-ebsworth-sale-christies-1395328>>
- Kristeller, P. O., 2006, *Il sistema moderno delle arti*, Firenze: Alinea.
- Laposky, B. F., 1969, *Oscillons: Electronic Abstractions*, Leonardo.
- Leong, P., 2020, *Millennial collectors are coming of age – and women are the biggest spenders*, Consultato ad Agosto 2020, <<https://www.artbasel.com/stories/Millennial-art-market-2020>>
- Ligi, G., 2011, *Il senso del tempo. Percezioni e rappresentazioni del tempo in antropologia culturale*, Milano: Edizioni Unicopli.
- Liu, D., Liu, S., Wang, Q., Wang, Z., Xu, Z., e Yang, L., s.d. «ArtChain: Blockchain-enabled Platform for Art Marketplace» Blockchain Innovation Centre, Swinburne University of Technology, Swinburne.
- Lotti, L., 2016, «Contemporary art, capitalization and the Blockchain: On the autonomy and automation of arts value.» *Finance and Society*, pp. 96-110.
- MacDonald-Korth, D., Lehdonvirta, V., e Meyer E. T., 2018, «Art Market 2.0: Blockchain and Financialisation in Visual Arts» *The Alan Turing Institute: London*, Scaricabile dal sito <<https://www.oii.ox.ac.uk/publications/Blockchain-arts.pdf>>
- Magri, G., 2019, *La Blockchain può rendere più sicuro il mercato dell'arte?*, Fascicolo 2, Maggio-Agosto 2019, Bologna: Il Mulino – Rivisteweb (Aedon).
- Marra, C., 2016, «Fotografia come arte» In *Arte Contemporanea. Le ricerche internazionali dalla fine degli anni '50 a oggi*, di

- Francesco Poli, a cura di Francesco Poli, Milano: Mondadori Electa S.p.A., pp. 248-273.
- May, T. C., 1992, *The Crypto Anarchist Manifesto*, 22 Novembre, Consultabile dal sito: <<https://www.activism.net/cypherpunk/crypto-anarchy.html>>
- McAndrew, C., 2010, *Fine Art and High Finance: Expert Advice on the Economics of Ownership*, Bloomberg Press.
- McAndrew, C., 2020, «The Art Market 2020.» *Art Basel*. Art Basel e UBS. Scaricabile dal sito: <https://d2u3kfwd92fzu7.cloudfront.net/The_Art_Market_2020-1.pdf>
- McConaghy, M., McMullen, G., Parry, G., McConaghy, T., e Holtzman, D., 2017, *Visibility and digital art: Blockchain as an ownership layer on the internet. Strategic Change*, Vol. 26, pp.461–470.
- Mometti, D., 2016, «Pratiche artistiche in rete» In *Arte Contemporanea. Le ricerche internazionali dalla fine degli anni '50 a oggi*, a cura di Francesco Poli, Milano: Mondadori Electa S.p.A., pp. 348-363.
- Montoya, T., 2020, *Nonfungible Tokens Could Change the Way We Own Things*, Consultato a Luglio 2020, <<https://cointelegraph.com/news/nonfungible-tokens-could-change-the-way-we-own-things>>
- Musile Tanzi, P., 2016, *Manuale del Private Banker*, Settima edizione, Milano: Egea.
- Nakatomo, S., 2009, «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System» *Bitcoin*, Scaricabile dal sito: <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., e Goldfeder, S., 2016, *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*, Princeton University Press.
- Nascimento S. (ed), Pólvora A. (ed), Anderberg A., Andonova E., Bellia M., Calès L., Inamorato dos Santos A., Kounelis I., Nai Fovino I., Petracco Giudici M., Papanagiotou E., Sobolewski M., Rossetti F., Spirito L., 2019, *Blockchain Now And Tomorrow: Assessing Multidimensional Impacts of Distributed Ledger Technologies*, EUR 29813 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

- Nicotra, M., e di S. Ippolito, F. S., 2018, *Diritto della Blockchain, intelligenza artificiale e IoT*.
- Noci, G., 2014, *Se Made in Italy fosse un brand sarebbe il terzo al mondo*, Consultato a Febbraio 2020, < <https://st.ilsole24ore.com/art/commenti-e-idee/2014-08-27/se-made-italy-fosse-brand-sarebbe-terzo-mondo-063909.shtml?uuid=ABdARknB>>
- O'Dwyer, R., 2018, «Limited edition: Producing artificial scarcity for digital art on the Blockchain and its implications for the cultural industries»
- Oranburg, S. C., 2020, «Blockchain – Not Bitcoin - Represents the Next Step in Financial Evolution and Beyond.» *OBLB Oxford Business Law Blog*, 24 Luglio, Consultato ad Agosto 2020, <<https://www.law.ox.ac.uk/business-law-blog/blog/2020/07/Blockchain-not-bitcoin-represents-next-step-financial-evolution-and>>
- Paone, S., 2018, *Arte e Tecnologia*. Ledizioni.
- Pesce, F., Silvaggi, A., e Surace, R., 2018, «Musei del futuro. Competenze digitali per il cambiamento e l'innovazione in Italia» *Symbola*, 1 Marzo, Scaricabile dal sito: < https://www.symbola.net/wp-content/uploads/2018/12/Musei-del-futuro_Mu.SA_1519920794.pdf >
- Phillips New York, 2020, 6 Agosto, Consultato a Settembre 2020, <<https://www.phillips.com/press/release/phillips-announces-exclusive-partnership-with-technology-firm-articker-set-to-transform-art-business-intelligence>>
- Picineti di Torcello, A., e Tagliaferri, B., 2020, *Il mercato dell'arte e dei beni da collezione*, Report, Deloitte.
- Pochesneva, A., Potts, J., e Rennie, E., 2019, *Blockchain and the Creative Industries*, RMIT Blockchain Innovation Hub.
- Poian, C., s.d. *Una lettura benjaminiana della software art*, DIGICULT, Consultato a Settembre 2020, <<http://digicult.it/it/digimag/issue-033/italiano-una-lettura-benjaminiana-della-software-art/>>
- Poli, F., 2015, *Il sistema dell'arte contemporanea: Produzione artistica, mercato, musei*. Roma-Bari: Editori Laterza.

- Quattrociocchi, W., e Vicini, A., 2016, *Misinformation: Guida alla società dell'informazione e della credulità*, Milano: Franco Angeli.
- Quattrociocchi, W., e Vicini, A., 2018, *Liberi di crederci: Informazione, internet e post-verità*, Torino: Codice edizione.
- Rasterhoff, C., e van Ginhoven, S., 2019, *Art Markets and Digital Histories*, Switzerland: MDPI.
- Reddy, P., 2020, «Could Blockchain Be a Solution to the Issue of Misinformation Online?» *Open New York Times*, 12 Giugno, Consultato a Luglio 2020, <<https://open.nytimes.com/could-Blockchain-be-a-solution-to-the-issue-of-misinformation-online-492ca63ae42>>
- Reichardt, J., 1969, *Cybernetic Serendipity. The computer and the arts*, Studio International, Scaricabile dal sito: <https://monoskop.org/images/2/25/Reichardt_Jasia_ed_Cybernetic_Serendipity_The_Computer_and_the_Arts.pdf>
- Reinsberg, B., s.d. «Fully-automated liberalism? Blockchain technology and international cooperation in an anarchic world» Ricerca, Centre for Business Research, University of Cambridge, Cambridge.
- Ripa, P., Ghilardi, R., e Maggi, N., 2020, «Il mercato dell'arte e dei beni da collezione nel 2019» In *Il mercato dell'arte e dei beni da collezione. Report 2020*, Deloitte Private, pp. 16-79.
- Robins, K., e Webster F., 2003, *Tecnocultura. Dalla società dell'informazione alla vita virtuale*, A cura di Russi, L., Tr di Iannelli, L., Milano: Guerini e Associati.
- Ronchi, G., 2019, «DNArt: in scena un nuovo sistema di anticontraffazione delle opere d'arte. Cos'è come funziona» *Artribune*, 27 Novembre, Consultato a Gennaio 2020, <<https://www.artribune.com/progettazione/new-media/2019/11/dnart-nuovo-sistema-anticontraffazione-opere-arte-come-funziona/>>
- Santesso, E., 2010, *Lezioni di Economia Aziendale*, Milano: Giuffrè Editore.
- Shiner, L., 2010, *L'invenzione dell'arte*, Torino: Einaudi.

- Smith, H., e Mansted, K., 2020, *Weaponised deep fakes. National security and democracy*, Aprile, Consultato a Giugno 2020, <<https://s3-ap-southeast-2.amazonaws.com/ad-aspi/2020-04/Weaponised%20deep%20fakes.pdf?lgwT9eN66cRbWTovhN74WI2z4zO4zJ5H>>
- Takahashi, R., 2017, «How can creative industries benefit from Blockchain?» *Mckinsey Company*.
- Tamburini, G., 1997, «L'informazione nei mercati dell'arte» In *Produzione e circolazione dell'informazione nel mercato dell'arte*, di Candela, G., e Benini, M., Bologna: CLUEB.
- Tapscott, D., intervista di Euchner, J., 2019, *Blockchain and the Internet of Value*.
- The Codex Rare Art Labs Ethereum Auction, Catalogo asta Ethereum Summit, 12 Maggio 2018, Scaricabile dal sito: <<https://uploads.strikinglycdn.com/files/433f5e55-24bd-431a-af55-4bf564047d31/Ethereum-Catalogue-May-5%20.pdf>>
- Thompson, D., 2018, *Bolle, barabande e avidità*, Tr. di Comerlati, D., Mondadori.
- Thompson, D., 2017, *Lo squalo da 12 milioni di dollari. La bizzarra e sorprendente economia dell'arte contemporanea*, Tr. di Giovanna Amadasi. Mondadori.
- Thompson, D., intervista di Giardini, G., 2020, «Thompson: dopo il Covid sul mercato dell'arte solo società con bilanci stabili» Tr. di Giuditta Giardini, *Il Sole 24 Ore*, 13 Maggio, Consultato ad Agosto 2020, <<https://www.ilsole24ore.com/art/thompson-il-covid-mercato-dell-arte-solo-societa-bilanci-stabili-ADOfELQ>>
- Throsby, D., 2000, *Economics and Culture*, Sydney: Cambridge University Press.
- Throsby, D., e Zednik, A., 2014, *The Economic and Cultural Value of Paintings: Some Empirical Evidence in Handbook of the Economics of Art and Culture*, Vol. 2.
- Tomasicchio, A., 2019, «Artsquare.io: democratizzare il mercato dell'arte con i token» *Cryptonomist*, 5 Novembre, Consultato a

- Gennaio 2020, <<https://cryptonomist.ch/2019/11/05/artsquare-mercato-arte-token/>>
- Turnbull, A., 2020, «The price of AI art: Has the bubble burst?» *The Conversation*, 6 Gennaio, Consultato a Febbraio 2020, <<https://theconversation.com/the-price-of-ai-art-has-the-bubble-burst-128698>>
- Velotti, S., 2019, «Tecnica» In *Estetica dell'arte contemporanea*, di Ferrario, G., Milano: Meltemi editore.
- Verdicchio, M., 2015, «Informatica e arte: contraddizione, rivoluzione, evoluzione»
- Vettese, A., 2016, «Dal corpo chiuso al corpo diffuso» In *Arte Contemporanea. Le ricerche internazionali dalla fine degli anni '50 a oggi*, a cura di Francesco Poli, Milano: Mondadori Electa S.p.A., pp. 188-221.
- Vettese, A., 1991, *Investire in arte: produzione, promozione e mercato dell'arte contemporanea*, Il Sole 24 Ore.
- Waelder, P., intervista di Chierico A., 2017, Media Art e Mercati dell'arte: intervista a Pau Waelder, Digicult, 15 Febbraio.
- Weingärtner, T., s.d. «Tokenization of physical assets and the impact of IoT and AI» School for Information Technology, Lucerne University of Applied Sciences & Arts.
- Weinstein, A., 2020, «Creating Superior Customer Value in the Now Economy» *Journal of Creating Value*, pp. 20-33.
- Whitaker, A., 2018, «The Eureka Moment That Made Bitcoin Possible» *Life & Arts*, 25 Maggio.
- Whitaker, A., 2019, «Shared value over fair use: Technology, added value, and the reinvention of copyright» *Cardozo Art and Entertainment Law Journal*, 37(3), pp. 635–657.
- Whitaker, A., e Kräussl, R., s.d. «Blockchain, fractional ownership, and the future of creativw work» *Goethe University Center for Financial Studies*, Working Paper No. 594 Scaricabile dal sito: <<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/182451/1/1031263918.pdf>>

- Wood, G., 2014. *Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger*, Vol. 151, Project Yellow Paper.
- Zamder, T., Steinbrück, A., e Birnstill, P., 2019, *Game-theoretical Model on the GDPR - Market for Lemons?*, Scaricabile dal sito: <<https://www.jipitec.eu/issues/jipitec-10-2-2019/4923>>
- Zeilinger, M., 2018, *Digital Art as 'Monetised Graphics': Enforcing Intellectual Property on the Blockchain*.
- Zorloni, A., 2017, *L'economia dell'arte contemporanea. Mercati, strategie e star system*, Milano: Franco Angeli.