

# DIRITTO MERCATO TECNOLOGIA

FONDATA E DIRETTA DA

Alberto M. Gambino

COMITATO DI DIREZIONE

Valeria Falce, Giusella Finocchiaro, Oreste Pollicino,  
Giorgio Resta, Salvatore Sica

20 luglio 2021

---

Gli ambiti di applicazione della Blockchain  
nel settore dei beni artistici e culturali

Alessandra Dignani

---

COMITATO SCIENTIFICO

Guido Alpa, Fernando Bocchini, Giovanni Comandè, Gianluca Contaldi,  
Vincenzo Di Cataldo, Giorgio Floridia, Gianpiero Gamaleri, Gustavo Ghidini,  
Andrea Guaccero, Mario Libertini, Francesco Macario, Roberto Mastroianni,  
Giorgio Meo, Cesare Mirabelli, Enrico Moscati, Alberto Musso, Luca Nivarra,  
Gustavo Olivieri, Cristoforo Osti, Roberto Pardolesi, Giuliana Scognamiglio,  
Giuseppe Sena, Vincenzo Zeno-Zencovich, Andrea Zoppini

E

Margarita Castilla Barea, Cristophe Geiger, Reto Hilty, Ian Kerr, Jay P. Kesan,  
David Lametti, Fiona MacMillan, Maximiliano Marzetti, Ana Ramalho,  
Maria Páz Garcia Rubio, Patrick Van Eecke, Hong Xue

La rivista è stata fondata nel 2009 da Alberto M. Gambino ed è oggi pubblicata dall'Accademia Italiana del Codice di Internet (IAIC) sotto gli auspici del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo - Direzione generale biblioteche e istituti culturali (DGBIC) e dell'Università Europea di Roma con il Centro di Ricerca di Eccellenza del Diritto d'Autore (CREDA). Tutti i diritti sono dell'IAIC.

### **Comitato dei Valutazione Scientifica**

EMANUELA AREZZO (Un. Teramo), EMANUELE BILOTTI (Un. Europea di Roma), FERNANDO BOCCHINI (Un. Federico II), ROBERTO BOCCHINI (Un. Parthenope), ORESTE CALLIANO (Un. Torino), LOREDANA CARPENTIERI (Un. Parthenope), LUCIANA D'ACUNTO (Un. Federico II), VIRGILIO D'ANTONIO (Un. Salerno), FRANCESCO DI CIOMMO (Luiss), MARILENA FILIPPELLI (Un. Toscana), CESARE GALLI (Un. Parma), MARCO MAUGERI (Un. Europea di Roma), ENRICO MINERVINI (Seconda Un.), MARIA CECILIA PAGLIETTI (Un. Roma Tre), ANNA PAPA (Un. Parthenope), ANDREA RENDA (Un. Cattolica), ANNARITA RICCI (Un. Chieti), FRANCESCO RICCI (Un. LUM), GIOVANNI MARIA RICCIO (Un. Salerno), CRISTINA SCHEPISI (Un. Parthenope), BENEDETTA SIRGIOVANNI (Un. Tor Vergata), GIORGIO SPEDICATO (Un. Bologna), ANTONELLA TARTAGLIA POLCINI (Un. Sannio), RAFFAELE TREQUATTRINI (Un. Cassino), DANIELA VALENTINO (Un. Salerno), FILIPPO VARI (Un. Europea di Roma), ALESSIO ZACCARIA (Un. Verona).

### **Norme di autodisciplina**

1. La pubblicazione dei contributi sulla rivista "Diritto Mercato Tecnologia" è subordinata alla presentazione da parte di almeno un membro del Comitato di Direzione o del Comitato Scientifico e al giudizio positivo di almeno un membro del Comitato per la Valutazione Scientifica, scelto per rotazione all'interno del medesimo, tenuto conto dell'area tematica del contributo. I contributi in lingua diversa dall'italiano potranno essere affidati per il referaggio ai componenti del Comitato Scientifico Internazionale. In caso di pareri contrastanti il Comitato di Direzione assume la responsabilità circa la pubblicazione.
2. Il singolo contributo è inviato al valutatore senza notizia dell'identità dell'autore.
3. L'identità del valutatore è coperta da anonimato.
4. Nel caso che il valutatore esprima un giudizio positivo condizionato a revisione o modifica del contributo, il Comitato di Direzione autorizza la pubblicazione solo a seguito dell'adeguamento del saggio.

La Rivista adotta un Codice etico e di buone prassi della pubblicazione scientifica conforme agli standard elaborati dal Committee on Publication Ethics (COPE): Best Practice Guidelines for Journal Editors.

### **Comitato di Redazione – [www.dimt.it](http://www.dimt.it) – [dimt@unier.it](mailto:dimt@unier.it)**

ALESSANDRO ALBANESE GINAMMI, MARCO BASSINI, CHANTAL BOMPREZZI, FRANCESCA CORRADO, CATERINA ESPOSITO, GIORGIO GIANNONE CODIGLIONE, FERNANDA FAINI, MONICA LA PIETRA, SILVIA MARTINELLI, DAVIDE MULA (Coordinatore), ALESSIO PERSIANI, ROSARIA PETTI, MARTINA PROVENZANO (Vice-Coordinatore), MATILDE RATTI, CECILIA SERTOLI, SILVIA SCALZINI, ANDREA STAZI (Coordinatore)

### **Sede della Redazione**

Accademia Italiana del Codice di Internet, Via dei Tre Orologi 14/a, 00197 Roma, tel. 06.3083855, fax 06.3070483, [www.iaic.it](http://www.iaic.it), [info@iaic.it](mailto:info@iaic.it)

# GLI AMBITI DI APPLICAZIONE DELLA BLOCKCHAIN NEL SETTORE DEI BENI ARTISTICI E CULTURALI

**Alessandra Dignani**  
*Università di Macerata*

**SOMMARIO:** 1. Premessa – 2. La blockchain nel mercato dell'arte – 3. Token e democratizzazione dell'arte: una nuova forma di investimento – 4. La nuova frontiera della crypto art. – 5. Criticità della tecnologia blockchain alla luce del GDPR – 6. Conclusioni

**ABSTRACT:** l'articolo mira ad analizzare con metodo induttivo le principali possibili ricadute pratiche delle tecnologie basate su registri distribuiti (Distributed Ledger Technologies) nel settore dell'arte e nel campo della circolazione dei beni artistici e culturali, prendendo in esame tanto i vantaggi quanto gli aspetti più controversi delle stesse, in particolar modo alla luce dell'approvazione del Regolamento UE n. 2016/679 sul trattamento dei dati personali e sulla privacy.

***ABSTRACT:** The article aims to analyze with inductive method the main possible practical effects of technologies based on distributed ledger technologies in the art sector and in the field of the circulation of artistic and cultural assets, examining both the advantages and the aspects more controversial than the same, especially in light of the approval of EU Regulation no. 2016/679 on the processing of personal data and privacy.*

## **1. Premessa**

Attribuzione del diritto d'autore, carenza di informazioni certe sui beni commercializzati e alterazione dei prezzi delle opere: questi sono i principali problemi che affliggono il mercato dell'arte, rispetto ai quali l'assenza di una

esaustiva normativa sulla regolamentazione dei diritti aventi ad oggetto i beni artistici e, al contrario, la presenza di molteplici lacune in tal campo, contribuiscono ad alimentare una situazione di indeterminatezza che si riflette negativamente sulla capacità dell'ordinamento di garantire la sicurezza dei traffici<sup>1</sup>.

A titolo meramente esemplificativo, e senza alcuna pretesa di esporre compiutamente tutte le criticità che il settore artistico presenta, tanto in campo civile quanto in campo penale, una delle questioni maggiormente controverse è quella della individuazione della titolarità del diritto di autenticare un'opera: l'art. 64 del Codice dei Beni culturali, che riproduce il contenuto dell'art. 2, l. 20 novembre 1971, n.1062, prevede che il venditore di un'opera d'arte debba consegnare all'acquirente la documentazione attestante l'autenticità o la probabile attribuzione e provenienza dell'opera ovvero, in via sussidiaria, che egli abbia l'onere di rilasciare una dichiarazione recante tutte le informazioni di cui dispone in merito all'autenticità o alla probabile attribuzione o provenienza dell'opera<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> In tema di autenticazione vi è una cospicua produzione dottrinale: v. G. FREZZA, *Arte e diritto tra autenticazione ed accertamento*, Napoli, 2019, p. 11 ss., il quale affronta la questione di come debba essere individuata la tutela più appropriata per l'acquirente di un'opera dichiarata poi falsa rifacendosi a quella dottrina che invoca il "giusto rimedio civile" (P. PERLINGIERI, Il "giusto rimedio" nel diritto civile, in *Il giusto proc. civ.*, 2011, p. 1 ss.; G. PERLINGIERI, *Profili applicativi della ragionevolezza nel diritto civile*, Napoli, 2015, p. 4 ss.); sempre in tema dei rimedi conseguenti all'acquisto di un'opera poi rivelatasi falsa, v. R. CALVO, *In tema di errore sull'autenticità dell'opera d'arte*, nota a Cass., 2 febbraio 1988, n. 985, in *I contratti*, 1988, p. 441 ss. Ancora G. FREZZA, *op. cit.*, p. 44, p. 64., assimila la dichiarazione di autenticazione ad una dichiarazione di scienza consistente in un parere tecnico resa da un esperto il quale, in caso di imperizia, potrebbe incappare in una responsabilità per inadempimento. G. FREZZA, *op. cit.*, p. 132, sottolinea la necessità della consegna della dichiarazione di autenticità all'acquirente così che egli possa essere in possesso di tutte le informazioni necessarie per compiere nell'esercizio della sua piena volontà e con massima consapevolezza l'acquisto, cosa che a sua volta contribuisce alla promozione del principio di sicurezza della circolazione delle opere; sulla "prestazione di sicurezza" si rinvia a E. DAMIANI, *Contratto di assicurazione e prestazione di sicurezza*, Milano, 2008, spec. p. 145 e ss; sulla facoltà di autentica come spettante all'autore, in quanto rientrante nell'alveo del diritto morale, cfr. G. FREZZA, *op. cit.*, p. 44 ss., ed A. BARENGHI, *L'attribuzione di opere d'arte. Vero o falso?*, in *Corr. Giur.*, fas. 08-09/2019, p. 1093-1106.

<sup>2</sup> Sul dovere del venditore- gallerista di rispettare gli obblighi di correttezza e diligenza, di cui rispettivamente agli artt. 1175 e 1176 c.c., e la sua responsabilità solidale ex art.

L'origine di un'opera d'arte deve essere certa, ma nulla disponendo l'art. 64 circa il soggetto cui spetta il diritto d'autentica, l'unico riferimento normativo possibile è ravvisabile nella Legge sul Diritto d'autore (L. n. 633/41), ove si legge che il creatore dell'opera dell'ingegno, titolare del diritto d'autore, ne ha l'esclusivo diritto di utilizzo economico e che, prescindendo dalle vicende patrimoniali che potrebbero interessare il bene, egli conserva sempre i diritti morali che sono espressione della sua personalità, tra i quali rientra anche il diritto di rivendicare o disconoscere la paternità dell'opera e dunque, in sintesi, di autenticarla; all'art. 23 è inoltre previsto che gli eredi dell'autore possano far valere il diritto d'autore senza alcun limite di tempo<sup>3</sup>.

Nonostante il dato letterale, né in dottrina né in giurisprudenza vi è un'opinione concorde in merito all'interpretazione che deve essere data alla norma, come attestano varie pronunce giurisprudenziali<sup>4</sup>. Stanti i riferimenti

---

2055 c.c. per i danni derivanti dalla vendita di un'opera poi rivelatasi falsa, cfr. Cass., 26 gennaio 2018, n. 2039 in *Riv. Dir. Ind.*, 2018, II, p. 420, e G. FREZZA, *op. cit.*, p. 59. Postula una responsabilità extracontrattuale per informazioni inesatte in caso di falsa dichiarazione di autenticità di una opera d'arte destinata alla circolazione G. FREZZA, *op. cit.*, p. 135, p. 162 e p. 173. Circa la responsabilità da informazioni inesatte si veda F. D. BUSNELLI, *Itinerari europei nella "terra di nessuno tra contratto e fatto illecito": la responsabilità da informazioni inesatte*, in *Contr. impr.*, 1991, p. 573 ss.

<sup>3</sup> G. FREZZA, *op. cit.*, p. 44 e ss., ritiene che la possibilità di autentica integri il diritto morale dell'autore e dunque che solo il medesimo possa procedere al riconoscimento della paternità dell'opera fintantoché in vita. In tema si veda anche A. BARENGHI, *op. cit.*, p. 1093- 1106.

<sup>4</sup> In giurisprudenza vi sono opinioni contrapposte su chi sia il titolare del diritto di autentica e su chi possa, di conseguenza, agire in giudizio per ottenere l'accertamento dell'autenticità di un'opera: v. Trib. Roma, 15 maggio 2017, (in *Foro it.*, 2017, I, p. 3772), che ha affermato l'impossibilità di configurare un diritto ad agire giudizialmente per ottenere l'accertamento dell'autenticità dell'opera d'arte poiché tale giudizio dovrebbe basarsi non su dati di fatto, bensì su dei diritti. Cfr. App. Milano, 11 dicembre 2002, (in *Foro it.*, Rep. 2003, voce Consulente tecnico, n. 14, e per esteso in *Dir. ind.*, 2003, p. 577) che ha invece considerato ammissibile l'azione di mero accertamento; tale sentenza è stata analizzata da G. FREZZA, *op. cit.*, p. 80. Sul punto è intervenuta Cass., 30 ottobre 2017, n. 28821, (in *Foro it.*, 2018, I, 1, c. 167), che ha stabilito che nell'ambito di un procedimento di cognizione l'azione di mero accertamento deve essere tesa alla tutela di un diritto già nato a fronte di un pericolo reale e non può essere finalizzata a comprovare una mera situazione di fatto; da ciò consegue l'inammissibilità di un'azione d'accertamento che in via principale sia volta a dimostrare la paternità dell'opera (commenta l'orientamento dei giudici di legittimità G. FREZZA, *op. cit.*, p. 81 e 82); tutte le pronunce giudiziali cui si è fatto riferimento sono state citate da E. DAMIANI, *Questioni in tema di diritto della circolazione di opere d'arte: i casi de Chirico*, in *Rivista di diritto*

normativi di cui sopra, l'interprete ha difficoltà a stabilire a chi possa essere riconosciuto il diritto d'autore e quale debba essere il contenuto dell'atto di autenticazione ed il suo effettivo valore.

L'assenza di una regolamentazione normativa uniforme (tanto a livello nazionale quanto internazionale) ed il fatto che gli operatori del mercato dell'arte seguano delle regole proprie, nate dalla prassi degli scambi commerciali<sup>5</sup>, portano alla luce degli aspetti problematici per la cui rimozione è certamente auspicabile un intervento legislativo, che tenga conto della portata risolutiva del ricorso ai nuovi strumenti tecnologici, primo fra tutti il sistema blockchain che grazie alle sue caratteristiche di decentralizzazione, immutabilità e trasparenza è capace di “esprimere la potenza innovativa di una nuova internet”<sup>6</sup>.

In questo contributo si procederà con metodo induttivo, riportando alcuni esempi dell'impiego delle innovazioni tecnologiche nel settore dell'arte, al fine di analizzare l'efficacia e la convenienza del ricorso alla blockchain, tenuto conto tanto dei vantaggi pratici quanto delle criticità giuridiche che connotano il fenomeno<sup>7</sup>.

---

*delle arti e dello spettacolo*, fasc. 02/2020, p. 93. Quelli appena riportati non sono gli unici casi in cui la giurisprudenza non si è trovata d'accordo in merito alla legittimazione ed alle modalità di esercizio del diritto d'autentica: si pensi alle molte vicende giudiziarie che hanno interessato il noto pittore Giorgio De Chirico, per una minuziosa disamina delle quali si rimanda ad E. DAMIANI, *op. ult. cit.* p. 91- 104.

<sup>5</sup> Cfr. B. MASTROPIETRO, *Mercato dell'arte e autenticità dell'opera: un 'quadro' a tinte fosche*, in *Rass. dir. civ.*, n. 02/2017, p. 556-587.

<sup>6</sup> V. M. BELLINI, *Blockchain & Bitcoin. Come è nata, come funziona e come cambierà la vita e gli affari la tecnologia che è diventata il simbolo della rivoluzione digitale e valutaria*, Milano, 2018, secondo il quale “conoscere la blockchain vuol dire oggi, come sostengono molti analisti, conoscere un fenomeno che promette di esprimere la potenza innovativa di una nuova Internet. Per avere una idea di questa potenzialità occorre andare con il pensiero sul finire degli Anni '80 e per tutti i '90. A quell'epoca la Rivoluzione era la Rete. Anche allora, a ben guardare, non sono mancate le previsioni di chi parlava di un cambiamento epocale nell'economia, nelle relazioni sociali, nelle abitudini quotidiane. Forse non tutte le previsioni sono azzeccate, ma la rivoluzione c'è stata. Il panorama delle imprese si è radicalmente trasformato, è cambiato il nostro modo di lavorare, di informare e di informarci, di acquistare, di vendere, di divertirci e tanto altro ancora. E se quella era la prima fase di Internet, adesso con la blockchain arriva la seconda, più profonda e radicale: l'Internet delle transazioni”.

<sup>7</sup> Cfr. G. STANZIONE, *Beni culturali, realtà aumentata e nuove tecnologie dell'informazione: profili giuridici*, in *Comparazione e diritto civile*, 2019, p. 1, secondo la quale “il perseguir-

## 2. La blockchain nel mercato dell'arte

La tecnologia blockchain, progettata<sup>8</sup> come sistema basato sulla *Distributed Ledger Technology* e finalizzata al compimento di operazioni *peer-to-peer*, è strutturalmente idonea ad essere impiegata per il perseguimento di obiettivi che travalicano il mero scambio di somme di denaro. Essa infatti, grazie alle sue caratteristiche che garantiscono la sicurezza e la trasparenza

---

mento dei fini di valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale, riconosciuti e promossi a livello costituzionale nel nostro ordinamento, nonché dalle Carte e dalle convenzioni internazionali e sovranazionali, si avvale sempre più spesso, in epoca contemporanea, dell'uso di nuove e differenti tecnologie. L'utilizzo delle innovazioni tecnologiche nell'ambito della valorizzazione dei beni culturali presenta indubbiamente un ampio numero di vantaggi e una fruizione dei beni quanto mai vaste, innovative e sicure. Cionondimeno, essi portano con sé una serie di questioni, sia dal punto di vista della classificazione e della tutela dei nuovi prodotti culturali che derivano dalla loro applicazione, sia dal punto di vista della regolamentazione sotto il profilo della disciplina dei diritti d'autore".

<sup>8</sup> Le origini della Blockchain risalgono al 2008, anno di pubblicazione del parer intitolato "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" ad opera di un gruppo di autori firmatisi con lo pseudonimo "Satoshi Nakamoto". Nel paper veniva introdotta la possibilità di servirsi in maniera innovativa di tecnologie già note all'epoca con il fine di creare un nuovo modello elettronico di pagamento impiegabile per la conclusione di transazioni a distanza: la blockchain; grazie a questo sistema sarebbe stato possibile fare a meno dell'intermediazione di un ente centrale come una banca o un istituto di credito e rimuovere così uno dei principali fattori di incertezza del metodo classico, dato dal fatto che la presenza di un mediatore minava la fiducia delle parti circa la sicurezza e l'immodificabilità dell'operazione e rendeva necessaria l'acquisizione di un gran numero di informazioni. La Blockchain è un sistema *peer-to-peer* consistente in un complesso di registri pubblici virtuali al quale gli utenti possono accedere tramite i propri server e compiere operazioni tanto nelle vesti di fornitori quanto di fruitori di servizi; in tale sistema le informazioni e in dati in esso contenuti sono consultabili da chiunque vi faccia accesso (o abbia l'autorizzazione per accedervi), essendo condivise fra tutti i nodi (p.c.) del network i quali possono svolgere ciascuno "sia le attività necessarie alla creazione e alla validazione delle transazioni sia quelle rivolte alla conservazione delle stesse" (M. NICOTRA, *La Blockchain in Diritto di INTERNET. Smart contract, criptovalute e blockchain*, 2021, p. 145.) senza intermediari ma direttamente da individuo a individuo. La blockchain è strutturata quindi come un insieme di blocchi, ciascuno contenente una serie di informazioni sotto forma di codici, tra loro concatenati da anelli rappresentati da chiavi crittografiche; l'effetto sarà quello della configurazione di un database distribuito e decentralizzato, senza la presenza di un'autorità centrale e senza che vi sia "un singolo individuo che possa vantare diritti di privativa" (S. MORABITO, *L'applicabilità della Blockchain nel diritto dell'arte*, in *BusinessJuss*, consultabile sul sito <https://www.businessjus.com/wp-content/uploads/2018/07/180709-Lapplicabilita%CC%80-della-blockchain-nel-dirittodellarte.pdf>, 2018, p. 2.)

delle informazioni registrate, operando al tempo stesso come database per il caricamento di dati e come network per la condivisione degli stessi con qualunque utente voglia accedere per prenderne visione<sup>9</sup>, può essere utilizzata come un registro nel quale iscrivere i diritti d'autore su un'opera d'arte. Essi saranno così rappresentati stabilmente grazie al fatto che il dato caricato non può successivamente essere modificato<sup>10</sup>, con tutti gli eventuali passaggi di proprietà che l'hanno già interessata<sup>11</sup>; l'autore che prontamente registri la sua creazione riesce ad opporre ai terzi i diritti morali e patrimoniali, facendo ricorso alla certezza che la blockchain assicura come garanzia dell'autenticità dell'opera, e potrà seguirne la circolazione e avere cognizione di tutte le vendite che hanno succeduto la prima per poter esercitare il suo diritto di seguito<sup>12</sup>.

Con riguardo alla circolazione dell'opera, inoltre, la cristallizzazione dei dati nella blockchain consente anche di evitare fenomeni come quello del

---

<sup>9</sup> V. C. SANDEI, *Blockchain e sistema autorale: analisi di una relazione complessa per una proposta metodologica*, in *Nuove leggi civili commentate*, n. 01/2021, p. 194 e ss.

<sup>10</sup> Tale sistema poggia su un meccanismo di prova crittografica volto ad assicurare la sicurezza e l'irreversibilità delle operazioni mediante l'utilizzo combinato di chiavi asimmetriche di cifratura, di marche temporali (atte a garantire la tenuta in ordine cronologico di tutti i dati) e di funzioni di hash, che fungono da "traccia informatica" e rendono inconvertibile l'informazione; inserita la transazione nel database il registro viene aggiornato in modo permanente, in quanto collegato in una "catena di blocchi" al registro precedente, con il risultato di riparare l'informazione da pressoché qualunque attacco informatico e da ogni tentativo di modificazione, per il cui esito positivo sarebbe necessario procedere a modificare l'intera catena.

<sup>11</sup> V. G. MAGRI, *La Blockchain può rendere più sicuro il mercato dell'arte?* in *Aedon. Rivista di arti e diritto online*, n. 02/2019, consultabile sul sito <http://www.aedon.mulino.it/archivio/2019/2/magri.htm>.

<sup>12</sup> L'art. 144 della L. 633/1941 prevede testualmente che "Gli autori delle opere d'arte e di manoscritti hanno diritto ad un compenso sul prezzo di ogni vendita successiva alla prima cessione delle opere stesse da parte dell'autore. Ai fini del primo comma si intende come vendita successiva quella comunque effettuata che comporta l'intervento, in qualità di venditori, acquirenti o intermediari, di soggetti che operano professionalmente nel mercato dell'arte, come le case d'asta, le gallerie d'arte e, in generale, qualsiasi commerciante di opere d'arte. Il diritto di cui al comma 1 non si applica alle vendite quando il venditore abbia acquistato l'opera direttamente dall'autore meno di tre anni prima di tali vendite e il prezzo di vendita non sia superiore a 10.000,00 euro. La vendita si presume effettuata oltre i tre anni dall'acquisto salva prova contraria fornita dal venditore". Per un approfondimento sul diritto di seguito v. S. STABILE – E. DEL SASSO, *Il "diritto di seguito" nel mercato primario dell'arte contemporanea*, in *Dir. ind.*, n. 06/2012, p. 507 ss.

*double spending*<sup>13</sup> e degli acquisti *a non domino*, garantisce il rispetto di vincoli negoziali che altrimenti potrebbero essere evasi con facilità e rende tutti gli atti traslativi del diritto d'autore<sup>14</sup> immediatamente consultabili da chiunque faccia accesso alla piattaforma, in modo da ridurre il gap informativo tanto degli utenti quando dell'artista stesso che, avendo così cognizione dell'andamento dei prezzi delle opere d'arte sul mercato, farà proprie le conoscenze necessarie per stabilire il valore della propria creazione con una maggiore consapevolezza<sup>15</sup>.

I vantaggi che la blockchain apporta al mercato dell'arte sono stati evidenziati anche dal legislatore europeo, che nella Risoluzione del Parlamento del 3 ottobre 2018 puntualizza come la *Distributed Ledger Technology* possa facilitare la protezione dei diritti d'autore e dei brevetti di "contenuti creativi digitalizzati", collegando i creatori alle loro opere, "migliorando così la sicurezza e la funzionalità nel contesto di un ecosistema di innovazione collaborativa e aperta"<sup>16</sup>, ed anche il legislatore italiano ha riconosciuto, con l'art. 8-

---

<sup>13</sup> Per maggiore completezza sull'uso della blockchain come strumento ostativo alla pratica del *double spending* vale la pena riportare l'opinione di C. SANDEI, *op.cit.*, che si dimostra scettica poiché "questo risultato presupporrebbe tuttavia soprattutto un revirement normativo che portasse ad assegnare chiaramente alla registrazione degli atti traslativi del diritto d'autore una funzione per così dire costitutiva. Solo così, infatti, chi acquistasse da un soggetto iscritto nella IP-(block)chain potrebbe avere la certezza (giuridica) – oggi mancante – di aver effettivamente conseguito il diritto [...] l'ordinamento non potrebbe impedire agli autori di "spendere" (nel senso di cedere) il proprio diritto al di fuori della chain (off-chain): perché questo vorrebbe dire subordinare il riconoscimento del diritto al compimento della formalità informatica". V. inoltre N. LA DIEGA, *Can Permissionless Blockchains be Regulated and Resolve some of the Problems of Copyright Law?*, 2018, p.15, consultabile sul sito [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3296888](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3296888), che rileva come gli ordinamenti non attribuiscono tutti lo stesso valore alla registrazione del diritto d'autore. Sui profili generali della materia è doveroso il rinvio a L. MENGONI, *Gli acquisti «a non domino»*, Milano, 1994, p. 1 ss., ed a M. CENINI, *Gli acquisti a non domino*, Milano, 2009.

<sup>14</sup> Per una disamina del diritto d'autore che non si limiti al suo rapporto con la blockchain, si rimanda a A.M. GAMBINO – V. FALCE (a cura di), *Scenari e prospettive del diritto d'autore*, Roma, 2009; ancora, v. A.M. GAMBINO, *Privacy, big data e diritto d'autore in Nuovo dir. civ.*, n. 02/2019, p. 255- 263.

<sup>15</sup> V. C. SANDEI, *op. cit.*, e G. MAZZIOTTI, *What Is the Future of Creators' Rights in an Increasingly Platform- Dominated Economy?*, in *Int. Rev. Intell. Prop. & Compet. L.*, 2020, p. 1029.

<sup>16</sup> Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle *Tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione*.

ter, d.l. 14 dicembre 2018, n. 135 (c.d. decreto semplificazioni, poi convertito dalla l. 11 febbraio 2019, n.12), tanto la *DLT* quanto gli *smart contract* come sistemi capaci di proteggere i dati registrati contro ogni tentativo di alterazione o modifica<sup>17</sup>.

L'esigenza di un sistema "capace di garantire una maggior sicurezza e affidabilità delle transazioni"<sup>18</sup> veniva già avvertita dagli operatori del mercato dell'arte negli anni '70, quando la Bolaffi di Torino studiò un progetto, che non ebbe però successo, finalizzato ad assicurare la provenienza e la tracciabilità delle opere d'arte vendute mediante la loro registrazione analogica, effettuata tramite il deposito di una fotografia e di tutti i dati necessari per ricostruirne gli spostamenti e le transazioni.

I tentativi di servirsi delle nuove tecnologie per risolvere i problemi che opprimono il mercato dell'arte non si sono arrestati, e l'eredità della Bolaffi è stata raccolta da tutti coloro che di recente hanno analizzato modi di utilizzo della blockchain per la certificazione delle opere d'arte: uno di essi, ancora in corso di studio, è quello rappresentato dal progetto "Monnalisa" che nasce da un accordo di collaborazione tra la Fondazione del Notariato e la IBM<sup>19</sup> e punta ad un coinvolgimento tra notariato, tecnologia e ministero dei beni culturali per la digitalizzazione e la certificazione inalterabile di tutte le opere d'arte esistenti, dei diritti su di esse costituiti e della loro circolazione, così da permettere a case d'asta e ai collezionisti interessati all'acquisto di un'opera di conoscerne *sine dubio* la provenienza e i precedenti trasferimenti<sup>20</sup>.

L'azienda svizzera ArtID si è servita della tecnologia blockchain per la creazione del Certificato Digitale delle opere d'arte, così da fornire all'artista

---

<sup>17</sup> La norma definisce le DLT come "le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architeturalmente decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia, verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili".

<sup>18</sup> V. G. MAGRI, *op.cit.*

<sup>19</sup> E. DAMIANI, *Blockchain Application in General Private Law: the Notarchain Case* in A. CALIGIURI (a cura di), *Legal Technology Transformation. A Practical Assessment*, Napoli, 2021, p. 229.; U. BECHINI, *Il notaio digitale. Dalla firma alla blockchain*, Milano, 2019, p. 153.

<sup>20</sup> M. GIACCAGLIA, *Considerazioni su Blockchain e smart contracts (oltre le criptovalute)*, in *Contr. Impr.*, vol. 35- n. 03/2019, p. 966 e 967.

uno strumento che sia un “eccezionale riferimento per tutti i possessori delle sue opere” e che permetta “una dimostrazione di totale trasparenza”<sup>21</sup> mediante l’inserimento nel sistema di tutte le informazioni inerenti l’opera, quali una foto della creazione in alta risoluzione corredata dall’autentica dell’autore, la documentazione relativa alla sua eventuale archiviazione e alle mostre nelle quali è stata esposta, gli estratti delle pubblicazioni rilevanti nelle quali è stata menzionata e il tracciamento di tutti i passaggi di proprietà che l’hanno vista protagonista.

Nella stessa direzione anche i fondatori della start-up milanese Art Rights che, come spiegato dal founder e Ceo Andrea Concas hanno voluto ideare un “passaporto dell’opera d’arte”, basato su “un sistema unico di convalida delle informazioni e del corredo documentale da parte di più professionisti a favore dell’autenticità, provenance e due diligence, per dare maggiore fiducia al mercato. In completa privacy, sicurezza e valenza legale, la piattaforma utilizza tecnologie all’avanguardia come la blockchain, per la validazione time stamp e l’addestramento di una rete neurale di intelligenza artificiale finalizzata alla verifica di autenticità, l’analisi di mercato e la gestione della collezione completa di un servizio ArtConcierge, in collaborazione con i principali player di servizi e mercato”.

Il ricorso ai vantaggi offerti dalla struttura del sistema blockchain per il superamento degli ostacoli che emergono dalla prassi degli scambi commerciali, d’altronde, non si è limitato al piano programmatico, ma ha trovato importanti applicazioni pratiche: un evento che fra tutti segna lo spartiacque rispetto al passato e rappresenta un importante punto di svolta è l’asta internazionale "An American Place. The Barney A. Ebsworth Collection", tenuta dalla rinomata casa d’arte *Christie's*, che per la prima volta ha validato l’impiego della tecnologia blockchain come mezzo di certificazione di un’opera, vendendo per la cifra di 69 milioni di dollari la prima opera d’arte digitale<sup>22</sup>.

---

<sup>21</sup> Queste le parole di Stefano Vablais, *Founder* di ArtID, secondo cui “l’archivio digitale permette di avere a disposizione la documentazione e le immagini delle opere dotate di certificato digitale, creato direttamente dall’artista sfruttando la tecnologia blockchain che permette di archiviare le informazioni in modo tale da non poter essere più modificate, ma allo stesso tempo condivise e aggiornate. Inoltre, grazie al certificato digitale, l’artista viene tutelato rispetto alla possibilità che circolino falsi”.

<sup>22</sup> G. MAGRI, *op.cit.*

### 3. Token e democratizzazione dell'arte: una nuova forma di investimento

I *token*, strumenti per la rappresentazione e la circolazione di diritti<sup>23</sup> e per l'accesso alla "ricchezza assente"<sup>24</sup>, consentono ai loro titolari di entrare in piattaforme che supportano servizi e applicazioni, di esercitare specifici diritti nel *network* ed interagire con gli altri utenti.

Fra i vari modi d'impiego della tecnologia blockchain su cui vale la pena porre l'attenzione vi è quello che si fonda sui token per la vendita di quote frazionate della proprietà di un'opera d'arte.

Il fine di un'opera d'arte altro non è che quello di stabilire un ponte emotivo tra l'artista e lo spettatore, suscitando in quest'ultimo una sensazione che scaturisce primariamente dalla sua visione, cosa che non potrebbe più accadere se l'opera venisse fatta a pezzi per essere venduta a più di un compratore. L'aspetto più rivoluzionario del ricorso alla *tokenizzazione* dei beni artistici è probabilmente il fatto di aver reso possibile il frazionamento della proprietà di un'opera d'arte: a subire tale scomposizione non è certamente l'opera fisica, preservata nella sua integrità, bensì la sua rappresentazione digitale fatta di codici e cifre.

Quello che ad una prima impressione può apparire come uno scenario futuristico è già divenuto realtà grazie all'"esperimento pilota" della vendita dell'opera "14 Small Electric Chairs" di Andy Warhol, avente valore di 5,6 mln di dollari. Il quadro è stato digitalizzato e svariati token, rappresentativi di frazioni dello stesso (e dei relativi diritti di proprietà su di esse costituiti), sono stati venduti a più di 800 partecipanti tramite un'asta basata su uno smart contract<sup>25</sup>, e sono stati raccolti 1,7 mln di dollari equivalenti al 31,5% del valore totale dell'opera.

---

<sup>23</sup> N. DE LUCA, *Documentazione crittografica e circolazione della ricchezza assente*, in *Riv. Dir. Civ.*, 2020, fasc. 01/2020, p.101-130.

<sup>24</sup> L'espressione è stata coniata da P. SPADA, *La circolazione della «ricchezza assente» alla fine del millennio*, in *Banca, borsa, tit. cred.*, vol. 52 – fasc. 04/1999, p. 407- 425. Cfr. con M. COSSU -P. SPADA, *Dalla ricchezza assente alla ricchezza inesistente. Divagazioni del giurista sul mercato finanziario*, *ivi*, vol. 63 – fasc. 04/2010, p. 401- 417.

<sup>25</sup> I c.d. "contratti intelligenti", che si eseguono automaticamente al verificarsi delle condizioni prestabilite e ai quali si fa massimo ricorso- per i fini più disparati – in tutte le piattaforme strutturate secondo la blockchain. L' 11 febbraio 2019 è entrata in vigore in

Come dimostrato dal caso appena riportato, al giorno d'oggi il settore dell'arte offre delle importanti opportunità di investimento al punto che i beni artistici non sono più di esclusivo interesse dei collezionisti, dei musei o delle case d'asta, ma anche dei fondi di investimento<sup>26</sup> che raccolgono liquidità grazie alla vendita della proprietà frazionata delle opere al pubblico, che può così mettere al sicuro una quota dei suoi risparmi investendoli nell'acquisto di una porzione di un'opera d'arte. A fronte del versamento di una cifra di denaro gli acquirenti si aggiudicano un token, che in questo caso funge da certificato di proprietà digitale di una porzione ideale del bene con caratteristiche di assoluta sicurezza e che permette a chi ne è titolare di esercitare ogni diritto connesso alla sua proprietà.

Il ricorso a tali tecniche di commercializzazione di quote ideali di un'opera d'arte tramite emissione di token è in forte crescita, e molte realtà imprenditoriali se ne servono al punto tale che alcune di esse optano per la vendita di parti dell'opera a cifre particolarmente basse: è il caso di Artsquare, che “vuole dare forma a un nuovo senso della proprietà artistica che si basi su convenienza e flessibilità”<sup>27</sup> ed ha per questo venduto quote della proprietà di un'opera di valore pari ad un euro, o di “Feral Horses”, società

---

Italia la legge n. 12/2019 di conversione del d.l.n.135/2018, che all'art. 8-ter, secondo comma, enuncia la definizione di smart contract: “Si definisce smart contract un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse. Gli smart contract soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto”. Sul rapporto tra smart contract e blockchain si veda G. FINOCCHIARO, C. BOMPRESZI, *A legal analysis of the use of blockchain technology for the formation of smart legal contracts*, in *media-Laws – Riv. dir. media*, fasc. 02/2020, p. 111-135.

<sup>26</sup>Trattasi di fondi particolarmente redditizi, soprattutto nel caso dell'arte moderna; sul tema cfr. P. FARINA, *Investire nell'arte: gli "art investment funds"* in <https://farinarte.wordpress.com/2018/05/28/investire-nellarte-gli-art-investment-funds/>; M.A. MARCHESONI, *Investire in arte, un fondo per i tangible asset*, in *Il sole 24 ore* del 3 febbraio 2017; S. SEGNALINI, *Art fund. Lo stato dell'arte*, in *Artribune* del 16 novembre 2016 <https://www.artribune.com/professioni-e-professionisti/diritto/2016/11/diritto-art-fund-mercato-finanza/>.

<sup>27</sup> C. FERLITO, “Ominiteismo e demopraxia”. *il ruolo della tecnologia blockchain nel diritto dell'arte* in *Dir. Merc. Tecn.*, 2020, p.37.

di trading che ha optato per una soluzione che permette a chiunque di accedere al mercato dell'arte abbassando l'entry level ad una somma pari allo 0,01% del valore dell'opera (nel minimo 10 sterline).

Si potrebbe obiettare che tali investimenti, vista l'irrisorietà della cifra impiegata, non siano convenienti, tuttavia, una tale affermazione non tiene conto delle oscillazioni delle quotazioni dei beni artistici sul mercato e del possibile aumento del valore di un'opera, che determinerebbe un conseguente innalzamento di quello delle singole frazioni della stessa, né dei concreti benefici che l'investitore riceve dall'acquisto del token: egli non solo mette al sicuro un investimento, ma gode di un pacchetto di benefit che comprende studio visits, *vernissage*, inviti e notifiche per ogni evento nel quale l'opera è esposta.

In questo modo gli utenti che acquistano tramite token la proprietà frazionata delle opere d'arte hanno la possibilità di crearsi un portfolio artistico diversificato, che altrimenti rientrerebbe nelle possibilità di un numero minimo di acquirenti: proprio a tal proposito si parla di “democratizzazione”<sup>28</sup> dell'arte, poiché così non saranno più solo “i ricchi ed i ricchissimi ad alimentare il mercato dell'arte alta”<sup>29</sup>.

Anche nel settore pubblico è possibile ricorrere ai token per la difesa e la valorizzazione del patrimonio artistico. La tokenizzazione delle opere d'arte potrebbe costituire la chiave vincente per un rilancio del settore, con salienti ricadute anche in campo economico; si pensi agli effetti benefici che tali tecnologie potrebbero avere nella riqualificazione di un patrimonio artistico come quello italiano, fiore all'occhiello del paese e avente un valore di circa 219 miliardi di euro: la raccolta di denaro tra gli investitori in cambio dell'assegnazione di token – rappresentativi di frazioni di beni dello Stato convertiti in asset finanziari – permetterebbe di individuare una strategia efficace per ottenere i fondi per i lavori di restauro e conservazione dei beni artistici e superare i limiti posti dal debito pubblico, con effetti benefici sul settore

---

<sup>28</sup> Ha un'opinione in parte difforme G. MAGRI, *op.cit.*, secondo cui “Sul punto pare legittimo esprimere qualche dubbio: chi possiede soltanto una piccola porzione dell'opera, si trova in una posizione decisamente diversa da chi ne possiede il 51% e può decidere se tenerla appesa nel salotto di casa, piuttosto che nello studio o nel caveau di una banca. Si tratta quindi di una democratizzazione dell'arte che è, con tutta evidenza, soltanto virtuale.”

<sup>29</sup> L. BOVONE, E. MORA, *Saperi e mestieri dell'industria culturale*, Milano, 2008, p. 57-58.

turistico. La società Blockchain Italia S.r.l., in collaborazione con l'associazione Italia4Blockchain e con il sindacato FLP (Federazioni Lavoratori Pubblici e Funzioni Pubbliche), ha lanciato l'iniziativa ItalianWonders, un progetto senza scopo di lucro che sfrutta la blockchain Ethereum per la registrazione e la vendita di token rappresentanti opere del patrimonio artistico nazionale; attualmente sulla piattaforma sono già disponibili più di novanta token, che possono essere acquistati da chiunque. Il ricavato della vendita sarà inoltre interamente devoluto ai comuni di appartenenza delle opere.

Nello stesso senso la tecnologia blockchain potrebbe essere validamente impiegata per procedere ad una mappatura del patrimonio immobiliare storico-artistico italiano, opportunamente digitalizzato<sup>30</sup> ed inserito in una blockchain, per poterne monitorare<sup>31</sup> le condizioni attraverso procedure interne ottimizzate, caratterizzate da una rilevante diminuzione dei costi e da un più agevole scambio di dati<sup>32</sup>, ma anche per procedere ad una riqualificazione, laddove necessaria, che potrebbe anche in questo caso svolgersi tramite *crowdfunding*, seguendo lo stesso meccanismo di cui si è detto sopra circa l'iniziativa ItalianWonders.

La blockchain costituisce quindi un efficace strumento per porre un argine alla situazione di sottoutilizzo<sup>33</sup> del nostro patrimonio artistico e “potreb-

---

<sup>30</sup> Per digitalizzazione si intende il ricorso ad una serie di operazioni che, basandosi sull'uso di apparecchiature fotografiche ad altissima definizione, permettono di riprodurre come immagini oggetti bidimensionali e tridimensionali.

<sup>31</sup> La blockchain impiegata potrebbe essere tanto *permissionless* e fondarsi sull'intervento di tutti i cittadini per la segnalazione di beni immobili in una determinata zona, o *permissioned*, la cui gestione sarebbe certamente rimessa ad un ristretto numero di miners ma che fornirebbe ad ogni utente (in possesso delle credenziali necessarie per l'accesso) la possibilità di fruire di un registro immobiliare completo e distribuito.

<sup>32</sup> M. GIACCAGLIA, *Brevi note in tema di tecnologia, tutela del patrimonio culturale e sistema tributario. Ovverosia: il patrimonio culturale al tempo della blockchain*, in *Foro Amm.*, fasc. 07-08/2020, p. 1584; l'autore sottolinea però come “se pur l'inserimento di documenti « in chiaro » nella blockchain sia in astratto possibile (pur tenendo in considerazione i limiti di « stoccaggio » dei singoli blocchi) è chiaro che si tratterebbe di un utilizzo « inconsueto » di tale tecnologia, che si presta maggiormente alla registrazione di metadati o, comunque, di documenti protetti mediante crittografia”, e come la stessa blockchain “non garantisce l'intrinseca veridicità del dato in essa contenuto ma (solo) la sua registrazione cronologicamente ordinata”.

<sup>33</sup> A.L. TARASCO, *Diritto e gestione del patrimonio culturale*, Bari-Roma, 2019. La direzione generale Musei del Mibact ha emanato la circolare n. 52/2019 con la quale stabi-

be permettere di sviluppare e predisporre un piano di tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio immobiliare culturale italiano totalmente digitalizzato e distribuito”<sup>34</sup>.

Nel ricorso alla tokenizzazione dei beni artistici emergono però dei rischi<sup>35</sup> connessi alla possibile speculazione sull’opera, alla perdita di contatto dello spettatore con l’arte, alla difficoltà di inquadramento del fenomeno in un modello rigido e al controllo dei singoli nodi (*miners*) della blockchain; a ciò si aggiunga il fatto che ben pochi paesi si sono dotati di una normativa mirata in materia di DLT e, nel caso di specie, di emissione e circolazione dei token attraverso protocolli blockchain<sup>36</sup>; a livello europeo vi sono degli orientamenti contrapposti e tendenzialmente meno permissivi rispetto all’esempio americano, ma il legislatore italiano ha dato dimostrazione di essere aperto all’analisi dei nuovi fenomeni tecnologici e pronto alla produzione di una normativa *ad hoc* non ostativa del progresso tecnologico - annunciandosi sin da subito come fiorente e foriero di benefici anche per l’economia e lo sviluppo e che si verifica in una dimensione soggetta a cambiamenti estremamente rapidi-, ma con la quale al tempo stesso assicurarsi che l’ambito di applicazione dei sistemi basati sulle DLT rientri nella sfera della legislazione positiva.

---

sce un sistema per monitorare i proventi dei musei italiani per valutarne la redditività e la possibilità di autofinanziamento, considerando peraltro una possibile applicazione della blockchain a tal fine.

<sup>34</sup> M. GIACCAGLIA, *op. cit.*, p. 1585. Fa riferimento ad alcune proposte per il rilascio del patrimonio artistico italiano tramite blockchain A.L. TARASCO, *Per rilanciare i musei italiani dopo la pandemia servono i Bot culturali*, in *MilanoFinanza*, 4 giugno 2020. Tra i vantaggi che il ricorso all’inserimento in blockchain del patrimonio artistico immobiliare ve ne sono anche in ambito tributario: a tal proposito cfr. M. GIACCAGLIA, *op. loc. cit.*, e C. GHIRRI, *Blockchain come arma contro l’evasione fiscale*, in *ItaliaOggi*, n.74/2019, p.34, secondo il quale la blockchain, grazie alle sue caratteristiche di immutabilità e trasparenza, potrebbe costituire “un [...] mezzo nel passaggio di ripensamento dei meccanismi di tassazione [...] creando un sistema in cui sia i contribuenti che le autorità fiscali hanno pari fiducia nella veridicità e nella completezza dei dati raccolti”.

<sup>35</sup> In generale, sui rischi connessi alla circolazione di valute virtuali o di strumenti rappresentativi di ricchezza, cfr. A.M. GAMBINO, C. BOMPRESZI, *Blockchain e criptovalute*, in *Fintech: diritti, concorrenza, regole. Le operazioni di finanziamento tecnologico*, Bologna, 2019, p. 277-281.

<sup>36</sup> Negli USA, ad esempio, i token sono normativizzati come strumenti finanziari. Per una esaustiva panoramica delle proposte di regolamentazione sviluppate dagli Stati Membri dell’UE cfr. A. M. GAMBINO, C. BOMPRESZI, *op.cit.*, p.287-290.

#### 4. La nuova frontiera della crypto art

La blockchain e il ricorso alla tokenizzazione rendono possibile la commercializzazione<sup>37</sup> delle opere native digitali<sup>38</sup>, come nel caso delle opere Cryptopunk<sup>39</sup> e Cryptokitties<sup>40</sup>, che sono state trasferite tramite blockchain per assicurare al compratore l'effettività dell'acquisto, o dell'opera "Forever Rose"<sup>41</sup> ideata dall'artista Kevin Abosh, in collaborazione con la piattaforma Gifto, per l'acquisto e lo scambio di regali virtuali mediante un sistema fondato sull'utilizzo combinato della blockchain e degli smart contracts, o del dipinto "Ritratto di Edmond de Belamy"<sup>42</sup>, elaborato da un algoritmo e venduto dalla casa d'asta Christie's per la cifra di 432.500 dollari.

I token legati alla cryptoart<sup>43</sup>, detti "NFT- Not Functional Tokens", sono codici crittografici – equivalenti alla firma dell'artista- non interscambiabili,

---

<sup>37</sup> M. ZEILINGER, *Digital Art as 'Monetised Graphics': Enforcing Intellectual Property on the Blockchain*, in *Philosophy & Technology*, vol. 31 – n.01/2018, p. 15 ss.

<sup>38</sup> Vale a dire di quelle opere che non esistono fisicamente ma che sono create e rappresentate direttamente su un supporto elettronico.

<sup>39</sup> Sono immagini pixel 24x24 originate da un algoritmo che rende le opere uniche e tra loro non ripetute, anche se alcune potrebbero risultare simili. Le opere vengono commercializzate grazie alla blockchain Ethereum. La blockchain assicura a ogni acquirente di essere l'unico titolare dell'opera acquistata. <http://thecryptopunks.com/>.

<sup>40</sup> Un "gatto digitale" con il quale l'utente può interagire nutrendolo e accudendolo. Anche i gatti digitali vengono acquistati tramite bitcoin su una blockchain, che assicura a ogni acquirente di essere l'unico titolare dell'animale e di poterne disporre. Sul tema v. L. LOTTI, *Contemporary art, capitalization and the blockchain: On the autonomy and automation of art's value*, in *Finance and Society*, vol. 02 - n.02/2016, p. 96- 110, e T. BAZZICHELLI, *Networking Art: The Net as Artwork*, Digital Aesthetics Research Center, Aarhus University, 2008.

<sup>41</sup> L'opera è stata registrata come token su Ethereum e venduta per un milione di criptovalute ad un acquirente rimasto anonimo. Abosh ha creato circa 10 milioni di opere virtuali rappresentate da token ERC20 standard sulla piattaforma Ethereum.

<sup>42</sup> L'autore è un algoritmo creato da tre francesi parte del collettivo parigino Obvious: Hugo Caselles-Dupré, Pierre Fautrel e Gauthier Vernier, esperti di AI e di finanza. L'algoritmo ha operato in due momenti differenti: nella prima fase, quella del "generatore", l'algoritmo ha proceduto all'analisi di decine di migliaia di dipinti per apprendere nozioni e tecniche pittoriche; nella seconda fase, quella del "discriminatore", l'algoritmo ha creato l'opera dopo averla messa a paragone con le altre di cui aveva preso conoscenza nel momento precedente per differenziarla da queste; cfr C. CEVENINI, introduzione a G. FRANCESCHELLI, I, *Artist. Opere d'arte e intelligenza artificiale. Il curioso caso del diritto d'autore*, Senigallia, 2019, p. 2.

<sup>43</sup> Cfr C. SANDEI, *op.cit.*: "Per chiarezza, va detto che non esiste una nozione condivisa di crypto-art: mentre infatti alcuni preferiscono limitare il concetto alle sole opere

ideali a rappresentare un bene unico attestandone la provenienza e cristallizzando l'informazione nel registro blockchain, potendo determinarne così il valore commerciale<sup>44</sup>. Gli NFT non sono direttamente scambiabili con altri virtual asset in funzione della loro unicità: essa dipende dai metadati contenuti nei token, dai quali derivano tutte le peculiari caratteristiche inerenti origine, numero di cloni prodotti e dimensioni<sup>45</sup>.

Lo scambio di NFT rappresenta un trend in costante crescita tra i collezionisti, attirati tanto dalle caratteristiche di unicità e incorruttibilità e dalla facilità di scambio dei tokens, che dall'assenza di veri e propri ostacoli alla rivalutazione delle opere e alla possibilità di evitare i controlli tipici dell'arte tradizionale<sup>46</sup>.

La possibilità di commercializzare forme di crypto art non deve necessariamente riguardare le sole opere già venute alla luce: non è surreale ipotizzare che l'artista, per finanziare il proprio lavoro, possa cercare di raccogliere liquidità ricorrendo ad un meccanismo simile al crowdfunding e al fenomeno delle *initial coin offering*, emettendo e alienando *copyright tokens*<sup>47</sup> rappresentativi di una quota del diritto d'autore avente ad oggetto l'opera ancora da creare, e d'altro canto tale evenienza è più che possibile dal momento che l'autore non sta facendo altro che disporre del proprio diritto su un'opera futura (purché determinata o determinabile), secondo quanto previsto dall'art. 120 della Legge sul diritto d'autore e più in generale dall'art. 1346 c.c.

Sono emerse però delle perplessità riferite principalmente alle modalità di tutela degli acquirenti nelle ipotesi in cui l'opera non dovesse mai nascere o

---

blockchain-based, altri tendono a conferire all'espressione un significato più generico, ricomprendendovi qualsiasi manifestazione creativa (anche analogica) tokenizzata. In tutti i casi, si tratti solo o anche di un movimento artistico, discorrere di crypto-art significa in ultima istanza ragionare di un nuovo modello di mercato organizzato sulla falsariga di quello di bitcoin e, quindi, essenzialmente più aperto, liquido e speculativo dell'attuale".

<sup>44</sup> I. FERLITO, *op.cit.*, p.47.

<sup>45</sup> Cfr. F. ANTONACCHIO, *Criptoarte e Non Fungible Token alla ricerca di nuove regole in Il fisco*, n. 21/2021, p. 2023 ss.

<sup>46</sup> V. F. ANTONACCHIO, *op.cit.*

<sup>47</sup> P. DE FILIPPI, *Blockchain-based Crowdfunding: what impact on artistic production and art consumption?*, in *Observatório Itaú Cultural*, n.19/2015; R. MATULIONYTE, *Can Copyright be tokenized?*, in *Eur. Intell. Prop. Rev.*, n. 02/2020, p. 101 ss.

l'emissione di nuovi token comportasse un aumento di quelli già in circolazione<sup>48</sup>; tra le soluzioni proposte vi è quella di considerare i token non come attributivi di frazioni del diritto di proprietà dell'opera, ma di alcune delle *revenues* provenienti dallo sfruttamento di tale diritto. Tale qualificazione dei token non ha però riscosso unanime successo tra gli esperti della materia, poiché è stato altresì considerato che una simile ricostruzione della natura dei *copyright tokens* potrebbe assimilare il loro acquisto ad un investimento, con il risultato di dover applicare la relativa disciplina finanziaria<sup>49</sup>.

Tra gli esperimenti più visionari effettuati nella forma di crypto art vi è senza dubbio il dipinto "The next Rembrandt", quadro realizzato grazie all'impegno sinergetico di Microsoft, ING, Università tecnica di Delft e altre realtà, che hanno voluto mettere alla prova le nuove tecnologie per rispondere alla domanda se sia possibile riportare indietro il maestro Rembrandt per fargli dipingere un ultimo quadro<sup>50</sup>.

---

<sup>48</sup> Cfr. C. SANDEI, op.cit.; OECD, *Regulatory Approaches to the Tokenisation of Assets*, in *OECD Blockchain Policy Series*, 2021, p. 11, in [www.oecd.org/finance/Regulatory-Approaches-to-the-Tokenisation-of-Assets.htm](http://www.oecd.org/finance/Regulatory-Approaches-to-the-Tokenisation-of-Assets.htm).

<sup>49</sup> C. SANDEI, *Initial coin offering e appello al pubblico risparmio*, in CIAN e SANDEI (a cura di), *Diritto del Fintech*, Padova, 2020, p. 285 ss.; Sulla natura finanziaria dei token v. P. CARRIÈRE, *La "cripto-arte" e i non-fungible tokens (NFTs): tentativi di inquadramento giuridico*, in *Diritto Bancario*, 2021, consultabile sul sito <http://www.dirittobancario.it/approfondimenti/fintech/la-cripto-arte-e-i-non-fungible-tokens-nfts-tentativi-di-inquadramento-giuridico>; P. CARRIÈRE, *L'"opera d'arte" nell'ordinamento finanziario italiano*, in *Banca impresa soc.*, vol. 37- fasc. 03/2018, p. 513- 551; P. CARRIÈRE, *Le "criptovalute" sotto la luce delle nostrane categorie giuridiche di "strumenti finanziari", "valori mobiliari" e "prodotti finanziari"; tra tradizione e innovazione*, in *Riv. dir. Banc.*, n. 01/2019, p. 117-168; P. CARRIÈRE, *Possibili approcci regolatori al fenomeno dei crypto-asset; note a margine del documento di consultazione della Consob*, in *Diritto Bancario*, 2019 fruibile sul sito <http://www.dirittobancario.it/approfondimenti/fintech/possibili-approcci-regolatori-al-fenomeno-dei-crypto-asset-note-margine-del-documento-di-consultazione>; P. CARRIÈRE, *Crypto-assets: le proposte di regolamentazione della Commissione UE. Opportunità e sfide per il mercato italiano*, *Diritto bancario*, 2020, disponibile sul sito <https://www.dirittobancario.it/approfondimenti/fintech/crypto-assets-le-proposte-di-regolamentazione-della-commissione-ue-opportunita-e-sfide-il-mercato-italia>; F. ANNUNZIATA, (diretto da), *Il testo unico della finanza. Un bilancio dopo 15 anni*, Milano, 2015; F. ANNUNZIATA, *Speak, If You Can: What Are You? An Alternative Approach to the Qualification of Tokens and Initial Coin Offerings*, in *European company and financial law review*, vol. 17 – n. 02/2020, p. 129 ss.

<sup>50</sup> G. FRANCESCHELLI, op.cit., p.42.

Le operazioni hanno preso le mosse dallo studio delle tele del pittore e dalla raccolta di dati grazie alla scansione 3D e ad un *deep learning algorithm* per creare un esteso database<sup>51</sup>; una volta raccolti i molti dati necessari i programmatori hanno studiato la demografia delle facce ritratte considerando fattori come genere, età e direzione del volto e, servendosi dell'analisi statistica, sono riusciti ad inquadrare quei dettagli che rendono le opere di Rembrandt uniche nel loro genere, arrivando a ritenere che il protagonista di "The next Rembrandt" sarebbe dovuto essere un maschio caucasico di età compresa tra i 30 e i 40 anni, vestito di abiti neri e con in testa un cappello, con lo sguardo rivolto verso la destra<sup>52</sup>. Dopo aver ricostruito questo identikit del futuro protagonista dell'opera in corso di gestazione sono stati estratti dai quadri dipinti da Rembrandt solo i dati correlati, mettendo a paragone fra loro singoli tratti del viso e calcolando le proporzioni dei lineamenti grazie ad un apposito algoritmo. Infine, l'immagine è stata stampata con una stampante 3D più e più volte per ottenere, grazie alla stratificazione delle stampe, una particolare texture nel dipinto finale.

Pur ammettendo l'eccezionalità del risultato ottenuto dalla collaborazione tra realtà aziendali e universitarie, conosciute come grandi protagoniste dell'innovazione tecnologica, è inevitabile riconoscere che "The next Rembrandt", come ogni altra opera nativa digitale, pone delle questioni sotto il profilo giuridico, partendo dalla difficoltà di determinare chi debba essere l'autore dell'opera e dunque il titolare del diritto d'autore nelle ipotesi in cui la creazione sia frutto dell'attività di un'intelligenza artificiale.

Nel caso specifico di "The next Rembrandt" (che può essere preso come esempio per tutti i frutti della crypto art) il lavoro degli sviluppatori non è stato altro che quello di creare l'intelligenza artificiale capace di analizzare i dipinti del vero Rembrandt e crearne uno ulteriore; Microsoft, parlando dell'opera, come della "visualizzazione di dati in una nuova forma creativa e meravigliosa"<sup>53</sup>, ne ha dato una definizione da cui è possibile desumere che si consideri integrato il requisito della creatività che connatura le opere dell'ingegno. Non essendovi dubbio dunque che un'opera creativa sia ogget-

---

<sup>51</sup> G. FRANCESCHELLI, *op. loc. cit.*

<sup>52</sup> G. FRANCESCHELLI, *op. cit.*, p. 43.

<sup>53</sup> Cfr. <https://news.microsoft.com/europe/features/next-rembrandt/>

to del diritto d'autore, controversa è la questione di chi debba esserne indicato come titolare per poterlo esercitare: chi debba, in sintesi, essere considerato l'autore dell'opera<sup>54</sup>.

Nonostante possa sembrare la risposta più scontata ed immediata, autorevole dottrina esclude che il programmatore, colui che ha scritto il codice del computer fornendogli “le disposizioni necessarie per funzionare”<sup>55</sup> possa essere definito autore, perché pur avendo fondato i presupposti per raggiungere il risultato finale non è stato lui a realizzare l'opera<sup>56</sup>.

Nemmeno colui che ha fornito le disposizioni necessarie al funzionamento del computer e alla creazione dell'opera appare il miglior candidato alla qualifica di autore<sup>57</sup>, giacché tale parametro non potrebbe essere applicato in modo uniforme a tutte le *artificial intelligencies* in virtù del fatto che alcune sono più autonome di altre, fino ad arrivare a quelle talmente indipendenti nella presa di decisioni da non poter individuare nessun soggetto fisico in grado di ricoprire tale ruolo.

Preso atto della difficoltà di ricondurre le figure del programmatore e di colui che fornisce le disposizioni necessarie alla posizione di autore dell'opera, l'unico con essa compatibile sembra essere l'utilizzatore<sup>58</sup>: prescindendo dal grado di indipendenza dell'intelligenza artificiale c'è sempre un utilizzatore, una persona fisica che preme il comando necessario per raggiungere il risultato finale, e che verosimilmente sarà anche il proprietario del computer o il titolare di una regolare licenza d'uso.

---

<sup>54</sup> L'individuazione dell'autore di un'opera nativa digitale è particolarmente spinosa, ma i giuristi sono concordi sul fatto che si tratti di un atto necessario: in nessun caso infatti l'opera può rimanere scoperta dal punto di vista del diritto d'autore e rimanere di pubblico dominio, ma qualcuno dovrà essere designato a raccogliermi i proventi, non fosse altro che per evitare di scoraggiare investitori e finanziatori che mettono in gioco i loro fondi per sostenere i costi della programmazione e dello sviluppo delle intelligenze artificiali. V. G. FRANCESCHELLI, *op.cit.*, p.45.

<sup>55</sup> G. FRANCESCHELLI, *op.cit.*, p. 67.

<sup>56</sup> Ammettere il contrario comporterebbe una frattura con i principi sul diritto d'autore: cfr. H. M. BØHLER, *Eu copyright protection of works created by artificial intelligence systems*, The University of Bergen, 2017, p.30.

<sup>57</sup> G. FRANCESCHELLI, *op.cit.*, p.68.

<sup>58</sup> G. FRANCESCHELLI, *op.cit.*, p. 69.

Quella da ultima individuata appare come la probabile soluzione che verrà adottata anche dal legislatore europeo, nonostante al momento non si possa affermare con certezza stante l'assenza di una normativa *ad hoc*.

Alla luce di quanto sinora analizzato appare evidente che il campo delle crypto art pone numerosi interrogativi giuridici, nella risoluzione dei quali “la nazionalità del diritto, contrapposta al carattere universale della tecnologia”<sup>59</sup>, non è d'aiuto. A tal proposito, ancora una volta, non si può fare a meno di rimettersi al legislatore, nella speranza di un suo intervento uniformante che effettui un “contemperamento di interessi tra l'esigenza di un rapido adeguamento delle leggi all'evoluzione tecnologica e l'esigenza della loro necessaria certezza e stabilità, a tutela di tutti i soggetti coinvolti”<sup>60</sup>.

## 5. Criticità della tecnologia blockchain alla luce del GDPR

La potenziale minaccia che la digitalizzazione e l'evoluzione tecnologica rappresentano per il diritto alla riservatezza e alla privacy dei cittadini è ben chiara al legislatore europeo, che nella Risoluzione del Parlamento del 3 ottobre 2018 sulle DLT e sulla blockchain evidenziava che “è della massima importanza che gli usi della DLT siano conformi alla legislazione dell'UE sulla protezione dei dati, in particolare al regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR)”. Gli smart contracts<sup>61</sup> e la tecnologia blockchain pre-

---

<sup>59</sup> C. CEVENINI, *op.cit.* p. 1.

<sup>60</sup> C. CEVENINI, *op.loc.cit.*

<sup>61</sup> Per approfondire il tema “smart contract”, che qui non può essere trattato esaurientemente per via dei limiti del presente contributo, cfr: M. MAUGERI, *Smart Contracts e disciplina dei contratti-Smart Contracts and Contract Law*, Bologna, 2021. G. FINOCCHIARO, C. BOMPRESZI, *op.cit.*, p. 117; sulla qualificazione di un contratto come “smart” G. FINOCCHIARO, C. BOMPRESZI, *op.cit.*, p. 115 -117, sottolineano come non tutto ciò può essere qualificato come smart contract ha un significato legalmente rilevante (si pensi alle “case intelligenti” le quali sono gestite da un centro di controllo dove gli abitanti preimpostano dei comandi da eseguire poi automaticamente; l'argomento è stato affrontato da L. VIZZONI, *Domotica e diritto. Problemi giuridici della smart home tra tutele e responsabilità*, Milano, 2021), ma che gli smart contracts “acquire legal connotations when they are used to automate legally relevant actions or operations”; ancora, G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale* in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, vol. 02/2018, p. 441-460. Circa l'integrazione del requisito formale di uno smart contract

sentano delle caratteristiche di decentralizzazione, immutabilità e trasparenza che potrebbero far sorgere dei dubbi circa la loro compatibilità con le norme del GDPR.

Senza alcun dubbio la blockchain può costituire un vantaggio nel perseguimento degli obiettivi fissati nel Regolamento UE n. 679/2016 (GDPR), poiché le sue peculiarità di immodificabilità e integrità ben si prestano a garantire la sicurezza dei dati personali<sup>62</sup> (coerentemente con il principio della privacy by design ex art. 25 del GDPR) e il tracciamento del consenso informato ai sensi dell'art. 5, lett. f) GDPR<sup>63</sup>. Tuttavia la decentralizzazione<sup>64</sup> del sistema, che vede la diffusione delle informazioni in esso contenute fra tutti gli utenti della rete, potrebbe porsi in contrasto con l'esigenza di poter individuare i titolari e i responsabili del trattamento<sup>65</sup> (dal momento che la stessa procedura di identificazione degli utenti si dimostra complessa) e collidere con il principio di minimizzazione dei dati<sup>66</sup> di cui all'art. 5, lett. C) e all'art. 25, con il principio di finalità del trattamento<sup>67</sup>, con il diritto di acces-

---

v. G. FINOCCHIARO, *Intelligenza Artificiale e protezione dei dati personali*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1671. Sulle problematiche inerenti la conclusione di uno smart contract v. D. MEMMO, *Il consenso nei contratti elettronici*, in G. FINOCCHIARO, F. DELFINI (a cura di) *Diritto dell'informatica*, Torino, 2014, p. 497 ss.

<sup>62</sup> A.M. GAMBINO, C. BOMPRESZI, *Blockchain e protezione dei dati personali*, in *Dir. inf.*, n.03/2019., 619 ss; con riferimento al Regolamento (UE) 2016/679 del 27 aprile 2016 (GDPR) cfr. R. D'ORAZIO, G. FINOCCHIARO, O. POLLICINO, G. RESTA (a cura di), *Codice della privacy e data protection*, Milano, 2021, p. 65 ss.

<sup>63</sup> S. CRISCI, *Intelligenza artificiale ed etica dell'algoritmo*, in *Foro amm.*, vol. 05 – fasc. 10/2018, p. 1796.

<sup>64</sup> G. MAGRI, *op.cit.*, osserva che “le parole del GDPR sembrano essere, infatti, centralizzazione, limitazione e removibilità, mentre quelle che caratterizzano blockchain sono: decentralizzazione, distribuzione e immutabilità”.

<sup>65</sup> V. L. GRECO, *I ruoli: titolare e responsabile* in G. FINOCCHIARO (a cura di), *Il nuovo Regolamento Europeo sulla privacy e sulla protezione dei dati personali*, Bologna, 2017, p. 254 ss.

<sup>66</sup> G. FREZZA, *Blockchain, autenticazione e arte contemporanea*, in *Dir. fam. pers.*, 2020, p. 491- 515, per cui i dati registrati in una *blockchain* devono essere adeguati rispetto allo scopo per cui vengono replicati in tutte le copie del registro.

<sup>67</sup> Cfr. A.M. GAMBINO – C. BOMPRESZI, *op.cit.*, che introducono la tesi per cui il trattamento non esaurisca mai le proprie finalità perché la conservazione dei dati è una delle finalità.

so ex art. 15 e il diritto all'oblio<sup>68</sup> ex art. 17 e con il dovere di aggiornamento e rettifica di cui agli articoli 5 e 16 del GDPR.

Per cercare una risposta alla domanda se la blockchain e gli smart contracts siano o meno compatibili con il GDPR è necessario affrontare una serie di problematiche.

La prima di queste riguarda la natura dei dati contenuti nella blockchain: questi devono essere qualificati come dati personali<sup>69</sup>? Nonostante vi siano divergenze al riguardo<sup>70</sup>, la dottrina maggioritaria ritiene che la crittografia realizzi la pseudonimizzazione dei dati, grazie al meccanismo della doppia chiave crittografica e della funzione di hash. Questo porta ad affermare che,

---

<sup>68</sup> Sul tema si veda M.C. D'ARIENZO, *I nuovi scenari della tutela della privacy nell'era della digitalizzazione alla luce delle recenti pronunce sul diritto all'oblio*, in *Federalismi.it*, n. 02/2015, pp. 1-31; L. DE GRAZIA, *La libertà di stampa e il diritto all'oblio nei casi di diffusione di articoli attraverso Internet: argomenti comparativi*, in *Rivista Aic*, n. 04/2013, pp. 1-9; F. DI CIOMMO, *Quello che il diritto non dice. Internet e oblio*, in *Danno e responsabilità*, n. 12/2014, pp. 1101-1113; G. FINOCCHIARO, *Il diritto all'oblio nel quadro dei diritti della personalità*, in G. RESTA e V. ZENO-ZENCOVICH (a cura di), *Il diritto all'oblio su Internet dopo la sentenza Google Spain, Roma TrE Press*, 2015, pp. 29-42; T.E. FROSINI, *Google e il diritto all'oblio preso sul serio*, in *Il diritto dell'informazione e dell'informatica*, n. 04-05/2014, p. 563-567; T.E. FROSINI, *Internet come ordinamento giuridico*, in M. NISTICÒ e P. PASSAGLIA (a cura di), *Internet e Costituzione*, Torino, 2014, pp. 57-69; G. MARCHETTI, *Diritto di cronaca on-line e tutela del diritto all'oblio*, in Aa. Vv., *Da Internet ai Social Network. Il diritto di ricevere e comunicare informazioni e idee*, Rimini, 2013, pp.71-90; M. MEZZANOTTE, *Il diritto all'oblio*, Napoli, 2009; S. PIETROPAOLI, *La rete non dimentica. Una riflessione sul diritto all'oblio*, in *Ars interpretandi*, vol. 06- 01/2017, pp. 67-80; F. PIZZETTI (a cura di), *Il caso del diritto all'oblio*, Torino, 2013; F. SASSANO, *Il diritto all'oblio tra Internet e mass media*, Vicalvi (FR), 2015; A. SIROTTI GAUDENZI, *Diritto all'oblio: responsabilità e risarcimento del danno*, Rimini, 2017; E. STRADELLA, *Cancellazione e oblio: come la rimozione del passato, in bilico tra tutela dell'identità personale e protezione dei dati, si impone anche nella rete, quali anticorpi si possono sviluppare e, infine, cui prodest?*, in *Rivista Aic*, n. 04/2016, pp. 1-29.

<sup>69</sup> L'art. 4, lett. A) del GDPR dà la definizione di dato personale, che vale per "qualsiasi informazione riguardante una persona fisica identificata o identificabile («interessato»); si considera identificabile la persona fisica che può essere identificata, direttamente o indirettamente, con particolare riferimento a un identificativo come il nome, un numero di identificazione, dati relativi all'ubicazione, un identificativo online o a uno o più elementi caratteristici della sua identità fisica, fisiologica, genetica, psichica, economica, culturale o sociale".

<sup>70</sup> F. RAMPONE, *I dati personali in ambiente blockchain tra anonimato e pseudonimato*, in *Cyberspazio e dir.*, vol. 19- n. 61/2018.

non trattandosi di dati anonimi, essi debbano essere sottoposti alle prescrizioni del GDPR, tanto più nel caso della conclusione di smart contracts per la validità dei quali vi deve essere la possibilità di identificare con chiarezza le parti. Tuttavia il meccanismo di pseudonimizzazione non pone particolari difficoltà di applicazione del GDPR, dal momento che il principio della *privacy by design* richiede che l'utente che si registra sulla DLT presti il proprio consenso al trattamento dei dati<sup>71</sup>, e che rispetto a ciò la blockchain si ponga in linea con i parametri fissati normativamente. Inoltre nella blockchain la pseudonimizzazione tutela fortemente i dati inseriti dagli utenti: ad essere pubblici non sono infatti dati personali, per la cui visione sarebbe necessario il consenso del titolare e l'impiego della di lui chiave crittografata, ma dei dati criptati che riguardano esclusivamente le transazioni<sup>72</sup>. Alla luce di quanto detto, tanto il principio di minimizzazione quanto quello di *privacy by design* previsti dal GDPR appaiono rispettati<sup>73</sup>.

Per quanto riguarda invece il rispetto del dovere di aggiornamento e rettifica<sup>74</sup> di cui all'art. 5, lett. d) e art. 16 del GDPR, è opinione pressoché unanime che la rettifica, l'integrazione e l'aggiornamento del dato siano sempre possibili correggendolo, validandolo e reinserendolo mediante una nuova transazione e tramite l'inserimento della notifica della modificazione, che verrà poi replicata in tutta la blockchain così da permetterne una conoscenza diffusa.

Più controversa è la questione del rispetto del diritto alla cancellazione del dato<sup>75</sup> di cui all'art. 17 GDPR, in quanto la durata limitata del dato previ-

---

<sup>71</sup> A. PALLADINO, *L'equilibrio perduto della blockchain tra platform revolution e GDPR compliance*, in *mediaLaws – Riv. dir. media*, n. 02/2019 p. 144-158.

<sup>72</sup> Si veda G. MAGRI, *op.cit.*, secondo cui la chiave pubblica non deve essere obbligatoriamente associata ai dati anagrafici del titolare del dato.

<sup>73</sup> A.M. GAMBINO – C. BOMPRESZI, *op.cit.*

<sup>74</sup> V. EUROPEAN PARLIAMENTARY RESEARCH SERVICE, “*Blockchain and the General Data Protection Regulation. Can Distributed Ledgers be Squared with European Data Protection Law?*”, disponibile su [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS\\_STU\(2019\)634445\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU(2019)634445_EN.pdf) : “This study has highlighted that, on the one hand, there is a significant tension between the very nature of blockchain technologies and the overall structure of data protection law (...) On the other hand, it has also been highlighted that this class of technologies could offer distinct advantages that might help to achieve some of the GDPR’s objectives (...)”.

<sup>75</sup> A. PALLADINO, *op. cit.*, pp. 155-157.

sta dall'articolo in esame pare inconciliabile con la sua perpetua conservazione, garantita dalla blockchain. Il problema si pone con particolare riferimento alle blockchain permissionless, per le quali sono state cercate delle soluzioni come, ad esempio, l'intervento su ogni singolo blocco per la cancellazione del dato senza modificare di conseguenza l'hash e l'intera catena<sup>76</sup>, o come la memorizzazione dei dati off-chain, cosa che permetterebbe la loro rimozione in quanto questa non sarebbe fisica ma meramente logica (fermo restando che il problema permane per i dati conservati on-chain, per i quali una procedura di eliminazione risulterebbe troppo onerosa ed è da escludersi, in considerazione del fatto che anche l'art. 17 GDPR prevede che il diritto all'oblio vada esercitato tenendo conto della tecnologia disponibile e dei costi di attuazione).

L'ultimo aspetto da affrontare è quello legato alla difficoltà data dalla blockchain permissionless circa l'individuazione dei titolari e dei responsabili del trattamento, cioè coloro che hanno funzioni di tutela e conservazione dei dati; ogni rete deve permettere l'identificazione di tali soggetti per potersi dire conforme alle norme del GDPR, giacché l'assenza di un titolare o di un responsabile comporterebbe l'impossibilità per ogni interessato di esercitare i propri diritti contro coloro imputabili per la violazione della sua privacy. Anche in questo caso sono state prospettate più soluzioni: la prima di queste prevede che tutti i nodi della catena possano essere tanto responsabili quanto titolari del trattamento<sup>77</sup>; più nel dettaglio, i nodi che prendano parte ad un'operazione sarebbero titolari del trattamento dei dati, mentre gli altri nodi che pur non intervenendo appartengano comunque alla blockchain sarebbero i responsabili. L'effetto è quello dell'attribuzione di una responsabilità diffusa in capo a tutti gli utenti da cui potrebbero però discendere delle conseguenze paralizzanti per il sistema, poiché per ogni intervento sarebbe necessario ottenere la maggioranza dei nodi.

La seconda soluzione individuata vorrebbe evitare di nominare un qualsivoglia titolare del trattamento per via dell'effettiva impossibilità della sua

---

<sup>76</sup> L.D. IBÁÑEZ, K. O'HARA, E. SIMPERL, *On Blockchains and the General Data Protection Regulation*, consultabile su [https://eprints.ston.ac.uk/422879/1/Blockchains\\_GDPR\\_4.pdf](https://eprints.ston.ac.uk/422879/1/Blockchains_GDPR_4.pdf).

<sup>77</sup> M. GIACCAGLIA, *op.cit.*, p. 952.

identificazione<sup>78</sup>; tuttavia questa proposta è in chiaro contrasto con quanto prescritto nel GDPR.

Infine, secondo un terzo orientamento il titolare del trattamento dei dati potrebbe essere ravvisato in quell'utente che, oltre a trattare normalmente i dati di tutti gli altri utenti del sistema, scelga di servirsi di quei dati per realizzare funzioni ulteriori<sup>79</sup>.

È dunque lampante la situazione di incertezza giuridica circa le corrette modalità di applicazione del GDPR alla tecnologia blockchain, e anche in questo caso una vera soluzione si può ravvisare solamente in un nuovo intervento del legislatore che tenga conto delle caratteristiche specifiche di questo sistema e che, nella prospettiva di giungere ad un equilibrio tra esigenze di privacy e di trasparenza, si orienti verso soluzioni che “non solo modellerebbero potenzialmente la traiettoria tecnologica stessa, ma concilierebbero anche la privacy con la trasparenza, in modo creativo ed efficiente”<sup>80</sup>.

---

<sup>78</sup> M. BERBERICH – M. STEINER, *Blockchain technology andh the GDPR – How to reconcile Privacy and Distributed Ledgers?*, in *Eur. Data Prot. L. Rev.*, vol. 02- n. 03/2016, p. 424: “if the notion of data controller implies any actual control over the information, either no node would qualify as such, as there is no individual control over the distributed BC, or, every node where BC copies are technically processed”.

<sup>79</sup> A.M. GAMBINO – C. BOMPRESZI, *op.cit.*

<sup>80</sup> PARLAMENTO EUROPEO, *What if blockchain offered a way to reconcile privacy with transparency?*, 2018, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2018/624254/EPRS\\_ATA\(2018\)624254\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2018/624254/EPRS_ATA(2018)624254_EN.pdf), consultato da ultimo il 26.8.2021.

# DIRITTO MERCATO TECNOLOGIA

## Numeri Speciali

- 2016      **LO STATUTO ETICO GIURIDICO DEI CAMPIONI BIOLOGICI UMANI**  
a cura di Dario Farace
- 2017      **IL MERCATO UNICO DIGITALE**  
a cura di Gianluca Contaldi
- 2018      **LA RICERCA SU MATERIALI BIOLOGICI DI ORIGINE UMANA:  
GIURISTI E SCIENZIATI A CONFRONTO**  
a cura di Alberto M. Gambino, Carlo Petrini e Giorgio Resta
- 2019      **LA TASSAZIONE DELL'ECONOMIA DIGITALE TRA SVILUPPI RECENTI  
E PROSPETTIVE FUTURE.**  
a cura di Alessio Persiani

La rivista “Diritto Mercato Tecnologia” intende fornire un costante supporto di aggiornamento agli studiosi e agli operatori professionali nel nuovo scenario socio-economico originato dall’interrelazione tra diritto, mercato e tecnologia, in prospettiva interdisciplinare e comparatistica. A tal fine approfondisce, attraverso studi nei settori privatistici e comparatistici, tematiche afferenti in particolare alla proprietà intellettuale, al diritto antitrust e della concorrenza, alle pratiche commerciali e alla tutela dei consumatori, al biodiritto e alle biotecnologie, al diritto delle comunicazioni elettroniche, ai diritti della persona e alle responsabilità in rete.

