

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Dipartimento di Giurisprudenza

Laurea magistrale a ciclo unico in Giurisprudenza



TESI DI LAUREA

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative:
il caso del diritto d'autore

Relatori:

Prof. Marco Ricolfi

Prof. Riccardo de Caria

Candidato:

Angelo Rainone

Anno accademico 2020 - 2021

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

INTRODUZIONE	4
1. IL RAPPORTO TRA DIRITTO ED INNOVAZIONE TECNOLOGICA	4
2. LA <i>BLOCKCHAIN</i> : UN'INNOVAZIONE MOLTO DISCUSSA	17
CAPITOLO 1: LA TECNOLOGIA <i>BLOCKCHAIN</i> E LE SUE DECLINAZIONI	26
1.1. LA <i>BLOCKCHAIN</i> E LE <i>DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGIES</i>	26
1.1.1. LA STORIA DELLA <i>BLOCKCHAIN</i>	29
1.1.2. LA STRUTTURA E LE CARATTERISTICHE DELLA <i>BLOCKCHAIN</i>	33
1.1.3. I FONDAMENTI INFORMATICI DELLE CARATTERISTICHE DELLA <i>BLOCKCHAIN</i>	43
1.1.4. REGOLARE LA <i>BLOCKCHAIN</i>	52
1.1.5. DEFINIZIONI LEGISLATIVE COMPARATE DELLA <i>BLOCKCHAIN</i>	61
1.2. GLI <i>SMART CONTRACT</i>	71
1.2.1. IDENTITÀ, NATURA GIURIDICA	79
1.2.2. LE QUESTIONI CONTROVERSE E GLI AMBITI APPLICATIVI	89
1.2.3. SEGUE: <i>DECENTRALIZED AUTONOMOUS ORGANIZATION</i>	101
1.3. TOKENIZZAZIONE	104
1.3.1. LA TASSONOMIA DEI <i>TOKEN</i>	107
1.3.2. LA <i>SMART PROPERTY</i>	116
1.3.3. <i>INITIAL COIN OFFERING</i>	120
CAPITOLO 2: LE INTERSEZIONI TRA IL DIRITTO D'AUTORE E LA <i>BLOCKCHAIN</i>	129
2.1. LE CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DEL DIRITTO D'AUTORE:	130
2.1.1. BREVE STORIA DEL DIRITTO D'AUTORE	133
2.1.2. LA DOCUMENTAZIONE	140
2.1.3. LA GESTIONE INDIVIDUALE E COLLETTIVA DELLE OPERE;	141
2.1.4. I CONTRATTI ED I DIRITTI A COMPENSO	149
2.1.5. SEGUE: IL PRINCIPIO DELLA REMUNERAZIONE ADEGUATA E PROPORZIONATA NELLE LEGISLAZIONI NAZIONALI ED EUROPEA ED IL SUO RAPPORTO CON LA <i>BLOCKCHAIN</i>	155
2.2. I REGISTRI DELLE OPERE PROTETTE DAL DIRITTO D'AUTORE	158
2.2.1. REGISTRI DIGITALI SU <i>BLOCKCHAIN</i>	159

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

2.2.2. IL VALORE GIURIDICO E PROBATORIO DEI DATI REGISTRATI SU <i>BLOCKCHAIN</i>	171
2.2.3. OPERE ORFANE E <i>BLOCKCHAIN</i>	176
2.3. <i>SMART CONTRACTS</i> COPYRIGHT	180
2.3.1. FRAMMENTAZIONE E AUTOMAZIONE	184
2.3.2. <i>FAIR REMUNERATION</i> DISINTERMEDIAZIONE	192
2.3.3. PRINCIPIO DI ESAURIMENTO DELLE OPERE ACQUISITE SUI REGISTRI DISTRIBUITI	203
2.4. <i>DIGITAL RIGHTS MANAGEMENT</i>	212
2.4.1. IL RAPPORTO TRA LE STRATEGIE DI <i>DRM</i> , IL DIRITTO D'AUTORE E LA <i>BLOCKCHAIN</i>	216
2.4.2. TENTATIVI DI APPLICAZIONE	226
2.4.3. AUTOMAZIONE E COMPRESIONE DELLA LIBERTÀ: LUCI E OMBRE DELL'AUTOTUTELA DIGITALE	234
2.4.4. L'IMPATTO DEL <i>DRM</i> SULL'INDUSTRIA DELLA CREATIVITÀ	242
2.5. <i>CROWDFUNDING</i>	247
2.5.1. IL CONCETTO E L'ECONOMIA DEL <i>CROWDFUNDING</i>	247
2.5.2. IMPORTANZA DEL <i>CROWDFUNDING</i> NEL SETTORE DELLA CREATIVITÀ	254
2.5.3. <i>BLOCKCHAIN</i> E <i>ICO</i> : TOKENIZZARE IL DIRITTO D'AUTORE	257
CAPITOLO 3: LE CONCRETE PROSPETTIVE APPLICATIVE	268
3.1. <i>COLLECTING SOCIETIES</i>	268
3.1.1. SIAE	268
3.1.2. <i>SOUNDREEF</i>	277
3.1.3. <i>ASCAP, SACEM, PRS</i>	281
3.2. PROGETTI INDIPENDENTI	282
3.2.1. <i>UJO MUSIC</i>	283
3.2.2. <i>AUDIUS</i>	286
3.2.3. <i>ASCRIBE</i>	291
3.3. LE STRATEGIE DEI <i>BIG PLAYERS</i>	295
3.3.1. <i>OPEN MUSIC INITIATIVE</i> (<i>BERKLEE COLLEGE OF MUSIC</i> E <i>MIT</i>)	295
3.3.2. <i>EDITIONS AT PLAY</i> (<i>GOOGLE</i>)	300
3.3.3. <i>ERNST & YOUNG, MICROSOFT</i> E <i>UBISOFT</i>	304
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	310
BIBLIOGRAFIA	316

INTRODUZIONE

Abstract

L'obiettivo di questo capitolo introduttivo è di delineare gli elementi fondamentali della successiva trattazione, allo scopo di rendere chiaro il percorso logico che la presente dissertazione seguirà. Sarà, pertanto, opportuno avviare la discussione partendo da una tematica logicamente preliminare rispetto a quella principale, ossia la dialettica e la spesso complessa interazione tra il diritto e l'innovazione tecnologica. Oggetto della seconda parte sarà, invece, l'esposizione delle caratteristiche essenziali e delle principali prospettive di impiego della blockchain, una tecnologia che a parere di chi scrive è divenuta simbolo dell'odierna difficoltà di comprendere e regolare l'innovazione. Infine, la terza parte introduce il lettore ai possibili risultati dell'interazione tra questa tecnologia e l'ambito giuridico, motivando la scelta del diritto della proprietà intellettuale, ed in particolare del diritto d'autore, come filo conduttore della dissertazione. Infine, preciso che questo capitolo introduttivo non ha alcuna pretesa di completezza in quanto tutti gli argomenti trattati saranno approfonditi maggiormente nei capitoli successivi.

1. Il rapporto tra diritto ed innovazione tecnologica

Il diritto ha la funzione e la pretesa di regolare la realtà che ad esso preesiste, ma, affinché tale pretesa non sia vana o controproducente, va esercitata con elasticità rispetto al contesto reale¹ in cui si cala; *in nuce*, il diritto deve essere duttile nei confronti dell'ambiente con cui si rapporta e ciò è particolarmente necessario per settori nebulosi e dai confini imprecisi, come quello dell'innovazione tecnologica. Con innovazione si intende, secondo una definizione data dall'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico, "l'implementazione di un prodotto (bene o servizio) nuovo o significativamente migliorato, oppure un processo, un nuovo metodo di *marketing*, o altrimenti un nuovo metodo organizzativo di *business*, luogo di lavoro o relazioni

¹ FINCK M., *Blockchains, Law and Technological Innovation*, in FINCK M., *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, Cambridge University Press, 2018.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore esterne²; seppur quella tecnologica sia la forma di innovazione più evidente e tangibile, esistono, quindi, anche altre forme di innovazione di cui è importante l'autorità tenga conto nel suo agire. In particolare, in un'epoca in cui l'innovazione tecnologica è sempre più rapida ed ha effetti sempre più dirompenti sulla società è importante riflettere sulle modalità in cui debbano esprimersi gli interventi da parte dello Stato³, in quanto nell'autodeterminarsi questo è costantemente posto innanzi alla scelta di agire o *laissez passer*, la quale è particolarmente ardua nell'attuale contesto estremamente imprevedibile, dinamico e globalizzato⁴. Prima di intervenire le istituzioni devono comprendere la natura della realtà con cui si stanno confrontando, per indirizzare il proprio intervento verso una direzione condivisa, che soddisfi sia i consumatori che le imprese, creando, al contempo, un ambiente accogliente per lo sviluppo di innovazioni, nella consapevolezza che queste hanno il potenziale di sconvolgere l'equilibrio di mercato creato⁵, e poi interrogarsi sul quando e sul come di tale intervento, il quale non deve necessariamente essere di tipo normativo.

Pertanto, prima di approfondire come l'attività normativa possa influenzare l'innovazione, è opportuno fare un passo indietro per allargare la visuale e richiamare l'attenzione sulle domande che l'autorità deve porsi prima di intervenire e sui vari strumenti che lo Stato ha a disposizione per incentivare lo sviluppo, anche al di là dell'intervento normativo⁶.

Sulla base di orientamenti emersi in dottrina⁷, è importante che l'autorità si ponga 3 domande: *what?*, *when?* e soprattutto *how?*.

Lo Stato, prima di intervenire, deve comprendere il contenuto e le caratteristiche del fenomeno che sarà oggetto del suo intervento, ma nel settore delle nuove tecnologie

² OECD/EUROSTAT, *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, in *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018, accessibile a <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.

³ FENWICK M., WULF K.A., VERMEULEN E.P.M., *Regulation Tomorrow: What Happens when Technology is Faster than the Law?*, in *TILEC Discussion Paper*, 2016, pp. 561-594.

⁴ MCGRATH R., *The Pace of Technology Adoption is Speeding Up*, in *Harvard Business Review*, 2013, accessibile a <https://perma.cc/DA8M-7QQV>.

⁵ BUTENKO A., LAROUCHE P., *Regulation for innovativeness or regulation of innovation?*, in *7 Law, Innovation and Technology*, 2015.

⁶ L'approccio metodologico della presente trattazione è stato mutuato dall'interessante contributo FINCK M., *Blockchains, Law and Technological Innovation*, in FINCK M., *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, Cambridge University Press, 2018.

⁷ FENWICK M., WULF K.A., VERMEULEN E.P.M., *op.cit.*, p. 561.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

questa attività conoscitiva è fortemente ostacolata dalla mancanza di dati affidabili, che rende opinabile persino il parere degli esperti su cui politici o burocrati decidano di fare affidamento⁸. In particolare, questa problematica è viva in settori come quello dell'*healthtech*, della *fintech*⁹ e delle *DLT*, mancando anche nella comunità scientifica delle definizioni unanimesi. È addirittura stato detto¹⁰ che i fatti scientifici avrebbero ormai perso qualsiasi attendibilità e che la scelta di ascoltare una o l'altra tesi emersa dalla comunità scientifica sia un mero esercizio di discrezionalità politica, un mero assecondare una determinata narrativa rispetto ad un'altra. Trattasi di una visione costante di una mera *pars destruens* e, pertanto, poco costruttiva, che però sottolinea la difficoltà di elaborare una *public policy* nel settore scientifico. Volendo, invece, provare ad offrire proposte costruttive, si possono individuare delle fonti preziose per orientare l'intervento pubblico ove non vi siano delle posizioni pacifiche all'interno della comunità scientifica nei *big data*¹¹, che è opportuno siano raccolti ed usati per estrapolare informazioni il più possibile oggettive sui fenomeni da conoscere, attingendo anche ai numerosi *database* che stanno proliferando sul mercato, come *Insights*, *Pitchbook*, *Dow Jones Venture Source*, *Pwc MoneyTree*¹² e *Mattermark*¹³.

Anche il “quando” dell'intervento ha oggi una rilevanza cruciale, come si avrà modo di sottolineare più volte, poiché bisogna scegliere tra un intervento repentino ma forse impulsivo o uno tardivo e auspicabilmente più ponderato. In realtà, se nel recente passato prendersi del tempo prima di intervenire per raccogliere dati e informazioni utili per decidere poteva essere una scelta saggia, dall'inizio dell'epoca digitale ciò non è più possibile, poiché le informazioni con cura raccolte per fondare una decisione potrebbero

⁸ MANDEL G.N., *Emerging Technology Governance*, in MARCHANT G.E., ABBOT K.W., ALLENBY B., *Innovative governance models for emerging technologies*, Edward Elgar Publishing, 2013.

⁹ KAAL W.A., *Dynamic Regulation of the Financial Services Industry*, in 48 *Wake Forest Law Review*, 2013; RINGE W., RUOF C., *Regulating Fintech in the EU: the Case for a Guided Sandbox*, in 11 *European Journal of Risk Regulation*, 2020, pp. 604–629, accessibile a doi:10.1017/err.2020.8.

¹⁰ DAVIES W., *The Age of Post-Truth Politics*, in *N.Y. TIMES* (Aug. 24, 2016), <http://www.nytimes.com/2016/08/24/opinion/campaign-stops/the-age-of-post-truth-politics.html>.

¹¹ KAAL W.A., VERMEULEN E.P.M., *How to Regulate Disruptive Innovation - From Facts to Data*, in *University of St. Thomas Legal Studies Research Paper*, 2016, accessibile a http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2808044.

¹² PARK B., VERMEULEN E.P.M., *Debunking Myths in Corporate Venture Capital: What Works, What Does Not, and How to Make It Happen*, in 12 *Journal of US-China Public Administration*, 2015.

¹³ FENWICK M., WULF K.A., VERMEULEN E.P.M., *op.cit.*, p. 585.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore andare incontro ad un'obsolescenza precoce¹⁴. Tentativi precoci di legislazione possono addirittura nascondere secondi fini¹⁵ - in questi casi si parla di *legal marketing* - come attirare investimenti o fomentare fenomeni di *forum shopping*, oppure possono semplicemente risultare inadeguati, creando apparati di definizioni e discipline che possono diventare immediatamente obsoleti, con l'effetto di generare incertezza sul mercato e frenare l'attività imprenditoriale in quel settore¹⁶. Anche un intervento tardivo, quando l'innovazione è già riuscita a ritagliarsi uno spazio nell'ordinamento da sé e con l'ausilio degli operatori economici e giudici, costituisce poco più di un pleonasma, anche in questo probabilmente non privo di secondi fini.

Ad ogni modo, una volta che l'autorità ha deciso di intervenire nel momento propizio, deve interrogarsi su come dovrebbe intervenire nel regolare l'innovazione, considerando che, come anticipato, l'approccio non deve necessariamente essere di tipo normativo. Certamente la regolazione diretta di una nuova tecnologia può svolgere un ruolo di primo piano, ponendosi come guida dell'innovazione fissando gli obiettivi sociali, politici e economici cui essa deve tendere, ma non è l'unico strumento che le istituzioni hanno a disposizione per intervenire sul mercato.

In primo luogo, procedendo in ragione del grado di coinvolgimento dell'autorità, lo Stato può intervenire nel processo di innovazione sostenendolo dall'esterno, con l'erogazione di fondi per la ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie¹⁷ o modelli di *business*, ma anche con investimenti *lato sensu* intesi come, come ad esempio interventi fiscali agevolativi o appalti pubblici. Tale sostegno esterno può anche essere dato tramite la creazione di un contesto normativo e di mercato favorevole all'innovazione¹⁸ e alle imprese che fanno dell'innovazione il loro *Leitmotiv*: un esperimento di questo genere è stato effettuato nello Stato di Israele, che tramite la predisposizione di una normativa particolarmente illuminata a favore delle *start-up* innovative e l'erogazione di fondi per la

¹⁴ POPPER S.W., *Technological Change and the Challenges for 21st Century Governance*, in *AAAS Science And Technology Policy Yearbook*, 2003, accessibile a <https://www.aaas.org/sites/default/files/ch8.pdf>

¹⁵ FINCK M., *Blockchains, Law and Technological Innovation*, *op. cit.*, p. 149.

¹⁶ FINCK M., *Blockchains: Regulating the Unknown*, in *19 German Law Journal*, n 4, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1017/S2071832200022847>

¹⁷ MANDEL G.N., *op. cit.*, p. 55.

¹⁸ In questo caso ci si sta riferendo all'attività di regolazione del processo di innovazione e di tutto ciò che ad esso ruota attorno e non alla regolamentazione di un determinato trovato innovativo.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore ricerca, è riuscito a trasformarsi in una sorta di laboratorio di sperimentazione di nuove tecnologie e modelli di *business*¹⁹. Tale intervento dell'autorità pubblica a sostegno dell'innovazione è in un certo senso persino necessario, in quanto secondo le teorie economiche classiche l'innovazione e la creatività²⁰ costituiscono, infatti, dei così detti "public goods"²¹, vale a dire particolari categorie di beni che il mercato da solo non è in grado di produrre in maniera adeguata a soddisfare la domanda. La ragione di questo fallimento di mercato è intrinseca alla natura dei beni pubblici, i quali sono caratterizzati dalla non escludibilità e dalla assenza di rivalità nel consumo. La non escludibilità consiste nell'impossibilità da parte del produttore di fornire ad un soggetto il prodotto, bene o servizio, senza con ciò solo metterlo a disposizione anche degli altri, mentre la non rivalità consiste nel fatto che il consumo del prodotto da parte di un soggetto non comporta la riduzione dell'offerta per gli altri²². L'innovazione è caratterizzata dalla non escludibilità poiché una volta che è stata realizzata ed in una qualche misura comunicata, senza un intervento esterno rispetto al mercato, nessuno impedisce ai concorrenti dell'innovatore di imitare l'innovazione, farla propria e commercializzarla, lasciando l'innovatore privo di tutele rispetto al *free-riding*. Un discorso simile può essere fatto per la non rivalità: in astratto, chiunque può utilizzare le informazioni su come realizzare un'innovazione senza interferire minimamente con l'uso da parte di altri soggetti, per cui il bene pubblico nella proprietà intellettuale è il *corpus mysticum*, a cui chiunque può attingere essendo intangibile e dunque inesauribile²³. Da quanto detto emerge chiaramente che senza un intervento esterno, nessuno proverebbe ad innovare poiché sarebbe immediatamente depredata dal *free-riding*, per cui, per sostenere l'innovazione, interviene l'autorità pubblica in vari modi: ad esempio con il *patronage*, ossia il finanziamento (sia

¹⁹ FRAIBERG S., *Start-Up Nation: Studying Transnational Entrepreneurial Practices in Israel's Start-Up Ecosystem*, in 33 *Journal of Business and Technical Communication*, n3, accessibile a <https://doi.org/10.1177%2F1050651917695541>.

²⁰ In realtà la dottrina non è unitaria a riguardo, per il parere contrario si veda ad esempio YOO C. S., *Copyright and Public Good Economics: A Misunderstood Relation*, in 55 *University of Pennsylvania Law Review*, 2007, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=948229>.

²¹ La teoria dei beni pubblici è stata elaborata in SAMUELSON P.A., *The Pure Theory of Public Expenditure*, in 36 *The Review of Economics and Statistics*, 1954.

²² Per una trattazione più approfondita dell'argomento si rinvia a CORNES R., SANDLER T., *The theory of externalities, public goods, and club goods*, Cambridge University Press, 2d ed., 1996.

²³ BARNES D.W., *Congestible Intellectual Property and Impure Public Goods*, in 8 *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property*, n9, 2011.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore di natura pubblica che privata, in verità) dell'innovazione che costituisce un incentivo sostitutivo rispetto a quello che il mercato da solo non è in grado di dare, o con la tutela della proprietà intellettuale, la quale, generando un temporaneo monopolio sulla propria innovazione, ovvia al problema del *free-riding*.

In secondo luogo, ripercorrendo la teoria delle tre "P"²⁴, per incentivare il processo di sviluppo e diffusione di una innovazione, lo Stato può decidere di farla sua, acquistandola ed integrandola nel proprio complesso amministrativo: è il così detto "*procurement*". Il beneficio non è solo in termini di visibilità, ma anche tecnico, poiché lo Stato si propone come "cavia" per testare una tecnologia in un ambiente in un certo senso protetto, non essendo in buona misura sottoposto alle leggi del mercato, consentendo alla tecnologia di estrinsecare sia i suoi punti di forza che di debolezza in maniera trasparente.

Un terzo strumento che l'autorità pubblica può utilizzare è la promozione, in senso quasi pubblicitario si potrebbe dire, della tecnologia²⁵: spesso tramite atti di indirizzo istituzioni nazionali²⁶ o sovranazionali esprimono il loro parere su una determinata tecnologia, fornendo agli operatori del mercato informazioni preziose e presumibilmente affidabili²⁷, determinando in certi casi l'ascesa o il tracollo delle innovazioni interessate.

Infine, l'ultimo strumento con cui l'azione pubblica può sostenere l'innovazione è la vera e propria attività di regolamentazione dell'innovazione stessa. Un primo beneficio indirettamente collegato alla regolamentazione di una tecnologia innovativa (*rectius*, delle sue applicazioni) è la sua chiarificazione, poiché la legge con il suo apparato di definizioni ed istituti genera certezza, cristallizzando nero su bianco gli aspetti meno

²⁴ La teoria delle "tre P", che riassume le modalità in cui le istituzioni possono intervenire a sostegno del mercato dell'innovazione, è stata espressa e può dunque essere approfondita in DAVID, P. A., *Intellectual property institutions and the panda's thumb: patents, copyrights and trade secrets in theory and history*, in WALLERSTEIN, M. B., MOGEE, M. E. AND SCHOEN, R. A. (eds.), *Global Dimensions of Intellectual Property Rights in Science and Technology*, Washington, National Academy Press, 1993 e DASGUPTA, P., DAVID, P. A., *Priority, secrecy, patents and the socio-economics of science and technology*, in *Stanford University Center for Economic Policy Research Paper*, 1988.

²⁵ FINCK M., *Blockchains, Law and Technological Innovation*, *op. cit.*, p. 148.

²⁶ In Italia il Ministero per lo Sviluppo Economico ha pubblicato i risultati di uno studio condotto da 30 esperti volto ad individuare le caratteristiche e le prospettive applicative della *blockchain* e a delineare la Strategia Italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e Blockchain. I risultati di questo studio sono accessibili a https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/Proposte_registri_condivisi_e_Blockchain_-_Sintesi_per_consultazione_pubblica.pdf.

²⁷ MANDEL G.N., *op. cit.*, p. 54.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore chiari di una tecnologia, rendendola più agevolmente conoscibile e più affidabile²⁸ agli occhi degli operatori economici del mercato, che saranno incentivati ad investirvi: maggiormente la regolamentazione sarà chiara e puntuale e minore sarà per gli investitori l'impressione di lanciarsi nel vuoto, rischiando di addossarsi responsabilità a loro oscure. Inoltre, la presenza di una regolamentazione impedisce che lo sviluppo tecnologico segua flussi casuali, incanalando gli investimenti e gli sforzi di ricerca verso quegli obiettivi che vengono stabiliti dalle istituzioni. L'indubbia positività di un intervento regolatore non deve però spingere il legislatore ad agire prematuramente, poiché la certezza del diritto è un'arma a doppio taglio: l'inadeguatezza delle norme e la fissazione di *standard* ancora acerbi agiranno da zavorra invece che da incentivo, per cui è importante che il legislatore gestisca efficientemente l'intensità del proprio intervento normativo; pertanto, è opportuno svolgere una operazione classificatoria delle tipologie di tecniche di regolazione a disposizione del legislatore in virtù della loro invasività.

L'approccio meno invasivo tra tutti è il così detto “*wait and see*”²⁹ attraverso il quale il legislatore si pone in un ruolo di osservatore, in attesa di vedere quali saranno gli sviluppi ulteriori del fenomeno prima di intervenire, senza necessariamente avere un atteggiamento passivo, poiché anche questa fase di attesa può essere fondamentale per aspetti come la raccolta di informazioni; inoltre, sono a disposizione del legislatore-osservatore tutti gli strumenti non normativi di cui si è trattato in precedenza, tramite il quale può stimolare il mercato. Un esempio di questa tecnica normativa è stato l'atteggiamento delle istituzioni europee nei confronti della tecnologia *blockchain*, la quale è stata ed è ancora adesso oggetto di studi di settore, *workshop* ed è in questo momento oggetto dell'attenzione dello *European Union Blockchain Observatory and Forum*³⁰, nonché della stessa Commissione europea, la quale ha affermato di “monitorare

²⁸ WERBACH K., *Trust but Verify: Why the Blockchain Needs the Law*, in 33 *Berkeley Technology Law Review*, 2017.

²⁹ In generale sul tema dell'attività di regolazione della tecnologia è suggerita la lettura dei contributi di Michèle Finck: FINCK M., *Blockchains, Law and Technological Innovation*, *op.cit.*; FINCK M., *Blockchains, Law and Technological Innovation*, *op. cit.*

³⁰ COMMISSIONE EUROPEA, *European Commission launches the EU Blockchain Observatory and Forum*, 2018, accessibile a <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-commission-launches-eu-blockchain-observatory-and-forum>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore attivamente"³¹ gli sviluppi della *blockchain* e ha organizzato occasioni di confronto con gli operatori del mercato rilevante³². Questo comportamento però, nel silenzio della legge, spinge la giurisprudenza a farsi legislatore *ad interim*, dovendo risolvere i problemi che potrebbero sorgere in connessione alla tecnologia *de quo* su base casistica.

Il legislatore può anche scegliere di non innovare il contesto normativo per accogliere una nuova tecnologia, ma di incorporarla in quello già esistente. In questo caso sarà necessario da parte della dottrina e della giurisprudenza uno sforzo di adattamento, poiché si dovrà contestualizzare la nuova tecnologia ed incasellarla nella fattispecie giuridica più adatta, salvo il legislatore non intervenga direttamente per estendere esplicitamente la disciplina precedente all'elemento nuovo, come ad esempio è avvenuto per l'applicazione della normativa sulle *securities* negli Stati Uniti, a seguito di una decisione-pilota della *Securities and Exchange Commission*³³, vale a dire l'ente federale statunitense preposto alla vigilanza della borsa valori.

Manifesta un grado superiore di coinvolgimento dello Stato nell'attività di regolazione dell'innovazione l'adozione da parte delle istituzioni di linee guida, pur mantenendosi in un certo senso a metà tra la mera osservazione e l'adozione di una normativa vincolante. Le linee guida³⁴ sono una interpretazione, in una certa misura formalizzata, offerta dall'amministrazione inerente all'applicazione di una normativa e, pur non avendo una portata vincolante, certamente sono uno strumento molto utile per tutti gli operatori economici. Oggi è noto che la Commissione dell'Unione europea fa ampio ricorso a questo strumento soprattutto in ambito concorrenziale e finanziario.

Talvolta, però, un'innovazione non necessita, soprattutto nelle prime fasi di sperimentazione, di un intervento intrusivo da parte dello Stato, ma piuttosto di un ambiente sicuro e protetto in cui poter crescere libera dall'applicazione della normativa

³¹ https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-8-2016-009012-ASW_EN.html?redirect

³² Un esempio è l'*Open Market Consultation event EU Blockchain Pre-Commercial Procurement*, la cui Agenda è consultabile al https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=64940. Anche il Ministero per lo Sviluppo Economico italiano ha avviato una consultazione pubblica per individuare la Strategia italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e Blockchain, accessibile al link <https://www.mise.gov.it/index.php/it/consultazione-blockchain#consultazione>.

³³ HENDERSON M. T., RASKIN M., *A Regulatory Classification of Digital Assets: Toward an Operational Howey Test for Cryptocurrencies, ICOs, and Other Digital Assets*, in 44 *Columbia Business Law Review*, 2018, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3265295> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3265295>.

³⁴ CASSETTA M., FRACCHIA E., *Manuale di Diritto Amministrativo*, Milano, Giuffrè, 2018.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore vigente, nonché in cui essere studiata a fini regolatori. Questa necessità condivisa di sviluppatori e regolatori di ritagliarsi temporaneamente uno spazio isolato dall'esterno, ha portato alla nascita dei così detti “*regulatory sandboxes*”. Il termine “*regulatory sandbox*”³⁵ è stato mutuato dall'espressione “*development sandbox*” utilizzata nell'ambito della programmazione informatica ed indicante uno spazio in cui lo sviluppatore può sperimentare linee di codice poco sicure senza infettare l'intero sistema³⁶ e senza conseguenze sull'esterno; questa definizione si è poi estesa anche all'ambito medico ed infine giuridico. L'idea in concreto è stata sperimentata per la prima volta nel Regno Unito dal *Financial Conduct Authority* nel 2016 e si è diffusa rapidamente in tutto il mondo, soprattutto nel settore del *Fintech*, termine che abbraccia una serie di innovazioni come valute digitali, *cripto assets*, *DLT*, *crowdfunding* e servizi di pagamento su dispositivi portatili³⁷. I vari *sandboxes* hanno caratteristiche eterogenee³⁸, non essendoci uno *standard* internazionalmente condiviso, ma è possibile tracciare delle direttive comuni. Ogni *sandbox* prevede dei requisiti di accesso per stabilire quali imprese e quali progetti innovativi possano avere accesso a questo laboratorio di sperimentazione giuridica e quelli più comuni sono il superamento di un *test* di innovatività, una valutazione positiva sull'effetto della nuova tecnologia sulla stabilità del mercato e alcuni requisiti di sicurezza specifici³⁹, o anche la limitazione solo ad innovazioni in alcuni specifici settori; tendenzialmente grande attenzione è riservata alle *start-up* innovative. Alcuni *sandboxes* sono strutturati in base a finestre temporali ben definite (solitamente di 6 o 12 mesi), altri invece sono permanenti, come nel caso delle esperienze olandesi, polacche e svizzere⁴⁰, mentre sono sempre presenti norme a tutela del mercato e dei consumatori che partecipano al *sandbox*. Fulcro di questa tecnica di regolamentazione e sperimentazione è però l'attenuazione dei vincoli legali, generalmente mirata a

³⁵ FINCK M., *Blockchains, Law and Technological Innovation*, op.cit., p. 158.

³⁶ HOFFMANN C., *Sandboxes Explained: How They're Already Protecting You and How To Sandbox Any Program*, 2003, accessibile a www.howtogeek.com/169139/sandboxes-explained-how-theyre-already-protecting-you-and-how-to-sandbox-any-program/.

³⁷ ALLEN H.J., *Sandbox Boundaries*, in 22 *Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law*, n2, 2020.

³⁸ *Idem*.

³⁹ RINGE W., RUOF C., *Regulating Fintech in the EU: the Case for a Guided Sandbox*, in 11 *European Journal of Risk Regulation*, n3, 2020, pp. 604–629, accessibile a doi:10.1017/err.2020.8

⁴⁰ EUROPEAN SUPERVISORY AUTHORITIES, “*Joint Report on FinTech: Regulatory sandboxes and innovation hubs*” (JC 2018/74, 7 December 2018, accessibile a <https://www.eba.europa.eu/esas-publish-joint-report-on-regulatory-sandboxes-and-innovation-hubs>).

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore sospendere norme ritenute eccessivamente restrittive o non necessarie⁴¹, che può persino essere realizzata “su misura”, sulla base di una valutazione casistica delle specifiche esigenze di una determinata innovazione o impresa, come avviene nel MAS di Singapore⁴². Il bilanciamento tra vantaggi e svantaggi di questo istituto può essere complesso, in quanto trattandosi di una realtà molto giovane mancano dati per fondare una valutazione obiettiva⁴³. A fronte dell'indubbio guadagno sul fronte della sperimentazione, della riduzione dei tempi di sviluppo della nuova tecnologia e della riduzione delle asimmetrie informative tramite la creazione di una piattaforma di interazione tra sviluppatori e legislatore, si devono in parte sacrificare la trasparenza del processo e l'equilibrio del mercato, in quanto il vantaggio dato agli innovatori potrebbe avere effetti distorsivi, anche nel lungo termine. Altro aspetto ambiguo è il ruolo dello Stato, il quale è l'unico soggetto a poter creare queste strutture imprimendo una direzione precisa sia allo sviluppo della tecnologia che della normativa: considerata l'esistenza di più *regulatory sandboxes*, non è da escludere che i vari ordinamenti si pongano in un rapporto di competizione regolamentare⁴⁴, innescando una *race to top* o, meno auspicabilmente, una *race to the bottom*, a danno di soggetti deboli come i consumatori. Infine, sviluppare una tecnologia o un modello di *business* in tale modo non è necessariamente una scelta efficace sul piano pratico, poiché non è detto che il prodotto della ricerca effettuata, tanto sul piano giuridico che tecnico, sia in grado di sopravvivere al di fuori della campana di vetro in cui è stato concepito.

Infine, il legislatore può intervenire con atti legislativi classici, ma anche in questo caso gli approcci sono molteplici. L'approccio più classico è noto come *command and control*⁴⁵ ed è semplicemente l'esercizio della potestà legislativa ordinaria, utilizzata sia dagli Stati nazionali che da organizzazioni sovranazionali come l'Unione europea. Si tratta un'azione regolatoria che viene calata dall'alto verso il basso in maniera imperativa

⁴¹ RINGE W., RUOF C., *op. cit.*, pp. 606 ss.

⁴² MAS, *Frequently Asked Questions on Fintech Regulatory Sandbox*, (16 November 2018) www.mas.gov.sg/-/media/MAS/Smart-Financial-Centre/Sandbox/FAQs.pdf?la=en&hash=1ED7B8848A3443FB1DE810EFB28211489DA08409.

⁴³ ALLEN H.J., *op. cit.*, p. 312.

⁴⁴ *Idem*.

⁴⁵ RACHLINSKI J.J., *Bottom-up versus Top-down Lawmaking*, in 73 *The University of Chicago Law Review*, n3, 2006, pp. 933-964.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore ed omogenea. L'omogeneità può essere più o meno attutita dalla casicistità della tecnica legislativa, consentendo di dare una risposta adeguatamente differenziata a situazione diverse, con il rischio di sacrificare l'elasticità⁴⁶ della normativa stessa e con la consapevolezza che l'utilizzo di questo tipo di legislazione, soprattutto su larga scala, può rischiare di ostacolare gli attori economici più piccoli⁴⁷ che potrebbero incontrare difficoltà a conformarsi a requisiti fissati pensando a realtà più grandi ed evidenti. La legislazione ordinaria può non essere lo strumento più adeguato per rispondere alla creazione di una tecnologia poiché sia durante il periodo di sviluppo che nei primi momenti di vita dell'innovazione, la situazione di mercato è caratterizzata da una preponderante asimmetria informativa a svantaggio del legislatore, il quale può essere vittima di errori cognitivi⁴⁸ e il cui intervento precoce potrebbe essere dunque inadeguato, in quanto di contenuto in sostanza divergente rispetto alle necessità o alla natura del destinatario: si pensi ad esempio all'elaborazione di una definizione giuridica di una nuova tecnologia elaborata ancora prima che le sue caratteristiche siano state completamente acquisite dalla comunità scientifica⁴⁹.

A fronte del problema della asimmetria informativa, l'autorità ha a disposizione una serie di rimedi. *In primis*, il legislatore può esercitare la sua potestà normativa anche delegandola in varia misura agli innovatori stessi, consentendo loro di auto-regolarsi tramite numerosi schemi in cui l'autorità pubblica può assumere un ruolo più o meno preponderante. La Commissione europea definisce l'autoregolazione - o *self-regulation* essendo più usata in letteratura la versione anglofona - "*the possibility for economic operators, the social partners, non-governmental organisations or associations to adopt amongst themselves and for themselves common guidelines at European level*

⁴⁶ *Idem*.

⁴⁷ COMMISSIONE EUROPEA, *A Single Market Strategy for Europe: Analysis and Evidence*, 2015.

⁴⁸ RACHLINSKI J.J., FARINA C.R., *Cognitive Psychology and Optimal Governmental Design*, in 87 *Cornell Law Review*, n2, 2002, accessibile a <http://scholarship.law.cornell.edu/facpub>.

⁴⁹ Sul tema, WALCH A., *The Path of the Blockchain Lexicon*, in 36 *Review of Banking & Financial Law*, 2017; FINCK M., *Blockchains, Law and Technological Innovation*, in FINCK M., *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, Cambridge University Press, 2018. Il problema è sorto con particolare vigore nella regolazione della tecnologia *blockchain*, in quanto molte normative, *inter alia* l'*Arizona Electronic Transactions Act*, menzionano tra le caratteristiche proprie di questa tecnologia l'"immutabilità", aspetto su cui invece non vi è concordia nella letteratura scientifica.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore (*particularly codes of practice or sectoral agreements*)”⁵⁰. In sostanza, essa consiste nell'adozione di strumenti normativi di concerto con gli operatori economici che ne saranno destinatari. L'autoregolazione può esprimersi in tre forme⁵¹: la prima è la delega, in cui lo Stato si limita a stabilire i meccanismi per la definizione di regole o i principi ispiratori, lasciando interamente alle parti sociali la responsabilità di modellarne il contenuto sostanziale; l'azione concertata, in cui lo Stato non solo stabilisce le condizioni formali, ma anche una o più parti della normativa intervenendo in maniera più incisiva; l'incorporazione, ove norme già esistenti ma non ufficializzate (ad esempio *standard* condivisi dalla comunità) vengono inglobati in blocco nell'ordinamento tramite un atto legislativo, come è avvenuto nel settore dell'energia nucleare⁵² o finanziario⁵³ in cui *standard* condivisi dalla comunità scientifica sono stati poi adottati dai legislatori. Va notato che esiste anche un quarto tipo, ossia la *self-regulation* pura, in cui le norme non ufficiali stabilite dagli stessi operatori di mercato sono rispettate solo in forza della loro autorevolezza o persuasività senza alcun intervento statale, ma si tratta di eventualità piuttosto rare⁵⁴. Esperimenti di *self-regulation* sono stati effettuati dalla Commissione europea che, nell'ambito della sua strategia sul *Digital Single Market*⁵⁵, incoraggia l'adozione di codici di *best practices* sotto il monitoraggio della Commissione stessa e degli Stati membri, mentre la dottrina incoraggia la sperimentazione di questa tecnica anche in settori difficilmente controllabili con le normative attuali, ad esempio per le criptovalute⁵⁶. Aspetti vantaggiosi della *self-regulation* sono certamente la massima valorizzazione della flessibilità, della sensibilità per le esigenze del mercato e la qualità

⁵⁰ COMMISSIONE EUROPEA, *Interinstitutional Agreement on Better Law-Making*, 2003.

⁵¹ HUYSE L., PARMENTIER S., *Decoding Codes: The Dialogue between Consumers and Suppliers through Codes of Conduct in the European Community*, in 13 *Journal of Consumer Policy*, 1990.

⁵² GUNNINGHAM N., REES J., *Industry Self-Regulation: An Institutional Perspective*, in 19 *Law & Policy*, 1997.

⁵³ HOWLETT E., *The Role of Self-Regulation, Future Orientation and Financial Knowledge in Long-Term Financial Decisions*, in 42 *Journal of Consumer Affairs*, 2008.

⁵⁴ SINCLAIR D., *Self-Regulation versus Command and Control? Beyond False Dichotomies*, in 19 *Law & Policy*, 1997.

⁵⁵ COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e Al Comitato delle Regioni - Strategia per il mercato unico digitale in Europa*, 2015.

⁵⁶ KEIDAR R., BLEMUS S., *Cryptocurrencies and Market Abuse Risks: It's Time for Self-Regulation*, in *Lexology*, 2018, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3123881>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore tecnica della regolazione, ma di fatto la dottrina⁵⁷ rileva che la *self-regulation* finisce spesso col servire gli interessi dell'industria e non l'interesse pubblico.

Una particolare tipologia di *self-regulation* è la co-regolazione, un procedimento di legiferazione basato sul vero e proprio dialogo tra legislatore e operatori economici nella procedura legislativa⁵⁸. Volendo delineare le caratteristiche della *co-regulation*⁵⁹, la si potrebbe definire come un modello di legislazione in cui l'elaborazione, implementazione e applicazione delle norme è concertata da attori pubblici e privati⁶⁰, o più semplicemente un ibrido tra il *command and control* e il *self-regulation*, che eredita i vantaggi di entrambi gli strumenti⁶¹, tanto da essere chiamata da alcuni⁶² "*regulated self-regulation*"; la protezione degli interessi pubblici è garantita dalla partecipazione paritetica dello Stato al dialogo con gli operatori economici, che a loro volta si fanno portatori delle esigenze del mercato e forniscono preziose informazioni sull'innovazione da regolare in modo da ridurre l'asimmetria informativa, che rappresenta probabilmente l'ostacolo principale nel regolare fenomeni nebulosi come le nuove tecnologie. Questo modello nasce negli Stati Uniti d'America come derivazione della *self-regulation*, ma non ha ottenuto il medesimo successo poiché è stato applicato solo in alcuni ambiti circoscritti, quali la lotta alla pedopornografia⁶³, al terrorismo⁶⁴ o la tutela del *copyright online*⁶⁵. In Unione europea⁶⁶ invece la *co-regulation* è stata sperimentata più volte sin dall'adozione della Direttiva

⁵⁷ GUNNINGHAM N., REES J., *Industry Self-Regulation: An Institutional Perspective*, in 19 *Law & Policy*, 1997.

⁵⁸ Accordo interistituzionale «Legiferare meglio» tra il Parlamento europeo, il Consiglio dell'Unione europea e la Commissione europea, 2016.

⁵⁹ SCOTT J., TRUBEK D., *Mind the Gap: Law and New Approaches to Governance in the European Union*, in 8 *European Law Journal*, n1, 2002.

⁶⁰ SCHULTZ, W. HELD, T., *Regulated Self-Regulation as a Form of Modern Government: An Analysis of Case Studies from Media and Telecommunications Law*, University of Luton Press, 2004.

⁶¹ FRYDMAN B., HENNEBEL L., LEWKOWICZ G., *Public Strategies for Internet Co-regulation in the United States, Europe and China*, in BROUSSEAU E., MARZOUKI M., AND MEADEL C., *Governance, Regulations And Powers on the Internet*, Cambridge University Press, 2009, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=1282826>.

⁶² FINCK M., *Blockchains: Regulating the Unknown*, *op. cit.*, p. 686.

⁶³ WANAMAKER A., *Censors in Cyberspace: Can Congress Protect Children From Internet Pornography Despite Ashcroft v. ACLU?*, in 50 *Saint Louis University Law Journal*, 2006.

⁶⁴ BIRNHACK M.D., ELKIN-KOREN N. *The Invisible Handshake: The Re-emergence of the State in the Digital Environment*, in 8 *Virginia Journal of Law and Technology*, 2003, accessibile a http://www.vjolt.net/vol8/issue2/v8i2_a06-Birnhack-Elkin-Koren.pdf

⁶⁵ MANEKSHAW C.S.J., *Liability of ISPS: Immunity from Liability under the Digital Millennium Copyright Act and the Communications Decency Act*, in 10 *Computer Law Review and Technology Journal*, 2005

⁶⁶ FRYDMAN B., HENNEBEL L., LEWKOWICZ G., *op. cit.*, p. 5.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore sull'*e-commerce*⁶⁷ nel 2002. È chiaramente strumento molto utile perché consente al mercato di scegliere le sue regole sotto il controllo e con l'intervento dello Stato, che in questo caso non si limita a tracciare dei confini, ma prende parte attiva alla elaborazione della normativa, a differenza della *self-regulation* che è un procedimento essenzialmente bifasico e basato su un meccanismo di delega, più o meno incisivo; oggi questo strumento potrebbe aumentare di molto la sua portata applicativa essendo più semplice coinvolgere attori privati grazie all'impiego delle tecnologie digitali⁶⁸ e consentire di regolare efficacemente anche settori particolarmente all'avanguardia.

2. La *blockchain*: un'innovazione molto discussa

La tecnologia *blockchain* è spesso percepita come una sineddoche indicante l'imprevedibilità e imperscrutabilità dell'innovazione ed è al centro⁶⁹ di un intenso dibattito dottrinario e politico⁷⁰, volto a farne emergere le concrete caratteristiche, i profili applicativi oppure a demistificare i sensazionalismi⁷¹, creando un forte fervore mediatico⁷². Certamente non tutto ciò che nascerà da questo clamore sarà destinato ad avere un seguito e molti progetti e *start-up* basati sulla *blockchain* potrebbero non giungere ad esiti particolarmente felici⁷³, ma è comunque opportuno per un giurista studiare questa nuova tecnologia per comprendere come regolarla e adoperarla al meglio.

Parlare di *blockchain* è attualmente difficile, poiché la terminologia che dovrebbe definire questa innovazione è ancora volatile e non vi è concordia su ogni aspetto da parte della comunità scientifica⁷⁴, ma è necessario comunque fare uno sforzo di sintesi per

⁶⁷ Direttiva 2000/31/CE del Parlamento europeo e del Consiglio dell'8 giugno 2000 relativa a taluni aspetti giuridici dei servizi della società dell'informazione, in particolare il commercio elettronico, nel mercato interno («Direttiva sul commercio elettronico»), in GU L 178 del 17.7.2000, pp. 1-16

⁶⁸ FINCK M., *Blockchains, Law and Technological Innovation*, op. cit., pp. 171 ss.

⁶⁹ Sulla base dei dati riportati in ALKHUDARY R., BRUSSET X., FENIES P., *Blockchain in general management and economics: a systematic literature review*, in 32 *European Business Review*, n4, 2020, in Italia il dibattito è meno intenso che all'estero.

⁷⁰ FINCK M., *Blockchains: Regulating the Unknown*, op. cit., p. 666.

⁷¹ BALLARD R., *Blockchain: The Facts and Fiction*, in 62 *ITNOW*, n2, 2020.

⁷² *Idem*.

⁷³ FINCK M., *Blockchains: Regulating the Unknown*, op. cit., p. 666.

⁷⁴ DRESCHER D., *Disambiguating the Term*, in DRESCHER D., *Blockchain Basics*, Apress, Berkeley, CA., 2016, accessibile a https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2604-9_5; WALCH A., *The Path of the Blockchain Lexicon*, in 36 *Review of Banking & Financial Law*, 2017.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore delinearne la fisionomia⁷⁵. A titolo di introduzione, in quanto questi aspetti saranno oggetto di trattazione approfondita nel seguito della presente dissertazione, è possibile affermare che la *blockchain* è un registro decentralizzato, condiviso e distribuito, in grado di conservare informazioni in maniera tendenzialmente sicura ed efficace⁷⁶ e su cui chiunque può agire in condizione di relativo anonimato o pseudonimia⁷⁷, eliminando contemporaneamente la necessità di intermediari⁷⁸. Le informazioni sono contenute in “blocchi” ordinati in maniera cronologica e sulla loro correttezza vegliano i così detti *miners*, o minatori, soggetti deputati all'approvazione di ciascuna transazione o informazione⁷⁹ secondo un meccanismo spesso di tipo maggioritario⁸⁰. Tramite questa tecnologia si può dunque bypassare nello scambio di informazioni, valute o *digital assets* il contatto con un'autorità centrale, lasciando correre l'informazione lungo la catena fino a farla arrivare a tutti coloro che vi sono connessi, realizzando un vero e proprio *peer to peer network*⁸¹; è un concetto, seppur distante a livello tecnico, che può essere familiare a chiunque utilizzi *cloud* condivisi per mettere in comune con i *peers* informazioni, contenuti, dati... Tali informazioni e/o *asset* digitali sono poi conservati criptograficamente all'interno dei suddetti blocchi della catena e tenuti al sicuro tramite una serie di chiavi che determinano in maniera rigida chi può fare cosa all'interno del registro, per esempio chi può solo visualizzarne le informazioni o chi può anche intervenire sul registro in qualità di “*writer*”. Questa natura “a prova di manomissione” che caratterizza la *blockchain* ha generato in letteratura l'idea della così detta “*trustless*

⁷⁵ In questo capitolo introduttivo la parola *blockchain* verrà usata in senso lato, mentre dal capitolo 1 in poi, effettuati i dovuti chiarimenti sull'impostazione terminologica che sarà adottata, tale terminologia sarà adoperata in senso più tecnico. In particolare, questa spiegazione introduttiva introduce elementi che si confanno alla definizione di un *public blockchain*, ma le dovute differenze saranno chiarite nel prosieguo della dissertazione.

⁷⁶ Viene spesso detto in letteratura che la *blockchain* conserva i dati in maniera immutabile, ma si deve ricordare che ciò è valido solo nel caso in cui non sia possibile un intervento umano sulla catena (vedi WALCH A., *The Path of the Blockchain Lexicon*, in *36 Review of Banking & Financial Law*, 2017). La questione sarà illustrata con dovizia di particolari nel capitolo 1.

⁷⁷ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *The technology*, in *Blockchain and the Law: The Rule of Code*, Harvard University Press, 2018, accessibile a doi:10.2307/j.ctv2867sp.

⁷⁸ WRIGHT A., DE FILIPPI P., *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, 2015, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580664>.

⁷⁹ Le meccaniche e caratteristiche tecniche della *blockchain* saranno oggetto di un più preciso e puntuale approfondimento nel capitolo 1.1.2.

⁸⁰ Ogni transazione deve essere infatti approvata da tanti nodi da rappresentare il 50%+1 del potere computazionale della catena, cfr DE FILIPPI P., WRIGHT A., *The technology*, in *Blockchain and the Law: The Rule of Code*, Harvard University Press, 2018, accessibile a doi:10.2307/j.ctv2867s.

⁸¹ IANSITI M., LAKHANI K.R., *The truth about blockchain*, in *25 Harvard Business Review*, 2017.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore *trust*"⁸²: due soggetti non necessiteranno di fidarsi l'uno dell'altro o di un'autorità garante per sentirsi sicuri ad effettuare, per esempio, una transazione o a registrare una informazione, ma basterà che essi ripongano la loro fiducia nella ipotetica infallibilità di questa tecnologia. La parola *blockchain* in realtà è spesso usata come un *umbrella term*⁸³ che comprende tecnologie molto diverse tra di loro, in quanto la *blockchain* può diversificarsi molto rispetto al modello "ideale" sinora delineato, che costituisce una semplificazione a fini espositivi⁸⁴.

Partendo dalle origini, la *blockchain*, ed in particolare *Bitcoin*, sono stati inventati rispettivamente nel 2008 e nel 2009 partendo da tecnologie già consolidate⁸⁵ e sono diventati noti al pubblico in quanto strumenti adatti alla speculazione finanziaria oppure alla realizzazione di transazioni senza la necessità di ricorrere ai classici intermediari finanziari istituzionali, pur senza rinunciare a garanzia di certezza e trasparenza delle informazioni registrate⁸⁶. In realtà, le prospettive della *blockchain* sono, almeno astrattamente, ben più ampie⁸⁷, spaziando dalla finanza, al *management* e al diritto, ma le applicazioni che hanno destato maggiore interesse sono la *Fintech*, che ne costituisce in realtà l'ambito applicativo d'elezione, i pagamenti interbancari⁸⁸ e il *supply chain management*, nonché lo sviluppo della *peer economy*⁸⁹; le applicazioni (e le complicazioni) sono numerose anche in ambito strettamente giuridico⁹⁰, per cui saranno trattate separatamente. I settori dell'industria in cui, d'altro lato, si registra al momento il maggior numero di progetti⁹¹ sono il *cloud computing*⁹², lo sviluppo sostenibile⁹³ e i

⁸² WERBACH K., *op. cit.*; EENMAA-DIMITRIEVA H., SCHMIDT-KESSEN M.J., *Creating Markets in no-Trust Environments: The Law and Economics of Smart Contracts*, in *Computer Law & Security Review: The International Journal of Technology Law and Practice*, 2019.

⁸³ DRESCHER D., *op. cit.*, pp. 33-37.

⁸⁴ In particolare, la struttura e i tipi di *blockchain* saranno approfonditi al capitolo 1.1.

⁸⁵ BALLARD, *op. cit.*; GROVER P., KAR A.K., JANSSEN M., *Diffusion of blockchain technology: Insights from academic literature and social media analytics*, in *Journal of Enterprise Information Management*, 2019, accessibile a DOI: 10.1108/JEIM-06-2018-0132.

⁸⁶ WÜST K., GERVAIS A., *Do you Need a Blockchain?*, in *Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT)*, 2018, accessibile a <https://eprint.iacr.org/2017/375.pdf>.

⁸⁷ CUCCURU P., *Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts*, in *25 International Journal of Law and Information Technology*, n3, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1093/ijlit/eax003>.

⁸⁸ WÜST K., GERVAIS A., *op. cit.*, p. 5.

⁸⁹ HUCKLE S., BHATTACHARYA R., WHITE M., BELOFF N., *Internet of Things, Blockchain and Shared Economy Applications*, in *98 Procedia Computer Science*, 2016.

⁹⁰ WRIGHT A., DE FILIPPI P., *op. cit.*, p. 3.

⁹¹ GROVER P., KAR A.K., JANSSEN M., *op.cit.*, pp. 735-757.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore servizi web 2.0.⁹⁴, nell'ambito dei quali spiccano i servizi di gestione del diritto d'autore⁹⁵, in particolare in ambito musicale⁹⁶.

In generale, va premesso che l'utilizzo della *blockchain* è sensato ove vi sia la necessità di registrare dati ed informazioni che abbiano carattere di certezza e immutabilità e/o nel caso in cui diverse parti abbiano intenzione di interagire in mancanza di un legame di fiducia reciproca senza volersi affidare a *trusted third parties*, vale a dire a intermediari, e si possa beneficiare dalla natura distribuita della catena. In primo luogo, quindi, quando ci si chiede se sia possibile applicare o meno la *blockchain* ad una qualsiasi attività, bisogna interrogarsi sulla necessità di registrare dati, poiché se non è necessario archiviare dati, non è necessario alcun *database*, per cui non serve la *blockchain*. Allo stesso modo, se esiste un solo *writer*, cioè una sola persona che può inserire i dati sulla catena, la *blockchain* non fornisce benefici aggiuntivi rispetto ad un normale *database*, essendo la sua peculiarità la natura distribuita⁹⁷.

Per comprendere come e quanto la *blockchain* può impattare sulla realtà attuale e quanto sia dunque importante iniziare a studiare con maggior rigore le implicazioni pratico-applicative della sua disciplina, è opportuno illustrare quali siano le sue prospettive attuali nei settori che sembrerebbero essere più promettenti, anche per far emergere alcuni aspetti controversi.

Come si è detto, storicamente la prima e più famosa applicazione della *blockchain* è stata nell'ambito del *Fintech* e principalmente la creazione di criptovalute, come nel caso di *Bitcoin*⁹⁸, una valuta che, a differenza della moneta ordinaria, non è emessa né

⁹² OLIVEIRA T., THOMAS M., ESPADANAL M., *Assessing the determinants of cloud computing adoption: an analysis of the manufacturing and services sectors*, in 51 *Information & Management*, n5, 2014.

⁹³ BOSE R., LUO X., *Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization – a theoretical perspective*, in 20 *Journal of Strategic Information Systems*, n1, 2011, accessibile a DOI: 10.1016/j.jsis.2011.01.003.

⁹⁴ CORROCHER, N., *The adoption of Web 2.0 services: an empirical investigation*, in 78 *Technological Forecasting and Social Change*, n4, 2011.

⁹⁵ MCCONAGHY M., MCMULLEN G., PARRY G., MCCONAGHY T., HOLTZMAN D., *Visibility and digital art: blockchain as an ownership layer on the internet*, in 26 *Strategic Change*, n5, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1002/jsc.2146>.

⁹⁶ O'DAIR M., BEAVEN Z., *The networked record industry: how blockchain technology could transform the record industry*, in 26 *Strategic Change*, n5, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1002/jsc.2147>.

⁹⁷ WÜST K., GERVAIS A., *op. cit.*, p. 2.

⁹⁸ CUCCURU P., *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, n1, 2017.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore controllata da una banca centrale. Dopo *Bitcoin*, le criptovalute si sono moltiplicate e diversificate⁹⁹, attirando grande attenzione, in quanto si è notata presto la funzionalità di tali strumenti allo sviluppo dell'*e-commerce* e a garantire una maggiore sicurezza nelle transazioni¹⁰⁰, abbassandone contemporaneamente i costi: la questione dei costi di transazione è, poi, particolarmente sentita nei Paesi in via di sviluppo¹⁰¹, poiché tali costi aggiuntivi, percepiti dal mondo sviluppato come meramente accessori, hanno invece un peso sostanzialmente maggiore per le economie meno avanzate; inoltre, molti Paesi in via di sviluppo stanno guardando con favore alle criptovalute anche nel tentativo di avere a disposizione valuta stabile¹⁰². La *fintech* presenta anche numerose opportunità legate al *crowdfunding*¹⁰³ in quanto tramite l'emanazione di *crypto-asset* si possono realizzare dei meccanismi chiamati *Initial Coin Offerings* (o *ICO*), ispirati, anche a livello terminologico, alle *Initial Public Offerings* (o *IPO*)¹⁰⁴, in sostanza consistenti nella emissione di *crypto-asset* a fronte di un investimento volto a finanziare un'attività ancora agli albori. La disciplina di questi particolari meccanismi di finanziamento è di grande interesse per le imprese ed oggetto di un intenso dibattito, non scevro di una certa componente di scetticismo¹⁰⁵, da parte delle autorità di vigilanza¹⁰⁶.

⁹⁹ FINCK M., *Blockchains: Regulating the Unknown, op.cit.*, p. 668.

¹⁰⁰ ATHEY S., *5 Ways Digital Currency Will Change the World*, in *World Economic Forum Agenda*, 2015, accessibile a <https://agenda.weforum.org/2015/01/5-ways-digitalcurrencies-will-change-the-world/>.

¹⁰¹ KSHETRI N., VOAS J., *Blockchain in Developing Countries*, in *20 IEEE IT Professional*, n2, 2019

¹⁰² DE FILIPPI, P., WRIGHT A., *Digital Currencies and decentralised payment systems*, in *Blockchain and the Law: The Rule of Code*. Cambridge, Massachusetts; London, England: Harvard University Press, 2018, accessibile a doi:10.2307/j.ctv2867sp; SABOIA DE ALBUQUERQUE B., DE CASTRO CALLADO M., *Understanding Bitcoins: Facts and Questions*, in *69 Revista Brasileira de Economia*, n1, 2015, accessibile a <http://dx.doi.org/10.5935/0034-7140.20150001>.

¹⁰³ BLOCK J.H., GROH A., HORNUF L., VANACKER T. VISMARA S., *The entrepreneurial finance markets of the future: a comparison of crowdfunding and initial coin offerings*, in *Small Business Economics*, 2020, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00330-2>.

¹⁰⁴ COLLOMB, A., DE FILIPPI, P., SOK, K., *Blockchain Technology and Financial Regulation: A Risk-Based Approach to the Regulation of ICOs*, in *European Journal of Risk Regulation*, 2019, pp. 263-314.

¹⁰⁵ In tal senso ad esempio si esprime l'ESMA in ESMA, *Crypto-assets need common Eu-wide approach to ensure investor protection*, 2019, accessibile a <https://www.iosco.org/library/ico-statements/EU%20-%20ESMA%20-%2020190109%20-%20Crypto-assets%20need%20common%20EU-wide%20approach%20to%20ensure%20investor%20protection.pdf>.

¹⁰⁶ A testimonianza dell'interesse delle autorità di vigilanza per il settore della *Fintech* si rinvia alla lettura di CONSOB, *Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività - Rapporto finale*, 2020, accessibile a http://www.consob.it/documents/46180/46181/ICOs_rapp_fin_20200102.pdf/70466207-edb2-4b0f-ac35-dd8449a4baf1; ESMA, *ICO Firms Statement*, 2017, accessibile a https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-157-828_ico_statement_firms.pdf; FINMA, *Guidelines for enquiries regarding the regulatory framework for initial coin offerings (ICOs)*, 2018, accessibile a <https://www.finma.ch/en/news/2018/02/20180216-mm-ico-wegleitung>. Per un approfondimento sugli aspetti

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Le criptovalute rappresentano una deviazione rispetto al sistema finanziario e bancario tradizionali, ma la *blockchain* può anche integrarsi all'interno del sistema tradizionale potenzialmente apportando benefici soprattutto nell'ambito dei pagamenti interbancari ed internazionali, notoriamente vessati da costi di transazione elevati a causa di sistemi ritenuti obsoleti¹⁰⁷; in questo campo esperimenti degni di nota sono il *regulatory sandbox* elaborato dal MAS¹⁰⁸ di Singapore, volto a studiare come risolvere i problemi del settore bancario tramite la *blockchain* e a stabilire una normativa adeguata, sul fronte pubblico, mentre tra gli esperimenti portati avanti dai privati c'è quello di *Ripple* negli USA, sperimentato oggi da molti istituti bancari e molto dibattuto in letteratura¹⁰⁹, e *BitPesa*, molto diffuso in Africa¹¹⁰.

La gestione dei flussi di materie prime, servizi, prodotti necessari alla realizzazione di un bene e alla sua commercializzazione è un fenomeno altresì molto complesso e parimenti problematico, che passa per vari *step* intermedi prima che il risultato possa arrivare nelle mani dei consumatori, per cui è naturale che molte grandi imprese oggi investano molto¹¹¹ nell'innovazione per trovare delle adeguate soluzioni per semplificare il controllo di questo procedimento ricorrendo alle nuove tecnologie, tra le quali la *blockchain* sta assumendo un ruolo di spicco¹¹². È, infatti, noto che tracciare la storia di un bene intermedio o materia prima sia un procedimento di difficile realizzazione, per cui le imprese spesso ignorano la provenienza dei materiali o componenti che esse impiegano nella loro attività produttiva¹¹³. La *blockchain* può essere vista come un valido strumento per la tracciabilità della filiera per via della sua intrinseca predisposizione a registrare

istituzionali delle ICOs si rinvia al capitolo 1.3., mentre sulle possibili applicazioni di questo nuovo istituto alla gestione del diritto d'autore soprattutto per l'implementazione di meccanismi di *crowdfunding* al capitolo 2.

¹⁰⁷ WÜST K., GERVAIS A., *op. cit.*, p. 5.

¹⁰⁸ Maggiori informazioni sul progetto sono disponibili a <https://www.mas.gov.sg/development/fintech/regulatory-sandbox>.

¹⁰⁹ ROSNER M.T., KANG A., *Understanding and Regulating Twenty-First Century Payment Systems: The Ripple Case Study*, in 114 *Michigan Law Review*, n4, 2016.

¹¹⁰ FINCK M., *Blockchains: Regulating the Unknown*, *op.cit.*, p. 672.

¹¹¹ SODHI M.S., TANG C.S., *Research Opportunities in Supply Chain Transparency*, in 28 *Production and Operations Management*, n12, 2019, accessibile a <https://doi.org/10.1111/poms.13115>.

¹¹² LESSIO P., *Blockchain e tracciabilità della filiera*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

¹¹³ ABEYRATNE S. A., MONFARED R., *Blockchain ready manufacturing supply chain using distributed ledger*, in *Loughborough University Journal contribution*, 2016, accessibile a <https://hdl.handle.net/2134/22625>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore informazioni inerenti alle varie fasi di un processo¹¹⁴ in maniera sicura, certa e trasparente, in modo da garantire all'utente finale la "massima consapevolezza delle caratteristiche del bene acquistato"¹¹⁵. Ad oggi sono numerosi gli esperimenti di implementazione della *blockchain* all'interno dei sistemi di gestione della filiera produttiva, come quelli realizzati da *Skuchain*¹¹⁶, *Provenance*¹¹⁷, *Everledger*¹¹⁸; in Italia anche Carrefour¹¹⁹ e COOP¹²⁰ hanno adottato la *blockchain* per gestire la propria filiera produttiva ed è in corso una sperimentazione di questa tecnologia anche da parte della regione Campania¹²¹. Pur essendoci un buon numero di esempi, l'opportunità dell'adozione della *blockchain* in questo settore è messa in dubbio da alcuni¹²² poiché i medesimi risultati si potrebbero ottenere anche utilizzando altre tecnologie alternative e meglio consolidate¹²³, per l'incertezza sulla futura regolazione di questa materia ancora nuova¹²⁴ e per la presenza di incompatibilità strutturali: ai nodi della catena, infatti, verrebbero a trovarsi nel ruolo di *writers* dipendenti dell'azienda o al più strumenti elettronici, che inserendo dati nella catena (ad es. orario di consegna di un prodotto; temperatura di un prodotto ad una certa ora...) rischiano di commettere errori, falsando con un effetto domino l'intera struttura; *in nuce*, il fatto che la *blockchain* possa garantire solo la correttezza dell'estrinseco e non dell'informazione stessa ridimensiona il concetto

¹¹⁴ GURTU A., JOHNY J., *Potential of blockchain technology in supply chain management: a literature review*, in 49 *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, n9, 2019, accessibile a <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-11-2018-0371>.

¹¹⁵ LESSIO P., *Blockchain e tracciabilità della filiera*, *op. cit.*, p. 513 ss.

¹¹⁶ <https://www.skuchain.com/>.

¹¹⁷ *Provenance* ha realizzato un sistema di tracciamento e gestione della filiera produttiva di prodotti ittici in Indonesia nel 2015, per maggiori approfondimenti, <https://www.provenance.org/news/technology/tracking-tuna-catch-customer>.

¹¹⁸ *Everledger* offre un servizio di tracciamento di diamanti in tutte le loro fasi di vita, dall'estrazione alla raffinazione, per maggiori approfondimenti, <https://www.everledger.io/industry-solutions/diamonds/>.

¹¹⁹ <https://actforfood.carrefour.it/Perche-agire/BLOCKCHAIN>.

¹²⁰ <https://www.e-coop.it/il-progetto-coopchain>.

¹²¹ http://www.agricoltura.regione.campania.it/comunicati/comunicato_05-03-20B.html#:~:text=La%20Campania%20%C3%A8%20tra%20le,lungo%20tutta%20la%20supply%20chain%2C

¹²² WÜST K., GERVAIS A., *op. cit.*, pp. 3 ss.

¹²³ *Ibid.*; Paolo Lessio, nel suo contributo "*Blockchain e tracciabilità della filiera*" suggerisce che una delle ragioni della diffusione di esperimenti di implementazione della *blockchain* alla gestione della filiera sia il valore aggiunto in termini di impatto d'immagine e *marketing* di questa tecnologia.

¹²⁴ HASTIG G., SODHI M.S., *Blockchain for Supply Chain Traceability: Business Requirements and Critical Success Factors*, in 29 *Production and Operations Management Society*, n4, 2020, accessibile a DOI 10.1111/poms.13147.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore di *trustless trust*¹²⁵ in alcuni settori: ne consegue che allorquando sia necessario, per la natura o le esigenze di un determinato settore industriale o commerciale, che sia i caratteri intrinseci che quelli estrinseci dell'informazione registrata siano fedeli alla realtà, ma non tutti i nodi sono affidabili, la *blockchain* non è una scelta opportuna, o almeno non è in grado di fornire vantaggi particolarmente significativi rispetto ad altri metodi di *data storage*. Combinando le applicazioni in ambito finanziario e in ambito di *management* secondo alcune voci della dottrina¹²⁶ la *blockchain* potrebbe anche favorire il consolidamento di modelli di *business* riconducibili alla così detta *peer to peer economy* o *sharing economy*¹²⁷.

Ad ogni modo, il connubio tra *blockchain* e diritto è uno tra i più discussi in letteratura¹²⁸ e tra le principali tematiche affrontate dalla dottrina spiccano, in rapporto dialettico, da un lato la difficoltà di collocamento della *blockchain* all'interno delle categorie giuridiche classiche e dall'altro la delineazione delle prospettive di impiego di questa tecnologia al servizio del diritto. Ad un'attenta analisi, però, uno dei settori in cui sembra esserci il maggior fervore e che, almeno in astratto, sembra contemporaneamente essere promettente, è quello della proprietà intellettuale, poiché i servizi che può offrire la *blockchain* sono particolarmente compatibili con le esigenze di questo settore del diritto e del suo mercato¹²⁹, sia in merito alla registrazione delle opere tutelate che alla gestione del diritto d'autore¹³⁰, come testimoniano le esperienze di numerose *start-up* innovative e imprese che oggi operano nel settore. In virtù di ciò, il secondo capitolo di questa

¹²⁵ Questo aspetto viene sottolineato sia nella letteratura in merito sopra citata, ma anche in ambito giornalistico: GALIMBERTI A., *Allarme blockchain, 5G e IoT: «Serve il controllo umano»*, in *Il Sole 24Ore*, 10 novembre 2019, p. 10.

¹²⁶ DE FILIPPI P., *What Blockchain means for sharing economy*, in *Harvard Business Review*, 2017, accessibile a <https://hbr.org/2017/03/what-blockchain-means-for-the-sharing-economy>.

¹²⁷ MONTALBAN M., FRIGANT V., JULLIEN B., *Platform economy as a new form of capitalism: a Régulationist research programme*, in 43 *Cambridge Journal of Economics*, n4, 2019; l'argomento verrà approfondito nel capitolo 2 in relazione al *crowdfunding*.

¹²⁸ Dai dati riportati in ALKHUDARY R., BRUSSET X., FENIES P., *Blockchain in general management and economics: a systematic literature review*, in 32 *European Business Review*, n4, 2020, accessibile a <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2019-0297>, emerge che una parte sostanziale delle pubblicazioni in materia di *blockchain* riguarda il settore giuridico.

¹²⁹ EGITTO L., *Blockchain e IP: applicazioni concrete e potenziali applicativi*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

¹³⁰ DE FILIPPI P., McMULLEN G., MCCONAGHY T., CHOI C., DE LA ROUVIERE, CONSENSYS S., BENET J., STERN D.J., *How Blockchain can support complement, or supplement intellectual property*, 2016, accessibile a https://www.intgovforum.org/multilingual/index.php?q=filedepot_download/4307/529.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

dissertazione sarà interamente dedicato allo studio delle interazioni tra diritto d'autore e *blockchain*, mentre il terzo capitolo esaminerà delle esperienze applicative di questa tecnologia nel campo del *copyright* per tentare di valutarne le concrete prospettive future, al netto di mistificazioni e sensazionalismi.

CAPITOLO 1: LA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* E LE SUE DECLINAZIONI

Abstract

Il primo capitolo di questa dissertazione delinea la fisionomia della tecnologia blockchain e delle sue due innovazioni derivative, gli smart contract e i token. L'attenzione sarà, però, rivolta ad alcune specifiche problematiche che saranno rilevanti nella successiva trattazione sul rapporto tra diritto d'autore e blockchain: in particolare non sarà studiata nel dettaglio la disciplina delle criptovalute, mentre saranno approfonditi gli impieghi non monetari della blockchain, con particolare riguardo al mondo dei database distribuiti, degli smart contract, delle Decentralised Autonomous Organisations e della smart property.

1.1. La *blockchain* e le *Distributed Ledger Technologies*

Spesso in letteratura i termini *blockchain* e *Distributed Ledger* vengono usati come sinonimi¹³¹, pur non essendo in realtà intercambiabili, ma la confusione è probabilmente causata dall'elevata complessità di queste tecnologie e dalla grande popolarità e valore di *marketing* che ha assunto il termine *blockchain*, il quale ha finito con l'essere prevaricante rispetto ad altre espressioni più corrette ma con un impatto pubblicitario minore¹³². Per chiarire la differenza tra queste due terminologie, occorre partire dalla definizione di *Distributed Ledger Technologies*: un *Distributed Ledger* è un *database* di *asset* digitali condiviso in una rete formata da una moltitudine di soggetti, detti nodi della rete, i quali possiedono ciascuno una copia dell'intero registro, che viene aggiornata ad ogni variazione; la peculiarità di questa tecnologia è l'esistenza contemporanea di più copie del registro¹³³. Inoltre, a differenza di un classico registro centralizzato accessibile in lettura da più utenti, i registri distribuiti sono anche gestiti in maniera distribuita tramite meccanismi di *consensus* che regolano ogni variazione del registro, implementabili in vari

¹³¹ WALCH A., *op. cit.*, p. 719; anche nella presente dissertazione talvolta per motivi stilistici verranno impiegati termini come reti distribuite o registri distribuiti come *sineddoche* per indicare la *blockchain*.

¹³² MAULL R., *Distributed ledger technology: Applications and implications*, in 26 *Strategic Change*, 2017.

¹³³ GASCHI A., PORTALE V., *La definizione di blockchain e Distributed Ledger Technology*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore
modi. Dalla larghezza delle maglie di questa definizione è possibile intuire che la famiglia delle tecnologie basate su registri distribuiti è molto ampia ed eterogenea.

Le varie *species* di registri distribuiti si distinguono rispetto a tre aspetti¹³⁴, vale a dire la tipologia di rete, il meccanismo con cui viene espresso il consenso da parte dei nodi e la conformazione del registro.

La tipologia di rete definisce chi può essere parte della rete e che ruolo ciascuno può svolgere nella procedura di validazione delle modifiche al registro. Sulla base di questa proprietà si possono tracciare due distinzioni: guardando al “chi” può accedere al registro, si distinguono i *public distributed ledgers*, a cui è possibile accedere liberamente, e i *private distributed ledger*, per i quali, invece, l'accesso è controllato in maniera centralizzata; inoltre, si distinguono i *permissionless distributed ledgers*, caratterizzati da una partecipazione corale e paritaria di tutti gli attori alla procedura di validazione delle transazioni e delle modifiche al registro, e i *permissioned distributed ledgers*, i quali, viceversa, distinguono varie categorie di *users* con facoltà diverse, anche in relazione alla validazione delle variazioni.

In secondo luogo, il meccanismo di consenso è un aspetto tipico non solo di queste tecnologie, ma invero molto comune nell'ambito del *distributed computing* e dei *multi-agent systems*; esso consiste nel metodo con cui si riesce a garantire l'affidabilità dei dati in sistemi distribuiti e determina le modalità in cui i membri della rete possono aggiornare il registro, costituendo la componente principale da cui dipende la natura “*tamper-proof*”¹³⁵ di queste tecnologie. Questi meccanismi possono essere più o meno complessi a seconda dei casi: in particolare, maggiore è il grado di selezione dei partecipanti alle procedure di *consensus* e maggiormente sarà semplice il tipo di meccanismo adottato, sussistendo *a priori* un legame di fiducia tra i membri. Ove, invece, non vi siano criteri di selezione stringenti, ad es. in un *distributed ledger permissionless* e *public*, questi meccanismi sono necessariamente più complessi. Tra i paradigmi maggiormente utilizzati caratterizzati da un grado di complessità maggiore, e pertanto principalmente diffusi in

¹³⁴ Questa sistematizzazione è stata proposta da GASCHI A., PORTALE V., *La definizione di blockchain e distributed ledger*, op. cit.

¹³⁵ LAMPORT L., SHOSTAK R., PEASE M., *The Byzantine Generals Problem*, in 4 *ACM Transactions on Programming Languages and Systems*, n3, 1982, pp. 382-401.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore *distributed ledgers permissionless*, ritroviamo la *Proof of Work* e la *Proof of Stake*, dalla quale è poi derivato la *Proof of Authority*. La differenza tra i due modelli per così dire "originari" è che mentre nella *Proof of Work* la selezione dell'utente cui spetta la validazione della modifica al registro avviene tramite un processo competitivo a cui prendono parte diversi nodi facenti parte della rete, consistente in essenza nella risoluzione di un problema matematico al cui esito si ottiene una gratificazione economica, con la conseguenza che gran parte della potenza computazionale della rete stessa viene sprecata nella selezione con consumi energetici elevati¹³⁶, nel *Proof of Stake* tale procedimento viene sostituito da un meccanismo informatico di pre-selezione dell'utente sulla base di alcune sue caratteristiche tali da garantirne l'affidabilità, tra le quali, nella prassi, ha assunto notevole rilevanza la quantità di criptovalute detenute in un determinato intervallo temporale su un *wallet* riferibile al nodo stesso¹³⁷. In questo modo gli utenti, impegnando, ossia mettendo "at stake", le proprie criptovalute, vengono responsabilizzati rispetto alla gestione del registro. Infine, il *Proof of Authority* rappresenta un'evoluzione del *Proof of Stake* in quanto procede in maniera più incisiva lungo la strada della pre-selezione dei nodi validatori, che vengono selezionati in questo caso tramite un rigido processo di qualificazione e la responsabilizzazione di questi soggetti è ottenuta tramite un sistema di incentivi (per maggiori approfondimenti sulla questione, si rinvia alla sezione 1.1.3. I fondamenti informatici delle caratteristiche della *blockchain*)¹³⁸.

La conformazione del registro, infine, definisce il criterio secondo il quale le informazioni sono ordinate all'interno del registro; le forme di registro più usate sono il *ledger* tradizionale, il *tangle* e la catena di blocchi. Nel tipo tradizionale le informazioni sono validate e registrate singolarmente, come in un registro cartaceo normale, nel *tangle* le informazioni vengono invece processate in parallelo, mentre nella catena di blocchi sono raccolte in dei *dataset* che vengono approvati in blocco e collegati tra loro tramite delle chiavi crittografiche; quest'ultima configurazione strutturale è quella di maggiore interesse per chi si approccia alla *blockchain*.

¹³⁶ Per maggiori approfondimenti sul funzionamento del *proof of work*, cfr *infra*.

¹³⁷ GITTI G., SARDINI A., *I conferimenti di criptoattività*, in 3 *Contratto e Impr.*, 2020, p. 1289.

¹³⁸ GASCHI A., PORTALE V., *op. cit.*, pp. 19 ss.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Definito il *genus* delle tecnologie basate su libri mastri distribuiti, la *blockchain* è una particolare *species* di questo tipo di registro distribuito caratterizzata da una combinazione di scelte tecnico-informatiche e di *design* strutturale tra quelle disponibili in astratto che l'ha fatta spiccare rispetto al resto e che ora saranno oggetto di trattazione, *in primis* con un approccio storicistico, poi negli aspetti informatici e infine giuridici e normativi.

1.1.1. La storia della *blockchain*

La genesi della *blockchain* è difficilmente collocabile nel tempo in quanto è stata frutto di un processo snodatosi negli anni e non un evento istantaneo e puntiforme, ma, volendo partire da una data significativa, il mondo ha conosciuto questa tecnologia, ed in particolare la *blockchain* di *Bitcoin*, nel 2008, quando Satoshi Nakamoto, pseudonimo dell'ancora ignoto padre di questo tipo di registri distribuiti, pubblica su *The Cryptography Mailing List*,¹³⁹ un *forum* per appassionati di crittografia, una serie di messaggi dal tono entusiastico ed il link ad un *paper*, intitolato “*Bitcoin: A peer-to-Peer Electronic Cash System*”¹⁴⁰, il quale in dodici punti descriveva *Bitcoin*, la prima criptovaluta, delineando le caratteristiche proprie della tecnologia sottostante la moneta virtuale. Invero, i primi a conoscere di questa “crypto-rivoluzione” - vale a dire i lettori del *forum* di discussione in cui Nakamoto stesso stava scrivendo - mostrarono freddezza e diffidenza nei confronti di questa tecnologia, ma questa ebbe un successo inaspettato. La *blockchain* e *Bitcoin* si collocano a livello storico, infatti, nel contesto della crisi finanziaria del 2008, un momento di grande incertezza, che ha messo in discussione alcuni cardini della nostra società. In particolare, fino a quel momento alcuni operatori economici, alla luce della loro consistenza economica, erano percepiti come parte fondante e necessaria del tessuto sociale e pertanto esclusi dalle logiche del mercato: si diceva “*too big to fail*”¹⁴¹. La caduta dei giganti dell'economia pertanto svelò alcune fragilità del sistema finanziario, generando un circolo di sfiducia nei governi, di

¹³⁹ PERNA A. Le origini della *blockchain*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

¹⁴⁰ NAKAMOTO S., *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, accessibile a <https://git.dhimmel.com/bitcoin-whitepaper/>.

¹⁴¹ Cfr Dizionario di Economia e Finanza (2012), definizione accessibile a https://www.treccani.it/enciclopedia/too-big-to-fail_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore malcontento popolare e movimenti quali *Occupy Wall Street*¹⁴². In questo clima di forte insoddisfazione nei confronti del sistema, la *blockchain* e *Bitcoin* fanno timidamente capolino nei meandri del *web* al momento propizio, offrendo disintermediazione e autonomia ad un mondo sfiduciato dalle autorità. In realtà, la filosofia che si cela dietro la *blockchain* non è coeva rispetto alla tecnologia, in quanto ebbe come precursore, se non addirittura come ispiratore diretto, il movimento dei *Cypherpunk*, che già alla fine del secolo scorso studiava gli effetti della rivoluzione digitale sulla società¹⁴³. Timothy May, John Gilmore e Eric Hughers, i fondatori di questo movimento, avvertivano, pur avendo vissuti diversi, la pressione esercitata dalle sovrastrutture politiche ed economiche del mondo moderno sulla società, ma, a differenza di molti pensatori loro contemporanei, come il poeta John Perry Barlow¹⁴⁴, non riponevano fiducia nella capacità dell'*internet*, allora ancora nelle sue prime fasi di sviluppo, di soddisfare il desiderio di libertà e di eliminare le barriere geopolitiche del mondo, vedendolo piuttosto come un altro strumento nelle mani delle suddette sovrastrutture per infiltrarsi dove prima non potevano arrivare. I tre, esperti di crittografia, avviarono il loro movimento in maniera sommersa, con incontri ristretti e tra pochi intimi quasi nella forma di un salotto culturale¹⁴⁵, ma presto arrivarono all'elaborazione di un documento programmatico di natura culturale e politica che esprimesse la loro visione del mondo dell'*internet* e delle possibili alternative, intitolato "*The Crypto Anarchist Manifesto*"¹⁴⁶. In questo manifesto, parafrasando le parole di Karl Marx, May paragona la così detta criptoanarchia ad uno spettro che si aggira nel mondo moderno: la criptoanarchia consiste nell'idea che la tecnologia digitale, allora ancora agli albori, avrebbe un giorno consentito agli uomini di comunicare e interagire tra di loro, sia a livello personale che economico tramite il ricorso a valute virtuali¹⁴⁷, in maniera anonima, sfuggendo tramite la crittografia al controllo di qualsiasi

¹⁴² In generale, SCHRAM S. F., *The Return of Ordinary Capitalism: Neoliberalism, Precarity, Occupy*, Oxford University Press, 2015.

¹⁴³ MAGNUSON W., *The Origins of the Blockchain*, in *Blockchain Democracy: Technology, Law and the Rule of the Crowd*, Cambridge: Cambridge University Press, 2020, pp. 9-40, accessibile a doi:10.1017/9781108687294.003

¹⁴⁴ BARLOW J.P., *A Declaration of the Independence of Cyberspace*, Davos: Electronic Frontier Foundation, 1996, accessibile a <https://projects.eff.org/~barlow/Declaration-Final.html>.

¹⁴⁵ MAGNUSON W., *op. cit.*, p. 18.

¹⁴⁶ MAY T.C., *The Crypto Anarchist Manifesto*, 1988.

¹⁴⁷ MAGNUSON W., *op. cit.*, p. 23.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore
forma di autorità, statale o privata¹⁴⁸. Il messaggio dei *Cypherpunk* era, dunque, un'espressione di insoddisfazione nei confronti della realtà moderna e del timore che l'uso distorto delle tecnologie digitali e di rete da parte dei governi potesse rinforzare i limiti alla libertà, invece di espanderli. Al contrario, l'uso congiunto delle reti decentralizzate e della crittografia poteva, secondo i tre informatici, costituire il mezzo per raggiungere la tanto agognata indipendenza. Il movimento crebbe molto ma, in assenza degli strumenti tecnici adeguati, le idee dei fondatori rimasero tali. La filosofia che si cela nella *blockchain*, come si evince dal *white paper* di Nakamoto¹⁴⁹, ha le sue radici nella frustrazione espressa dai *Cypherpunk* nel secolo scorso e risponde ad essa tentando di offrire un modo per chiunque di autodeterminarsi economicamente al di fuori del sistema tradizionale, il quale, a differenza che negli anni '90, non solo era oggetto di sfiducia da parte della società, ma aveva dimostrato platealmente le proprie contraddizioni con la crisi del 2008. Oggi, ironicamente, la *blockchain* non rappresenta più solo uno strumento eversivo e parallelo rispetto all'organizzazione economica ordinaria ma anzi si sta integrando in quest'ultima, divenendo uno dei tasselli del mosaico. Questo processo è stato innescato infatti nel 2009 ad opera, forse inconsapevolmente, dello stesso Satoshi Nakamoto, che ha compiuto due azioni fondamentali: da un lato ha pubblicato il codice sorgente della *blockchain Bitcoin* e dall'altro ha inserito all'interno del *genesis block* della catena un'informazione particolare, ossia il titolo di un articolo del *Times*¹⁵⁰; quest'ultimo atto, carico di un valore simbolico, ha però finito col giocare un ruolo del tutto differente, andando a costituire il primo impiego non monetario della *blockchain*¹⁵¹. Dal 2009 in poi, infatti, la storia della *blockchain*, fino a quel momento legata a doppio filo a quella di *Bitcoin* e delle criptovalute, diventa indipendente, poiché iniziano a nascere in un primo momento momento dei cloni migliorati di *Bitcoin*¹⁵², come *Litecoin*, o anche veri e propri scherzi, come *Dogecoin*¹⁵³, ma poi addirittura si comprende, anche grazie al gesto

¹⁴⁸ *Idem.*, p. 18.

¹⁴⁹ NAKAMOTO S., *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, accessibile a <https://git.dhimmel.com/bitcoin-whitepaper/>.

¹⁵⁰ Il titolo inserito nel *genesis block* è "The Times 03/Jan/2009 Chancellor on brink of second bailout for banks", con un chiaro intento polemico nei confronti dello stato dell'economia e della finanza dopo la crisi del 2008.

¹⁵¹ PERNA A., *op. cit.*, p. 4.

¹⁵² DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law Rule of Code*, *op. cit.*, p. 27.

¹⁵³ PERNA A., *op. cit.*, p. 13.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore simbolico di Nakamoto, la versatilità della *blockchain* e la sua suscettibilità di trovare impiego anche al di fuori dell'ambito monetario. Da questa idea e dall'incontro tra Vitalik Buterin, giovane programmatore, e Paul Thiel, co-fondatore di *Paypal*, nasce *Ethereum*, ossia una piattaforma progettata in modo tale da costituire un ambiente informatico per implementare invenzioni derivative della *blockchain*¹⁵⁴. La piattaforma viene annunciata nel febbraio 2014 e viene lanciata nel 2015¹⁵⁵ con fattezze molto differenti rispetto a *Bitcoin*, con la quale condivide solo l'architettura decentralizzata, il meccanismo di *consensus* e l'incorporazione di una *native currency*, ETH, al punto da essere definita una *blockchain* di seconda generazione¹⁵⁶. *Ethereum* infatti, rispetto a *Bitcoin*, rappresenta non solo una piattaforma di scambio, ma un vero e proprio ambiente di programmazione in cui sviluppare e implementare, usando un linguaggio di programmazione *ad hoc* chiamato *Solidity*, dei così detti “contratti intelligenti” capaci di auto-eseguirsi e un vasto *range* di strutture decentralizzate per effettuare calcoli complessi¹⁵⁷. *Ethereum* è oggi diventata la piattaforma più usata per realizzare progetti su *blockchain*, che hanno ormai una fisionomia del tutto differente rispetto al loro impiego originario nell'ambito delle criptovalute: è al modello di *Ethereum*, e non a quello originario di *Bitcoin*, che bisogna pensare quando si intende valorizzare la versatilità della *blockchain*.

Una precisazione è tuttavia necessaria: alla luce di quanto detto, l'ideologia dietro la *blockchain* sembra il frutto di una congiuntura storica recente, ma sul piano concreto non si può dire la stessa cosa, poiché tale trovato informatico nasce da esigenze e apporti tecnici che non sono certamente il frutto di un'epifania di Satoshi Nakamoto, ma che derivano da un processo storico che si è snodato negli anni¹⁵⁸. Le esigenze sottese all'invenzione della *blockchain* risalgono infatti a tempi antichi, in quanto già nell'antica Mesopotamia è noto l'impiego di registri a scopi commerciali per garantire la certezza e

¹⁵⁴ *Idem*.

¹⁵⁵ FOUNDATION ETHEREUM, *Ethereum Launches*, in *blog.ethereum.org*, 2015, accessibile a <https://blog.ethereum.org/2015/07/30/ethereum-launches/>.

¹⁵⁶ L'espressione, inizialmente riferita solo ad *Ethereum* ma ora diffusasi a tutte le *blockchain* che supportano *smart contract*, è probabilmente mutuata dal *white paper* di Vitalik Buterin, chiamato “*Ethereum White Paper: A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform*”.

¹⁵⁷ BUTERIN V., *Ethereum White Paper*, in *GitHub repository*, 2013.

¹⁵⁸ SHERMAN A.T., JAVANI F., ZHANG H., GOLASZEWSKI E., *On the Origins and Variations of Blockchain Technologies*, in *17 IEEE Security Privacy*, 2019, accessibile a <https://arxiv.org/abs/1810.06130v1>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore
la pubblicità delle transazioni¹⁵⁹, per cui l'idea di applicare la *computer science* alla contabilità è stata una delle prime forme di applicazione in ambito d'affari dell'informatica. In particolare, a livello teorico, le tecnologie da cui la *blockchain* deriva la sua così detta immutabilità, la funzione *hash* e il metodo di consenso del *proof of work*, sono frutto dell'ingegno di Ralph Merkle¹⁶⁰, mentre l'applicazione pratica della funzione *hash* per conferire data certa a documenti risale al 1994¹⁶¹ e il primo uso del *proof of work* in ambito crittografico al 1992¹⁶².

1.1.2. La struttura e le caratteristiche della *blockchain*

La struttura delle *blockchain*, specularmente rispetto a quella delle *Distributed Ledger Technologies*, può essere descritta individuando due grandi famiglie, all'interno delle quali ci sono a loro volta delle sottocategorie. Queste due famiglie sono le *public blockchain*, le quali a loro volta si dividono in *permissionless* - la forma più pura di *public blockchain* - e *permissioned*, e le *private blockchain*, le quali conoscono solo la variante *permissioned*.

Come si è già visto parlando dei registri distribuiti, le *blockchain* pubbliche consentono a chiunque l'accesso alla piattaforma in forma pseudonimica¹⁶³, senza alcuna formalità se non quella di scaricare un *software* – tendenzialmente *open source* – e sono certamente le più note, annoverando nomi quali *Bitcoin* e *Ethereum*. Una volta effettuato l'accesso, chiunque può partecipare alle meccaniche che ne animano il funzionamento, ad esempio nel processo di manifestazione del *consensus* con cui si determina quali transazioni e quali blocchi devono essere aggiunti alla catena. Nelle *blockchain* pubbliche non esistono autorità centrali preposte a controllare gli accessi o il funzionamento generale della piattaforma, funzioni che si potrebbe dire siano svolte secondo un modello diffuso e

¹⁵⁹ KEISTER O.R., *Commercial record keeping in ancient Mesopotamia*, in 38 *The Accounting Review*, n2, 1963, p. 371.

¹⁶⁰ MERKLE, R. C., *Secrecy, authentication, and public-key systems*, PhD. Thesis, Stanford University, 1979; MERKLE R. C., *Secure communications over insecure channels*, in 21 *Communications of the ACM*, n4, 1978, pp. 294-299.

¹⁶¹ HABER S., STORNETTA W.S., *How to time-stamp a digital document*, in MENEZES A.J., VANSTONE S., *Advances in Cryptology: Proceedings of Crypto '90*, Springer, 1991, pp. 437- 455.

¹⁶² DWORK C., MONI N., *Pricing via processing or combatting junk mail*, in *Advances in Cryptology: Proceedings of Crypto 92*, LNCS 740, Springer, 1993, pp. 139-147.

¹⁶³ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law Rule of Code*, op. cit., p. 38.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore orizzontale. Per incentivare la partecipazione dei soggetti, però, è spesso implementato nei protocolli delle *blockchain* pubbliche un principio generale secondo il quale l'influenza di un attore sulla *blockchain* nell'ambito del processo di *consensus* sia proporzionale alla quantità di risorse (crypto-)economiche che essi riescono a produrre. Molte *public blockchain* tendenzialmente hanno anche una loro cripto-valuta, la quale costituisce spesso anche l'incentivo per i *miners* a continuare a validare blocchi, in cambio di una ricompensa in monete virtuale (per esempio, la quota di Ether che viene elargita ai *miners* di *Ethereum* è detta *gas*), consentendo alla catena di espandersi, accumulando sempre più *data-set* in successione. Una criptovaluta è fondamentalmente un mezzo di scambio¹⁶⁴ impiantato su libri mastri distribuiti, che circola al di fuori del controllo di un'autorità monetaria¹⁶⁵. Le criptovalute sono contenute in dei *wallet* posseduti dagli utenti, i quali sono contrassegnati da una chiave privata¹⁶⁶, nota solamente al proprietario, il quale la utilizza come una sorta di firma digitale per inviare denaro¹⁶⁷; al contrario, per ricevere denaro il titolare del *wallet* ricorre una chiave pubblica, la quale è invece nota a tutti e funge da indirizzo¹⁶⁸. Nelle catene pubbliche, inoltre, i soggetti che si celano dietro ai nodi non sono noti e, secondo la letteratura in materia¹⁶⁹, ciò non costituisce un aspetto svantaggioso, in quanto la fiducia nei soggetti viene sostituita dalla fiducia nel codice di programmazione della piattaforma. Ad ogni modo, pur non essendoci trasparenza da un punto di vista soggettivo, è comunque garantita nelle *blockchain* pubbliche la massima trasparenza dal punto di vista oggettivo, in quanto i dati inerenti alle transazioni sono visibili a tutti, in particolare allo scopo di prevenire il

¹⁶⁴ Sull'assimilabilità della criptovaluta ad una moneta, si rinvia a 1.3.1.

¹⁶⁵ JAMALI R., *Cryptocurrency | Digital Asset Class of the Future – Bitcoin vs. Ethereum?*, in 5 *IVEY BUS. SCHOOL*, 2016, accessibile a <http://perma.cc/ZR96-TWSS>.

¹⁶⁶ MORAN J.D., *The Impact of Regulatory Measures Imposed on Initial Coin Offerings in the United States Market Economy*, in 26 *CATH. U. J.L. & TECH.*, 2016.

¹⁶⁷ L'uso del termine firma digitale è in realtà improprio, poichè non ci si sta riferendo all'istituto regolato dal Regolamento eIDAS, nonostante anche quest'ultimo presupponga il ricorso alla crittografia a doppia chiave.

¹⁶⁸ MAUME P., FROMBERGER M., *Regulation of Initial Coin Offerings: Reconciling U.S. and E.U. Securities Laws*, in 19 *Chicago Journal of International Law*, n2, 2019, p. 557.

¹⁶⁹ In generale, si veda WERBACH K., *Summary: Blockchain, The Rise of Trustless Trust?*, Wharton PPI B-School for Public Policy Seminar Summaries, 2019, accessibile a https://repository.upenn.edu/pennwhartonppi_bschool/3; WERBACH K., *Trust but Verify: Why the Blockchain Needs the Law*, in 33 *Berkeley Technology Law Review*, 2017.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore *double-spending*¹⁷⁰. Il *double spending* è un potenziale difetto di sistema in cui la stessa moneta digitale può essere spesa più di una volta. A differenza del denaro fisico, il denaro digitale è costituito da meri dati, per cui può essere duplicato o falsificato senza adeguati meccanismi di sorveglianza¹⁷¹; nel caso dei registri distribuiti, il ricorso a metodi di *consensus* distribuito e il fatto che ogni transazione sia, figurativamente, sotto gli occhi di tutti gli utenti costituisce un disincentivo adeguato a prevenire questo fenomeno.

Contrariamente a quanto avviene nelle *public blockchain*, in quelle private operano degli utenti con identità note, i quali per poter diventare nodi della catena possono essere chiamati a soddisfare determinati requisiti, variabili da una tipologia all'altra. Queste *blockchain*, pur basandosi su una struttura decentralizzata, non sono aperte a tutti, ma sono accessibili solo con il benestare di un'autorità centralizzata a ciò preposta, che vigila sulla sicurezza nella piattaforma e sull'affidabilità dei singoli membri¹⁷². Essendo tali soggetti noti, nelle *private blockchain* la necessità di fidarsi delle garanzie offerte dalla tecnologia è ridimensionata, poiché in un contesto soggettivamente trasparente è possibile ricostruire elementi soggettivi di responsabilità: non c'è necessità di riporre interamente la propria fiducia nel codice di programmazione se ci si può fidare (o diffidare) degli individui¹⁷³. Nelle *private blockchain* si possono anche introdurre elementi di disuguaglianza tra i nodi: mentre nelle *blockchain* pubbliche ogni utente è sia *reader* che *writer*, per cui ciascuno può leggere sia i contenuti del registro ma anche partecipare ai meccanismi per aggiungere nuove transazioni e blocchi, nelle *blockchain* private alcuni soggetti sono solo *reader*, mentre altri hanno anche ulteriori facoltà. Inoltre, l'accesso ad una *private blockchain* non è completamente deformalizzato, ma richiede di accettare determinate condizioni contrattuali ed obbligarsi a seguire determinate regole. Questo tipo di *blockchain*, sacrificando alcune caratteristiche di orizzontalità del modello classico, offre maggiori garanzie di confidenzialità e sicurezza e consente anche di ottenere effetti

¹⁷⁰ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law Rule of Code*, op cit. p. 37; CARBONI D., *Le tecnologie alla base della blockchain*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019, p. 42.

¹⁷¹ CHOHAN U.W., *The Double Spending Problem and Cryptocurrencies*, in *Notes on the 21 st Century*, 2021, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3090174>.

¹⁷² BERKE A., *How safe are blockchains? It depends?*, in *Harvard Business Review*, 2017.

¹⁷³ MIK E., *Blockchains A Technology for Decentralized Marketplaces*, in DI MATTEO L.A., CANNARSA M., PONCIBÒ C., *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, Cambridge University Press, (Cambridge Law Handbooks), 2019, p. 163.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore tecnici vantaggiosi, come maggiore velocità di aggiornamento della catena (*Bitcoin* si aggiorna ogni 10 minuti¹⁷⁴) e maggiore economicità delle transazioni¹⁷⁵. Generalmente questo tipo di *blockchain*, a differenza delle *public blockchain* che costituiscono delle piattaforme di scambio volte ad un grande pubblico, è orientato a soddisfare esigenze molto specifiche in settori dell'industria molto variegati, integrandosi in contesti industriali già consolidati in tutti i casi in cui sia necessario facilitare transazioni tra istituzioni diverse¹⁷⁶, trovando applicazione ad esempio nella facilitazione dei pagamenti interbancari, come nel caso del protocollo *Ripple*¹⁷⁷. Per questa ragione le varianti pubbliche e private non sono in competizione tra di loro, ma possono coesistere armonicamente, servendo ciascuna lo scopo più confacente alle proprie peculiarità¹⁷⁸.

Nell'ambito delle varianti pubbliche esistono però anche delle varianti *permissioned*¹⁷⁹, che introducono nel disegno generale di questa tipologia elementi propri delle *private blockchain*, non tanto sul fronte tecnico e architettonico, ma sul fronte della *governance* della catena, generando un interessante ibrido tra i due modelli. Queste *blockchain*, pur basandosi su una struttura decentralizzata e aperta, applicano il meccanismo di consenso tipico delle *private blockchains*, per cui gli utenti, pur potendo accedere liberamente alla piattaforma, non si trovano in una condizione di parità, distinguendo soggetti validatori dai meri utenti. Ciò consente indubbi guadagni in termini di velocità di computazione ed economici, poiché i *miners*, scevri dal bifrontismo che li caratterizza nelle *blockchain* pubbliche pure, non necessitano di incentivi per svolgere la loro funzione, essendo a ciò solo preposti.

Delineate le possibili conformazioni che questa tecnologia può assumere, occorre delineare nel dettaglio le sue caratteristiche e le loro conseguenze, precisando di volta in

¹⁷⁴ NARAYANAN A., BONNEAU J., FELTEN E., MILLER A., GOLDFEDER S., *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*, Princeton University Press, 2016, pp. 133 ss.

¹⁷⁵ In generale, BUTERIN V., *Opportunities and Challenges for Private and Consortium Blockchains*, 2016.

¹⁷⁶ BUTERIN V., *Opportunities and Challenges for Private and Consortium Blockchains*, 2016, p. 8.

¹⁷⁷ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law Rule of Code*, op. cit., p. 32.

¹⁷⁸ BUTERIN V., op. cit., p. 7 ss.

¹⁷⁹ Per una panoramica su questo ibrido dalla natura controversa, si possono tenere in considerazione le riflessioni rilevate in RUIZ J., *Public-Permissioned blockchains as Common-Pool Resources*, in *Alastria Blockchain Ecosystem*, 2020 e WITZIG P., SALOMON V., *Cutting out the middleman: a case study of blockchain-induced reconfigurations in the Swiss Financial Services Industry*, in *Working Paper 1, 2018/E, the Circulation of Wealth*, Université de Neuchâtel, 2018, pp. 6-7, accessibile a http://www.unine.ch/files/live/sites/maps/files/shared/documents/wp/WP-1_2018_Witzig%20and%20Salomon.pdf.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

volta ove necessario in che modo le varie categorie si differenziano le une dalle altre. Nonostante la complessità e l'interconnessione tra i vari elementi che costituiscono la *blockchain* è, infatti, possibile enucleare una serie di caratteristiche che ne costituiscono i tratti distintivi, dei quali alcuni sono effettivamente peculiarità della *blockchain*, mentre altri potrebbero essere delle esacerbazioni derivanti dall'intenso sfruttamento che queste tecnologie stanno subendo in termini di impatto d'immagine¹⁸⁰.

Tra le varie caratteristiche, quella maggiormente esaltata in letteratura è certamente la decentralizzazione¹⁸¹. Nelle strutture dati di questo tipo, infatti, a differenza dei classici registri tenuti in forma centralizzata, sono i vari nodi della rete a essere i detentori delle informazioni¹⁸², per cui la decentralizzazione non risiede nell'aspetto ontologico del registro, in quanto esso è unico e univoco, ma nell'aspetto organizzativo, visto che non esiste una *master copy*, ma sono tutte valide e di pari valore¹⁸³. Guardando alla *blockchain* come ad un *database*, dobbiamo immaginare una rete di utenti connessi tra di loro in condizioni di uguaglianza nell'accesso ai dati, senza l'intervento di un'autorità superiore con funzioni di autorizzazione e che detenga il monopolio delle transazioni: ogni utente della catena possiede una copia della *blockchain*, esattamente identici e di pari autorità rispetto alle altre¹⁸⁴. Da un punto di vista soggettivo, nella *blockchain* ogni nodo svolge, in misura variabile a seconda della natura *public* o *private*, un ruolo attivo e passivo, in quanto agisce contemporaneamente come creatore e validatore delle transazioni, nonché come sorvegliante e garante della legittimità di queste ultime, dando vita, apparentemente, ad un apparato completamente decentralizzato e orizzontale, per così dire democratico, che ricorda una sorta di *panopticon* strutturato in forma orizzontale¹⁸⁵. Una particolare declinazione della decentralizzazione è la disintermediazione: prima dell'invenzione della tecnologia in esame, infatti, non era possibile coordinare le attività individuali in rete

¹⁸⁰ Sul tema, GROVER P., KAR A.K., JANSSEN M., *op. cit.*

¹⁸¹ WRIGHT A., DE FILIPPI P., *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, 2015, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580664>; in senso critico invece, MIK. E., *op. cit.*

¹⁸² CUCCURU P., *Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts*, *op. cit.*, pp. 182-183.

¹⁸³ WERBACH K., *Why the Blockchain needs the Law*, in *33 Berkley Law Journal*, n487, 2019, p. 500; WENGER A., *Bitcoin: Clarifying the Foundational Innovation of the Blockchain*, CONTINUATIONS, 2015, <http://continuations.com/post/105272022635/bitcoin-clarifying-the-foundational-innovation-of> accessibile a <https://perma.cc/8JXA-WRGN>.

¹⁸⁴ CUCCURU P., *Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts*, *op. cit.*, pp. 182-183.

¹⁸⁵ *Idem.*

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore senza l'intervento di autorità di controllo in grado di validare l'avvenimento di un evento in rete¹⁸⁶; questa situazione di fatto era corroborata dalla dottrina maggioritaria in ambito informatico, la quale dubitava che un gruppo di persone, senza una qualche forma di guida, potessero essere in grado di raggiungere il *consensus*, in modo da evitare che la veridicità dei dati possa essere corrotta. Comunemente questa problematica è definita come il “*Byzantine Generals Problem*”¹⁸⁷, elaborato negli anni '80. In questo esempio figurato si immagina che tre plotoni dell'esercito bizantino, ciascuno comandato da un differente generale, siano accampati al di fuori delle mura di una città durante un assedio. I generali dovrebbero accordarsi su una strategia comune ma possono comunicare solo tramite messi, ma alcuni messaggeri traditori, metafora di nodi corrotti in una rete decentralizzata *peer to peer*, impediscono loro di trovare un accordo, ingannandoli fornendo loro informazioni false o incomplete; pertanto, il problema che si pongono i generali è come agire sapendo che l'informazione che hanno ricevuto potrebbe essere inaffidabile. Tradizionalmente, il problema della fiducia si è risolto o traslandolo su una figura di autorità centrale ritenuta affidabile in quanto rispettosa di principi generali o idee socialmente percepiti come giusti - ad esempio la *rule of law*, oppure la fiducia viene stata stabilita tra pari basandosi su valori condivisi. La *blockchain*, invece, ha la pretesa di introdurre un nuovo metodo per garantire l'affidabilità del sistema, che viene decentralizzata e distribuita. La fiducia non è riposta in nessun attore del sistema e neanche nell'insieme degli attori, ma, piuttosto, è riposta nel sistema nel suo complesso: trasferendo la fiducia in un sistema verificabile crittograficamente, viene eliminata la necessità di fidarsi di una singola persona; si tratta, quindi, un sistema di “*trustless trust*”¹⁸⁸. La *blockchain* risolve questo problema anche con un approccio probabilistico¹⁸⁹, afferma Primavera De Filippi parafrasando lo stesso Satoshi Nakamoto, ossia rendendo la falsificazione dei dati così complessa da essere improbabile, grazie al ricorso ad un

¹⁸⁶ WRIGHT A., DE FILIPPI P., *Decentralized blockchain technology and the rise of Lex Cryptographia*, op. cit., p. 5.

¹⁸⁷ LAMPERT L. et al., *The Byzantine Generals Problem*, in 4 *ACM Transactions on programming languages and systems*, 1982, p. 382.

¹⁸⁸ WERBACH K. *Blockchain, The Rise of Trustless Trust*, in *Wharton PPI B-School for Public Policy Seminar Summaries*, 2019, p. 1.

¹⁸⁹ WRIGHT A., DE FILIPPI P., *Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia*, op. cit., p. 6

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore complesso algoritmo matematico¹⁹⁰. Alcuni esaltano le potenzialità della decentralizzazione anche oltre la possibilità di validare transazioni in maniera disintermediata, valorizzando profili di autonomia anche da un punto di vista più concreto rispetto alle implicazioni in termini informatici. Infatti, su reti distribuite di seconda generazione come *Ethereum*, legando tra di loro più *smart contract* si possono creare delle strutture auto-operative dette *Decentralised Autonomous Organisations (DAO)*, così complesse da poter, ipoteticamente, gestire senza alcun intervento umano intere attività economiche¹⁹¹. Senza scendere nel dettaglio sulle *DAO*, le quali saranno trattate esaustivamente nel paragrafo sugli *smart contracts*, conviene interrogarsi su quanto l'esaltazione dell'assenza di un controllo, esasperata fino ad immaginare degli automi digitali, sia un aspetto realmente positivo e quanto sia solo retorica. Spesso, infatti, una parte della letteratura sottende ai propri ragionamenti che la decentralizzazione necessariamente conduca all'*user empowerment*, arrivando addirittura a teorizzare che lo sviluppo tecnologico conduca naturalmente alla decentralizzazione per conseguire l'orizzontalizzazione nel mondo digitale di una società che è percepita come verticale nel mondo fisico¹⁹². Questa ideologia che permea l'entusiasmo di molti per la *blockchain* ha il medesimo sapore delle teorie che ruotavano attorno all'internet ai suoi albori ed in realtà, fondandosi sulle teorie e sulle disillusioni dei *Cypherpunks*, riflette l'insoddisfazione del popolo della rete nei confronti di ciò che internet rappresenta oggi, vedendo nei registri distribuiti una sorta di surrogato. Infatti, non è difficile leggere tra le righe di una certa dottrina delle note di anarchia e libertarismo, con una forte connotazione individualistica¹⁹³ e rivoluzionaria¹⁹⁴. Al contrario, mentre l'effettiva possibilità che un algoritmo sia davvero in grado di garantire la libertà individuale sia opinabile, certamente invece l'assenza di forme di controllo centralizzato nelle *blockchain* pure può creare seri problemi in termini di *governance*, vale a dire nel modo in cui le norme in base alla quale la *blockchain* funziona vengono stabilite o modificate. Nelle reti

¹⁹⁰ Per maggiori approfondimenti, si rinvia alla lettura del paragrafo successivo.

¹⁹¹ WRIGHT A., DE FILIPPI P., *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, *op. cit.*; WÜST K., GERVAIS A., *op. cit.*, p. 8.

¹⁹² In tal senso, MIK E., *op. cit.*, p. 166.

¹⁹³ In generale, BOGOST I., *Cryptocurrency Might Be a Path to Authoritarianism*, in *The Atlantic*, 2017, accessibile a <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2017/05/blockchain-of-command/528543/>.

¹⁹⁴ IANSITI M., LAKHANI K.R., *The truth about blockchain*, in *25 Harvard Business Review*, 2017, p.1.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore distribuite infatti manca un sistema di *governance* esplicito e formalizzato, poiché altrimenti si tradirebbe lo spirito della decentralizzazione e della *trustless trust*¹⁹⁵. In questo modo viene però a mancare un complesso chiaro di norme sulla nomopoiesi, quelle che il filosofo del diritto Herbert Lionel Adolphus Hart chiamava norme secondarie¹⁹⁶, che garantiscano come vengano create le norme primarie, cioè quelle contenute nel protocollo informatico e a cui il funzionamento della piattaforma si conforma. Ciò non significa però che questa tecnologia difetti totalmente di un sistema di *governance*, ma semplicemente che quest'ultimo non ha una forma espressa e si manifesta in maniera informale e occulta, per esempio con le così dette *mining pools*, conglomerati di nodi che agiscono in modo artificiosamente armonizzato, falsando la decentralizzazione. Considerato, inoltre, che nel tempo sono state apportate in maniera autoritativa modifiche alle *blockchain* pubbliche più famose come *Bitcoin* ed *Ethereum*¹⁹⁷, introdurre forme di *governance* più evidenti come avviene nelle *blockchain* private è solo benefico in termini di trasparenza: è, dunque, importante tener ben separata l'idea di decentralizzazione da punto di vista informatico-architetturale, caratteristica di per sé neutra, da quella sul fronte ideologico, che può generare l'illusione di un'orizzontalità che di fatto non sembra riscontrabile.

Un altro corollario della decentralizzazione, intesa nel suo primo significato tecnico, è l'intrinseca transnazionalità di questo fenomeno, poiché il *database* è di fatto nelle *blockchain* pubbliche e in astratto anche nelle private distribuito e condiviso a livello globale¹⁹⁸, rendendo irrilevante l'esistenza di confini nazionali e ponendo certamente molti dubbi afferenti alla disciplina del diritto transnazionale, nonché circa le possibili modalità di esercizio da parte degli Stati della loro potestà normativa per regolare queste tecnologie¹⁹⁹.

Altra caratteristica peculiare delle *blockchain*, nonché cavallo di battaglia sul fronte dell'impatto di immagine in ambito di *business*²⁰⁰, è la sua immutabilità. Questo termine

¹⁹⁵ MIK E. *op. cit.*, p. 169.

¹⁹⁶ HART H.L.A., *The Concept of Law*, Oxford, The Clarendon Press, 1961.

¹⁹⁷ MIK E., *op. cit.*, p. 172.

¹⁹⁸ Nel 2018 si contano 11.000 nodi distribuiti su tutto il globo per *Bitcoin* e 22.000 per *Ethereum*.

¹⁹⁹ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law Rule of Code*, *op. cit.*, p. 35; più approfonditamente, *infra*.

²⁰⁰ In tal senso, BALLARD R., *op. cit.*

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore viene in realtà riferito a seconda dei casi a situazioni differenti, indicando a seconda dei casi l'immutabilità delle transazioni registrate sulla *blockchain* o l'immutabilità delle informazioni registrate²⁰¹. La differenza che intercorre tra la prima e la seconda accezione del termine è sottile: nel primo senso, si deve guardare alla transazione²⁰² come fatto giuridico del quale si garantisce tramite i libri mastri distribuiti l'irreversibilità, per cui ciò che è stato fatto non può essere più riportato allo *status quo ante*; nel secondo caso, invece, bisogna guardare alla blockchain per la sua natura di registro distribuito²⁰³ e non di piattaforma di scambio, identificando l'immutabilità nella garanzia che i dati registrati non possono essere manomessi. Questa seconda caratteristica ha poi condotto la *blockchain* nel mirino dei modelli di *business* tradizionali che quest'ultima avrebbe dovuto sconvolgere, essendo ideale per la realizzazione di registri a prova di manomissione, funzione utile, in una grande varietà di situazioni. Ad ogni modo, l'immutabilità non è scevra di aspetti controversi; in primo luogo si tratta di una immutabilità ipotetica e tendenziale: le *public blockchain* sono ritenute sicure solo sulla base di un ragionamento probabilistico fondato sull'improbabilità che qualcuno possa riuscire a condizionare più della metà dei nodi, ma sul piano della possibilità l'eventualità di una modifica è innegabile²⁰⁴, mentre le *private blockchain* possono di fatto essere modificate da certi utenti a cui viene attribuito un diritto di modifica, tendenzialmente in qualità di amministratori. Inoltre, basandosi la *blockchain* su meccanismi di crittografia, ne eredita sia i punti di forza che le vulnerabilità: per esempio un ipotetico *computer* quantistico²⁰⁵ potrebbe essere in grado di violare metodi di crittazione che i computer odierni non sarebbero in grado non potrebbero attaccare²⁰⁶.

²⁰¹ MIK E., *op.cit.* p. 172; *ad abundantiam*, l'autrice evidenzia anche una terza accezione, che mette in evidenza la presunta immutabilità del codice di programmazione della *blockchain*.

²⁰² In ambito informatico si intende con transazione qualsiasi scambio di dati, certamente anche inerenti delle transazioni in senso giuridico.

²⁰³ Molti spunti di riflessione sugli impieghi della *blockchain* come registro per conservare l'integrità dei dati si possono ritrovare in GAETANI E., ANIELLO L., BALDONI R., LOMBARDI F., MARGHERI A., SASSONE V., *Blockchain-based Database to Ensure Data Integrity in Cloud Computing Environments*, in *Proceedings of the First Italian Conference on Cybersecurity (ITASEC17)*, Venezia, 2017.

²⁰⁴ MIK E., *op.cit.*, p. 172.

²⁰⁵ Cfr. *First Quantum-Secured Blockchain Technology Tested in Moscow*, in *MIT Technology Review*, 2017, accessibile a <https://www.technologyreview.com/s/608041/first-quantum-secured-blockchain-technology-tested-in-moscow/> [<https://perma.cc/B554-SYE8>].

²⁰⁶ WERBACH K., *Why the blockchain needs the Law*, *op. cit.*, p. 512.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Inoltre, spesso si fa discendere dall'immutabilità dei dati registrati anche la loro certezza, il che è solo parzialmente rispondente alla realtà. Infatti, si ricorda che la portata dell'accertamento che discende dalla registrazione di una informazione sulla *blockchain* riguarda solo l'estrinseco e non l'intrinseco: si registrano con certezza gli elementi relativi alla dichiarazione dell'informazione, come la sua esistenza o la sua data certa, ma non si certifica la veridicità dell'informazione stessa. Altro limite alla pretesa certezza della *blockchain* è che la sua sensibilità è limitata a ciò che avviene *on-chain*, mentre ciò che avviene *off-chain* essenzialmente al di fuori della sfera di percezione della catena. Questo diventa un problema dal momento che non esistono solo *blockchain* come *Bitcoin* in cui si possono scambiare solo criptovalute, ma anche *tokens* che rappresentano ad esempio beni fisici, che sono oggetto anche e soprattutto di vicende, traslative e non, nel mondo fisico. Se la *blockchain* può solo, per la sua natura tecnica, registrare la creazione o il trasferimento di beni *on-chain*, ove il bene che è stato rappresentato digitalmente venga alienato con meccanismi estranei ad essa, la rappresentazione presente nei blocchi verrà inevitabilmente falsata, non rappresentando più lo stato attuale delle cose. Inoltre, l'immutabilità della *blockchain* può rivelarsi controproducente in tutti i casi in cui dalla legge derivi la necessità di intervenire su una transazione, ad esempio per annullarla. A ben vedere, l'immutabilità della *blockchain* non è un aspetto così conveniente e per certi versi è positivo che si tratti di una immutabilità solo apparente.

Infine, l'ultima caratteristica su cui è rilevante soffermarsi ai fini della trattazione è la trasparenza, derivante dall'utilizzo di strutture *peer to peer* e della crittografia²⁰⁷. Chiunque in astratto può scaricare una *blockchain* e avere accesso ai dati in essa iscritti e ogni volta che una transazione è portata a termine, questa è trasmessa a tutti i nodi ai fini dell'inserimento di un nuovo blocco, rendendola dunque visibile a tutti gli utenti. Ciò, unito alla immutabilità della *blockchain*, contribuisce a generare il fenomeno della *trustless trust*. Ad ogni modo anche questa trasparenza ha dei limiti²⁰⁸ poiché i dati visibili sono comunque crittografati, per cui ad esempio si può vedere che un certo indirizzo, composto da una sequenza alfanumerica, ha inviato un certo ammontare di criptovalute o

²⁰⁷ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law Rule of Code*, op. cit., p. 37.

²⁰⁸ BACON J., MICHELS J.D., MILLARD C., SINGH J., *Blockchain Demystified*, in 268 *Queen Mary University of London, School of Law Legal Studies Research Paper*, 2017, p. 25.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore ha interagito con uno *smart contract*, ma non è immediatamente riconoscibile la vera identità che si cela dietro a questo indirizzo – si parla in questi casi di pseudonomia della *blockchain*²⁰⁹. Non può, infatti, parlarsi di anonimizzazione dell'identità dell'*user* ma solo di mera pseudonimizzazione poiché il ricorso alle chiavi pubbliche si limita a nascondere l'identità degli individui fintantoché l'informazione non è abbinata ad informazioni aggiuntive²¹⁰, come un nome, indirizzo o altre informazioni di questo tipo: in particolare studi di settore dimostrano che dalle *public keys* è possibile risalire ad indirizzi IP²¹¹. Ci sono stati anche casi concreti in cui l'identità dei soggetti che si celavano dietro chiavi pubbliche è stata svelata sia per una divulgazione volontaria da parte dell'interessato tanto tramite mezzi illeciti²¹². Ad ogni modo, in certi casi la trasparenza può essere controproducente, poiché può ledere le esigenze di riservatezza delle parti.

1.1.3. I fondamenti informatici delle caratteristiche della *blockchain*

Le caratteristiche fondamentali di questa tecnologia, vale a dire l'immutabilità, la decentralizzazione, la certezza e del meccanismo del *consensus* che la caratterizzano, non potrebbero esistere senza la sinergia di numerosi espedienti informatici, senza la comprensione dei quali non è possibile comprendere come effettivamente operi la *blockchain* e, pertanto, neanche come regolarla o adoperarla.

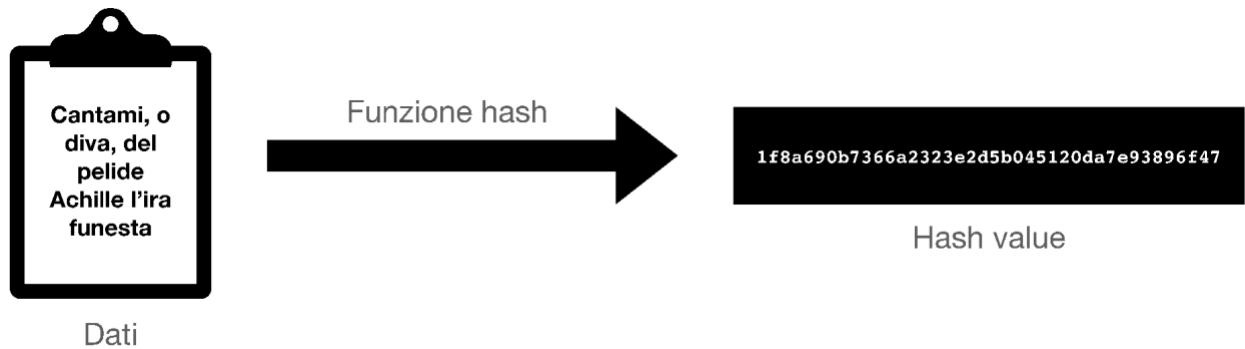
La funzione *hash*, di cui si è detto sopra, rappresenta una delle tecnologie fondanti della *blockchain* e testimonia l'importanza della crittografia nel funzionamento della catena, in particolare per garantire il requisito della immutabilità. La funzione *hash* è un meccanismo tramite il quale si converte un'informazione in ingresso in un dato in uscita, costituito da una stringa di lunghezza variabile, chiamata *hash value*.

²⁰⁹ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law Rule of Code*, op. cit., p. 38.

²¹⁰ EUROPEAN PARLIAMENTARY RESEARCH SERVICE, STOA - PANEL FOR THE FUTURE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, *Blockchain and the General Data Protection Regulation, Can distributed ledgers be squared with European data protection law?*, 2019, p. 30.

²¹¹ BIRYUKOV A., *Deanonymisation of Clients in Bitcoin P2P Network*, 2014, accessibile a <https://arxiv.org/abs/1405.7418>.

²¹² PHILIPPS E.K., *IRS Tries Again To Make Coinbase Turn Over Customer Account Data*, 2017, accessibile a <https://www.forbes.com/sites/kellyphillipserb/2017/03/20/irs-tries-again-to-make-coinbase-turn-over-customer-account-data/#1841d9e5175e>.



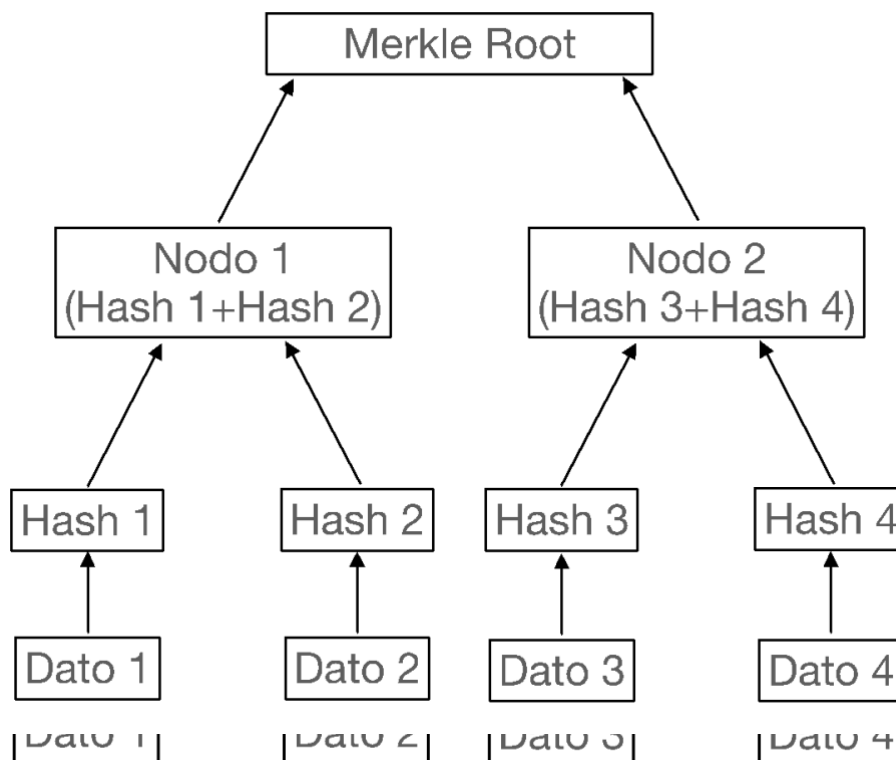
Tale *hash value*, pur essendo il risultato della manipolazione del messaggio di *input*, non consente di risalire a quest'ultimo in maniera concretamente praticabile, in quanto il numero di messaggi di *input* corrispondenti ad un medesimo *hash* è estremamente elevato: per un *hash* della lunghezza di 32 *byte* si possono avere 2^{256} risultati. In sostanza, se ad un dato *input* corrisponde un solo *output*, ad un dato *output* non corrisponde un solo *input*, ma un numero elevato di messaggi di *input*. La stessa parola *hash* può essere tradotta come “sminuzzare, pasticciare”, poiché di fatto riduce il messaggio di *input* in una serie informe di caratteri alfanumerici da cui è impossibile trarre un messaggio di senso compiuto. Questa tecnica di crittografia trova generalmente impiego per verificare l'integrità di un dato o messaggio, suscettibile di venire alterato durante la sua trasmissione in un canale di comunicazione, come se fosse una sorta di prova del nove²¹³. Infatti, trasmettendo un'informazione di grosse dimensioni, e dunque di difficile controllo manuale, per semplificare la verifica della sua integrità si può allegare anche il suo *hash*; in questo modo il destinatario potrà controllare facilmente se tra i numerosi messaggi di *input* in astratto derivabili da quell'*hash value* è presente quello ricevuto con una semplice funzione di ricerca: in mancanza di una perfetta corrispondenza, il messaggio avrà subito una alterazione, altrimenti è integro. La funzione di *hash* però non è un prodotto finito, ma solo la base per costruire meccanismi di verifica più complessi, quali la *hash chain*, altresì nota come *Merkle Tree*, in onore del suo inventore²¹⁴. L'albero di *Merkle* è una struttura informatica che consente di verificare l'appartenenza di un

²¹³ Un prezioso riferimento in materia informatica nella redazione del presente paragrafo è stato CARBONI D., *Le tecnologie alla base della blockchain*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

²¹⁴ Cfr nota 30.

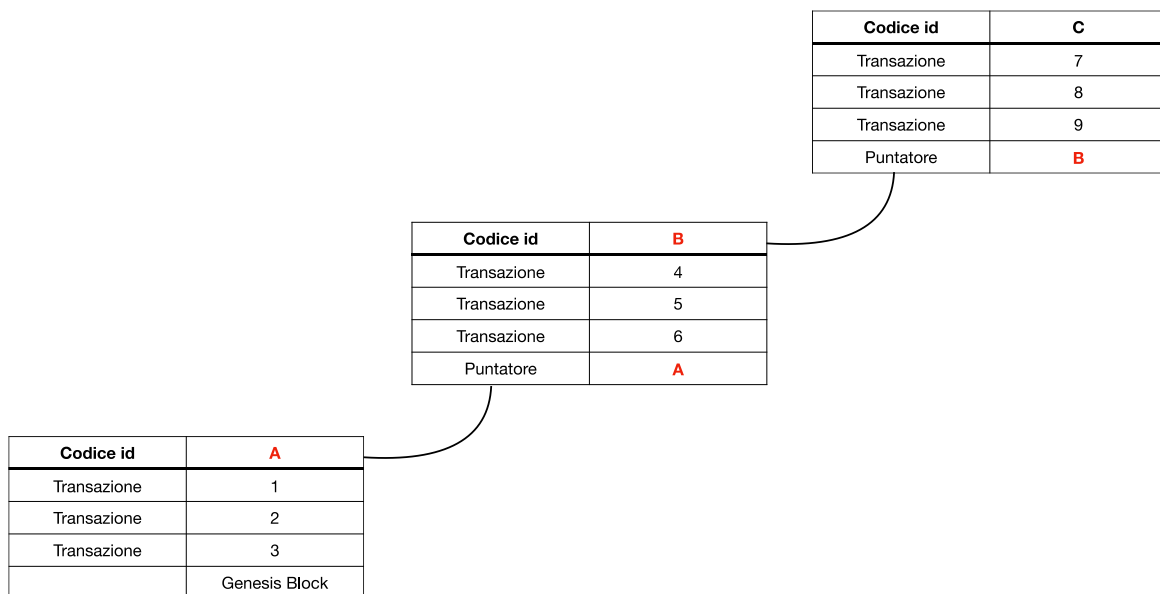
La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore determinato dato ad una determinata struttura dati (ossia un semplice *database*) in maniera veloce, ed è un elemento essenziale per la *blockchain*, la quale è essenzialmente una struttura dati in forma lineare. L'albero è costituito da un diagramma degli elementi che sono oggetto di verifica abbinati in coppie e sostituiti coi loro *hash*. Dalla somma dei due *hash*, che sostituiscono come si è detto dei messaggi di *input*, si ottiene un "nodo" e si ripete questa operazione per tutti i dati da verificare, generando una struttura di questo tipo.

A partire da questa struttura di *hash values*, si congiungono i nodi in ulteriori sovrastrutture fino ad ottenere una *Merkle root*.



Avendo dunque ottenuto questa serie di *hash values* formati dalla somma di altri *hash values* (nella figura, il Nodo 1 o il Nodo 2), è possibile capire se un dato appartiene ad una data struttura dati semplicemente verificando se vi è corrispondenza tra gli *hash* originariamente ottenuti dai dati originari e quelli costituenti i nodi dell'albero, che altro

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore non è che la rappresentazione in forma *hash* della struttura dati stessa. Chiaramente questa operazione di confronto diventa più lunga e complessa maggiori sono i “piani” dell'albero, poiché bisognerà effettuare più operazioni di confronto, ma risulterà sempre più praticabile del controllo manuale. L'albero di Merkle è un concetto fondamentale per comprendere il funzionamento della *blockchain*. La *blockchain* è costituita, come si è visto, da un insieme di gruppi di dati, chiamati *blocks*, all'interno dei quali sono contenute informazioni, per esempio inerenti transazioni. Ciascun blocco è collegato al precedente tramite un puntatore, termine che si riferisce ad elementi di programmazione che indicano la posizione di determinati dati all'interno di un programma e che costituisce nella *blockchain* gli “anelli” della catena, nonché il garante della funzione di *time-stamping*, in quanto consente di risalire al momento cronologico in cui la transazione è avvenuta²¹⁵.

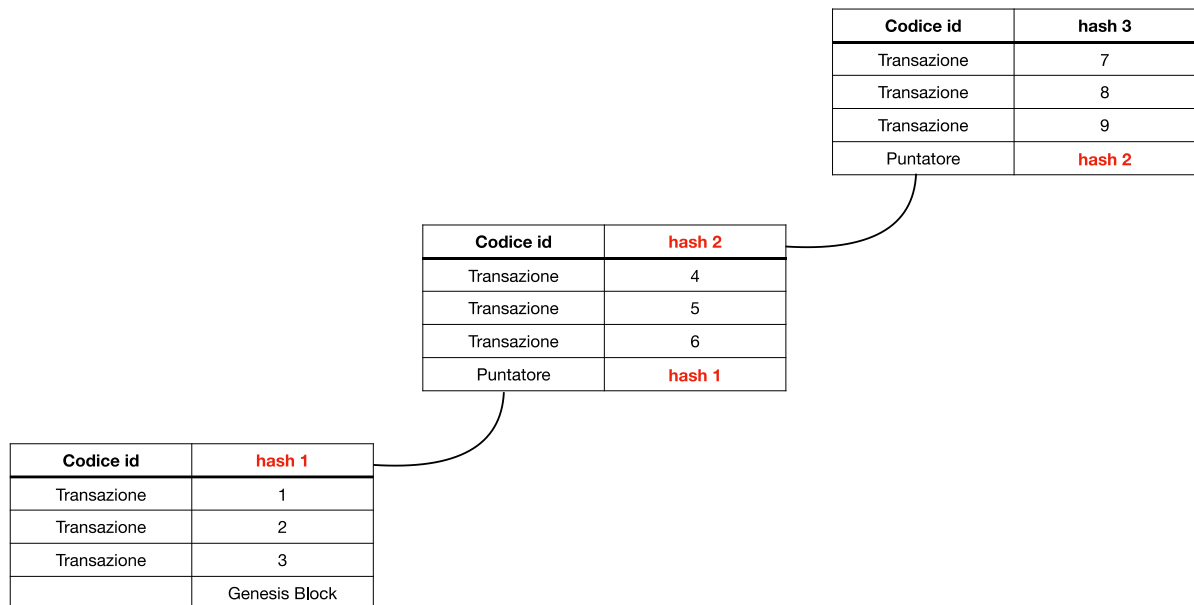


Questo tipo di struttura è di per sé estremamente semplice, per cui non basta una semplice catena di *datasets* tenuta insieme dai puntatori per avere una *blockchain*, in quanto proprio in questo contesto, per garantire la sicurezza e l'immutabilità dei dati, si inseriscono la funzione di *hash* e l'albero di *Merkle*. Il primo passo è inserire nella catena

²¹⁵ BALLARD R., *op. cit.*, p. 22.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

il primo blocco, il famoso *genesis block*²¹⁶, e creare partendo dalle varie informazioni contenute nel blocco, tramite la funzione di *hash*, una *Merkle root*, da usare come elemento di identificazione dell'intero blocco e come puntatore per collegarla al successivo. Tale operazione va ripetuta per il blocco successivo, includendo anche il puntatore del blocco precedente e usando l'*hash value* risultante come puntatore per il blocco successivo, e così via.



In questo modo si è resa la catena virtualmente immutabile, poiché anche una piccola variazione, rompendo la corrispondenza tra gli *input* e gli *output* dell'*hash*, distruggerà la catena, rendendo, quindi, necessario ricostruirla daccapo, con uno spreco di energie e risorse diseconomico.

Altro presidio della struttura della *blockchain* è il meccanismo di *consensus*²¹⁷ su cui si basano le operazioni di validazione delle transazioni. La *blockchain*, essendo una tecnologia basata su un registro distribuito, in astratto ha un ventaglio di possibili meccanismi di consenso, ma quello caratteristico della *blockchain* è il *proof of work*. Questo meccanismo presuppone che alcuni nodi della rete risolvano i problemi matematici summenzionati, mentre altri verifichino che la soluzione individuata non

²¹⁶ Nel *genesis block* di *Bitcoin* Satoshi Nakamoto ha registrato come si è detto un titolo del Times.

²¹⁷ VUKOLIĆ M., *The quest for scalable blockchain fabric: Proof-of-work vs. BFT replication*, in *Proc. IFIP WG 11.4 Workshop Open Res. Problems Netw. Secur. (iNetSec)*, 2015, pp. 112–125.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore corrisponda ad una transazione già validata²¹⁸. Per incentivare i *miners* a svolgere questa operazione, in assenza di ragioni specifiche per prendervi parte fatta eccezione per quel genuino spirito collaborativo volto a tenere in vita il sistema che caratterizza tutti i sistemi *open-source*, il protocollo ricompensa il primo a risolvere il problema matematico con un premio in criptovalute o con una piccola commissione per la transazione. Di fatto, il *proof of work* è uno strumento strettamente legato a livello informatico alla funzione di *hash*. Quando si aggiunge un blocco alla catena è necessario, infatti, che prima ne sia garantita la validità, verificando che esso contenga una transazione valida e soprattutto una stringa di *hash value* valida. La generazione di *hash* di per sé non è complessa, essendo l'*hash* una funzione ormai acquisita nel patrimonio culturale della *computer science*, ma in ambito *blockchain* – o quanto meno per la maggior parte di esse – questo procedimento è reso artificialmente complesso inserendo un vincolo alla struttura della suddetta stringa, imponendo che essa debba contenere come primi caratteri un numero definito di zeri. Per ottenere tale risultato bisogna quindi risolvere quello che nei paragrafi precedenti si è definito in modo generico come un “problema matematico”, e che ora possiamo definire più precisamente come la creazione di una stringa di *hash* contenente un determinato numero di zeri²¹⁹, che variano a seconda delle necessità del protocollo informatico in un dato momento, partendo dai dati relativi ad una transazione contenuti nel blocco da validare; secondo i più, l'approccio più usato dai *miners* è il *trial and error*²²⁰, altresì noto come *mining*²²¹, in analogia al *gold mining* e al periodo della famosa corsa all'oro. Il protocollo di *Bitcoin*, ritenuto invero sotto questo aspetto carente²²², prevede che sia aggiunto un nuovo blocco alla catena ogni dieci minuti e che la difficoltà del problema matematico da risolvere sia tarata sul numero di nodi che partecipano alla validazione

²¹⁸ BONNEAU J. et al., *Research Perspectives and Challenges for Bitcoin and Cryptocurrencies*, op.cit., p. 4.

²¹⁹ Alla fine del 2019 era necessario individuare un valore che iniziasse con diciannove zeri, cfr WILCOX L., *Bitcoin's hash rate is hitting record highs, but does it even matter?*, in Luno.com, 2019, accessibile a <https://www.luno.com/blog/en/post/bitcoins-hash-rate-is-hitting-record-highs-but-does-it-even-matter#:~:text=Today%2C%20Bitcoin%20miners%20have%20to,is%20added%20to%20the%20blockchain>.

²²⁰ BONNEAU J., MILLER A., CLARK J., NARAYANAN A., KROLL J.A., FELTEN E.W., *SoK: Research Perspectives and Challenges for Bitcoin and Cryptocurrencies*, in *IEEE Symposium on Security and Privacy*, San Jose, CA, 2015, pp. 104-121, accessibile a doi: 10.1109/SP.2015.14.

²²¹ NARAYANAN A., BONNEAU J., FELTEN E., MILLER A., GOLDFEDER S., *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*, Princeton University Press, 2016, pp. 133 ss.

²²² PERNA A. Le origini della *blockchain*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore della transazione²²³. Non appena un *miner* riesce a risolvere il problema, individuando l'*hash* da abbinare alla transazione che rispetti le condizioni imposte dal protocollo, lo trasmette al resto della rete, vale a dire al resto dei nodi, che ne verifica la correttezza esprimendo il proprio consenso, consentendo così l'annessione del nuovo blocco e l'aggiornamento del registro. È possibile, però, che talvolta la *blockchain* si possa biforcare, abbandonando la sua caratteristica forma lineare, poiché due parti della rete hanno validato blocchi differenti²²⁴. Pur trattandosi di una situazione fisiologica della *blockchain*, è comunque prevista all'interno dei protocolli informatici di questa tecnologia una regola volta alla reintegrazione della forma lineare, finalizzata alla *fork choice* per la quale, in caso di biforcazione, i *miners* devono considerare la catena col numero maggiore di blocchi in rapporto al potere computazionale necessario per validarli²²⁵; i blocchi appartenenti alle sequenze "abbandonate" vengono detti "orfani"²²⁶. In sostanza, come Nakamoto stesso afferma, il consenso è racchiuso nella catena di blocchi più lunga²²⁷. Questo meccanismo di consenso risulta utile anche a prevenire manomissioni della catena, quindi situazioni patologiche della *blockchain*. Infatti, per modificare il contenuto di un blocco, bisogna modificarne anche il corrispondente *hash* e, richiamando quanto detto sulla funzione *hash*, di conseguenza modificare anche tutti gli *hash* dei blocchi successivi. In questo modo si creerebbe una nuova biforcazione, ma questa difficilmente potrebbe essere ritenuta valida alla luce del protocollo informatico della *blockchain* poiché non potrebbe mai essere riscritta ad una velocità tale da possedere un numero dei blocchi maggiore di quella principale: per ottenere un risultato del genere sarebbe necessario coinvolgere tanti *miners* da rappresentare il suddetto 50% + 1 dei nodi, il che appare inverosimile²²⁸ nella maggior parte dei casi. Tuttavia, le probabilità che un tale avvenimento si verifichi sono pur sempre proporzionate all'ammontare del potere

²²³ NARAYANAN A., BONNEAU J., FELTEN E., MILLER A., GOLDFEDER S., *op. cit.*, p. 64.

²²⁴ CARBONI D., *op. cit.*, p. 47.

²²⁵ BACON J., MICHELS J.D., MILLARD C., SINGH J., *op. cit.*, p. 16.

²²⁶ LEE D., 3 – *Bitcoin Mining Technology*, in *Handbook of digital currency: bitcoin, innovation, financial instruments, and big data*, Amsterdam, Elsevier, 2015, pp. 47–51.

²²⁷ NAKOMOTO S., *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, BITCOIN.ORG, 2009, p. 3, accessibile a <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

²²⁸ BACON J., MICHELS J.D., MILLARD C., SINGH J., *op. cit.*, p. 17.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore computazionale della piattaforma: se questo diminuisce, sarà più semplice coinvolgere un numero di nodi sufficiente a condurre un *51% attack*²²⁹.

Questa forma di consenso, detta distribuita poiché espressa dal complesso degli attori presenti sulla catena e non da una autorità centrale, non si collega solo all'immutabilità della *blockchain*, ma è in parte anche il fondamento della sua decentralizzazione, insieme all'impiego delle così dette tecnologie di rete²³⁰. Questo tipo di tecnologia inizia a maturare alla fine degli anni '90, con il perfezionamento e la diffusione di *ARPAnet*, che andava trasformandosi nel moderno *Internet*, e con la comparsa di numerosi *Internet service providers* privati che consentivano a sempre più persone di esplorare lo spazio digitale. In questa fase *Internet* funzionava sulla base di un rapporto di "clientela" tra gli utenti e i *service providers*, per cui i naviganti del *web* potevano accedere ai siti allocati su dei *server web*, gestiti dalle prime società operanti nel settore digitale. Il flusso delle informazioni era pertanto unilaterale e centralizzato, poiché i *server providers* allocavano i contenuti sulla loro rete virtuale e i *clients* potevano accedervi, ma non potevano a loro volta pubblicare contenuti autonomamente o scambiarli con altri *clients*²³¹. Questo sistema, eccessivamente centralizzato, è andato erodendosi nel ventunesimo secolo, per lasciare gradualmente spazio a reti *peer-to-peer*, basate su infrastrutture decentralizzate in cui ciascun partecipante della rete, detto nodo o *peer*, può sia ricevere che diffondere contenuti. Il primo *software P2P* a diventare popolare è stato *Napster*, un programma con cui chiunque poteva scaricare *files* musicali dai dischi fissi di altri utenti, agendo come un *client*, oppure diffonderli, agendo come un *server* e consentendo ad altri di scaricare *files* dal proprio disco fisso. Una volta abilitati al servizio, gli utenti potevano ricercare contenuti musicali per artista o per titolo, oppure vedere tutta la collezione musicale di un particolare altro utente. *Napster*, pur essendo stato endemico e arrivando a generare una biblioteca musicale di dimensioni ragguardevoli collegando milioni di *computer* in un'unica rete, ha però avuto vita breve: il sistema di *file sharing* su cui si basava infatti fu ritenuto dalla dottrina maggioritaria una violazione indiretta del diritto d'autore (o *contributory infringement*), vale a dire la condotta di "un soggetto [che], essendo a

²²⁹ FAIRFIELD J.A.T., *BitProperty*, in 88 *Southern California Law Review*, 2015, pp. 823-825.

²³⁰ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *op. cit.*, p. 16.

²³¹ HANSON M., *The Client/Server Architecture*, in *Server Management*, Auerbach Publications, 2000, pp. 3-13.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

conoscenza dell'attività illecita, induce, causa, o contribuisce materialmente all'infrazione del terzo"²³², in quanto costituente un'attività preparatoria alla copia non autorizzata ed alla fornitura agli utenti dei mezzi specifici per la violazione vera e propria²³³. In particolare, la realizzazione dell'indice centralizzato ad opera dello stesso *Napster* rendeva ulteriormente più semplice l'accesso al materiale protetto²³⁴. Anche la giurisprudenza statunitense, seppur in maniera non univoca e dopo un susseguirsi contorto di decisioni, ha accolto questa tesi, condannando *Napster* e affermando il principio secondo il quale tali piattaforme *peer to peer* rispondono per *contributory infringement* ove ricevano notizia di specifici files contraffatti, sappiano o dovrebbero sapere che questi files circolano sul loro sistema e omettano di agire prontamente per prevenire la distribuzione esponenziale di tali opere. Queste decisioni tarparono le ali delle tecnologie *peer to peer* di prima generazione come *Napster* fino alla nascita di una seconda generazione di questo tipo di reti, tra le quali si annoverano nomi famosi come *BitTorrent*. *BitTorrent*, infatti, per evitare di rientrare nello scopo della limitazione imposta dalla giurisprudenza americana al *file sharing*, ha eliminato tutti gli elementi di centralizzazione della piattaforma che potessero dar luogo ad un *contributory infringement*, gettando le basi per le reti disintermedate, che sono poi state prese come modello da Satoshi Nakamoto.

Altra caratteristica importante di una *blockchain* è, com'è noto, la garanzia della trasparenza e certezza delle transazioni, derivante dall'impiego della cifratura e delle firme digitali. La cifratura è un'operazione con la quale si offusca il contenuto di un messaggio in modo che non sia comprensibile a persone non autorizzate a leggerlo. La cifratura e la sua operazione inversa, la decifratura, si basano sul ricorso a chiavi. Nella versione più classica della cifratura, detta simmetrica, si utilizza la medesima chiave per cifrare e decifrare un messaggio, per cui questa deve essere nota sia al mittente che al destinatario²³⁵. Per poter scambiare questa chiave è necessario però un canale sicuro,

²³² UNITED STATES COURT OF APPEALS FOR THE SECOND CIRCUIT, *Gershwin Publishing Corp. v. Columbia Artists Management, Inc.*, 443 F.2d 1159, 1162 (2d Cir. 1971).

²³³ CERRINA P., *Il caso Napster e la musica on-line: cronaca della condanna annunciata di una rivoluzionaria tecnologia*, in 1 *Dir. Industriale*, 2001, p. 48.

²³⁴ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *op. cit.*, p. 17.

²³⁵ CARBONI D., *op. cit.*, p. 37.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore poiché altrimenti il messaggio potrebbe essere esposto all'intrusione di terze parti. Per ovviare a questo problema è stata elaborata la cifratura a doppia chiave, delle quali una è detta pubblica e l'altra privata²³⁶. Tramite questo sistema si possono realizzare sistemi di firma digitale, in cui il mittente cifra il messaggio utilizzando la chiave privata e lo invia al destinatario, che lo decifra ricorrendo alla chiave pubblica del mittente, identificandolo come tale in quanto possessore della corrispondente chiave privata: è evidente che questo meccanismo richiede un certo coordinamento tra mittente e destinatario. Oltre alla firma digitale, con questo sistema si può realizzare una crittografia a chiave pubblica, nella quale i messaggi sono crittografati con la chiave pubblica del destinatario e il messaggio può essere decrittato solo da chi possiede la chiave privata corrispondente, ossia l'ipotetico destinatario, nel tentativo di garantire la riservatezza. In una *blockchain*, dunque, ogni utente riceve due chiavi, delle quali quella privata viene usata per realizzare una firma digitale per la transazione, mentre quella pubblica, che viene resa nota a tutti gli utenti della rete, fa da indirizzo ai fini delle interazioni sulla catena e viene usata per verificare la firma digitale e dunque l'identità delle proprie controparti²³⁷. Anche questi meccanismi di firma digitale possono sfruttare la funzione *hash*: il mittente genera un identificativo del documento tramite la funzione *hash*, ossia una stringa di lunghezza variabile, e lo cifra utilizzando la sua chiave, generando così la sua firma. Il destinatario, poi, userà la chiave per decifrare la firma e ricavare l'*hash*, per poi confrontarlo all'*hash* del documento ricevuto: se i due *hash* coincidono, la firma digitale è riuscita. Questo meccanismo, ed in particolare lo *standard* ECDSA, è utilizzato in molte *blockchain*, come *Bitcoin*, per certificare la veridicità delle transazioni²³⁸.

1.1.4. Regolare la *blockchain*

Dalla trattazione finora condotta emerge come la *blockchain* sia un fenomeno estremamente complesso tanto da comprendere quanto da regolare in maniera efficace, a

²³⁶ In generale, STALLINGS W., *Cryptography and Network Security: Principles and Practice*, Prentice Hall, 1990.

²³⁷ NATARAYAN H., KRAUSE S., GRADSTEIN H., *Distributed Ledger Technology (DLT) and blockchain*, in *World Bank Group FinTech note, no. 1*, Washington, D.C., 2017, pp. 8 ss, accessibile a <http://documents.worldbank.org/curated/en/177911513714062215/pdf/122140-WP-PUBLIC-DistributedLedger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>.

²³⁸ CARBONI D., *op. cit.*, p. 40.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore causa della complessità del rapporto dialettico tra diritto ed innovazione tecnologica. Seppur molti esaltino il potenziale rivoluzionario dei registri distribuiti²³⁹, è necessario prestare attenzione al modo in cui si interviene nel regolare questo fenomeno e scegliere l'approccio più idoneo, che non sempre è rappresentato dall'intervento normativo classico, specialmente se prematuro.

In primo luogo, va notato che portare avanti un discorso *de iure condendo* in merito alla *blockchain* è in un certo senso ironico se si pensa alla spinta anarchica che ha animato la nascita di questa tecnologia. Tuttavia, la difficoltà non è solo sul piano ideologico, ma anche pratico; l'ideologia anarchica, infatti, permea, con i suddetti limiti, anche la struttura della piattaforma, al punto che molti ritengono che la *blockchain* sia semplicemente non regolabile, in quanto il codice informatico sarebbe intrinsecamente autarchico²⁴⁰. In realtà, come nota la dottrina più attenta²⁴¹ e come non si è mancato di sottolineare delineando la radice storico-ideologica di questa innovazione, questi discorsi sull'autarchia del mondo informatico non sono affatto nuovi ma si collocano nello stesso filone di pensiero che ha caratterizzato i primi momenti della storia di internet. In sintesi, le ragioni giustificatrici dell'allora presunta non regolabilità di internet, *mutatis mutandis* applicabili anche alla *blockchain*, sono la complessità del rapporto tra diritto e informatica e la decentralizzazione e transazionalità²⁴² delle reti, in forza delle quali queste realtà sarebbero esenti da qualsiasi intervento di regolamentazione e persino dall'applicazione delle norme già esistenti, in assenza di un elemento di collegamento fisico al territorio di uno Stato²⁴³. Ad ogni modo, se è vero che *historia magistra vitae*, così come alla fine si è giunti a regolare il *web*, anche la *blockchain* dovrà arrendersi all'intervento dei *regulators*, che attualmente diventa sempre più penetrante. In primo luogo, tra il diritto e il codice informatico ci sono certamente delle relazioni di somiglianza, in quanto hanno entrambi la funzione di indirizzare l'azione, di dare un comando: nel caso del codice però

²³⁹ ATZORI M., *Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary?*, 2015, p. 15, accessibile a https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2709713.

²⁴⁰ ARVICCO, *Code is Law and the Quest for Justice*, in *Ethereum Classic*, 9 September 2016, accessibile su <https://ethereumclassic.github.io/blog/2016-09-09-code-is-law/>.

²⁴¹ FINCK M., *Blockchains as a Regulatable Technology*, in FINCK M., *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, Cambridge University Press, 2018, p. 36.

²⁴² POST D., JOHNSON D., *Law and Borders: The Rise of Law in Cyberspace*, in *48 Stanford Law Review*, 1996, p. 1367.

²⁴³ FINCK M., *Blockchain as a regulatable technology*, *op. cit.*, p. 186.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

il destinatario è un elaboratore. D'altro canto, oggi l'informatica influenza la vita ed il comportamento umano non meno del diritto, indirizzando il modo in cui si esprimono i comportamenti umani, indicando ciò che si può fare e cosa non si può fare in modo forse anche più vincolante di quanto non faccia la legge: per tale ragione da tempo si afferma che “*code is law*”²⁴⁴ e si contrappone alla legge umana la *lex cryptography*²⁴⁵. Ad ogni modo, la natura imperativa del codice informatico è solo astrattamente o apparentemente antitetica rispetto alla natura imperativa della legge, poiché tra le due può esserci, e di fatto c'è, sinergia: il codice informatico può esprimere e eseguire delle misure legislative ed è in concreto ciò che solitamente avviene, basti pensare a tutte le conseguenze che ha avuto in ambito di *cybersecurity* il *General Data Protection Regulation* oppure richiamare quanto detto nei paragrafi precedenti sull'impatto del caso *Napster* sulla nascita delle rete *peer to peer* su cui oggi è germogliata la *blockchain*. In sostanza, è ormai assodato che il codice informatico possa costituire la *longa manus* del diritto per conseguire risultati a cui il diritto, con i suoi strumenti classici, non potrebbe arrivare²⁴⁶: ad esempio, i sistemi di *digital rights management*²⁴⁷ hanno impattato notevolmente sull'effettività della tutela del *copyright*²⁴⁸. In secondo luogo, la decentralizzazione non costituisce un elemento impeditivo rispetto all'intervento normativo fintantoché si possa trovare, anche indirettamente, un criterio di collegamento che faccia da ponte tra una determinata situazione sostanziale e la sua disciplina²⁴⁹: nel caso di *internet*, questo criterio è costituito dai *control points*²⁵⁰, che rappresentano l'appiglio nel mondo reale delle sovrastrutture virtuali. È, dunque, importante concretizzare questa analogia nell'individuazione del criterio di collegamento rilevante ai fini dell'individuazione della legge applicabile alla *blockchain* o quantomeno di meccanismi indiretti per intervenire a livello normativo sul loro funzionamento. Le soluzioni sono variegate a seconda del tipo

²⁴⁴ LESSIG L., *Code and other Laws of Cyberspace* (Basic Books 1999, p. 21).

²⁴⁵ L'espressione è stata coniata da Primavera De Filippi e Aaron Wright e viene richiamata spesso nelle opere di tali autori.

²⁴⁶ REIDENBERG J., *Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules Through Technology*, in 76 *Texas Law Review*, 1998, p. 3.

²⁴⁷ DE FILIPPI P., HASSAN S., *Blockchain Technology as a Regulatory Technology - From Code is Law to Law is Code*, in *First Monday*, University of Illinois at Chicago Library, 2016.

²⁴⁸ Il rapporto tra DRM, copyright e blockchain sarà oggetto di trattazione nel capitolo 2.

²⁴⁹ GOLDSMITH J., WU T., *Who Controls the Internet?*, Oxford University Press, 2006.

²⁵⁰ In merito alla questione dei control points dell'internet, si rinvia per una trattazione più approfondita a ZITTARIN J., *Internet Points of control*, in 44 *Boston College Law Review*, 2003, pp. 653-688.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore di *blockchain* a cui ci si riferisce; quanto alle *private blockchain*, finanche alle *permissioned public blockchain*, il problema è di dimensioni modeste poiché queste sono controllate da soggetti facilmente individuabili²⁵¹, in quanto tendenzialmente incorporati in ordinamenti giuridici: si pensi al frequente caso di una *blockchain-based platform* gestita da una *start-up*. D'altro lato, l'esacerbazione della decentralizzazione nelle strutture *public*, invece, rende l'individuazione di un criterio di collegamento più difficoltosa, ma non impossibile. Una prima classe di appigli normativi utili a regolare la *blockchain* nell'impossibilità di regolarla direttamente è costituita da quegli elementi che operano al suo interno; la dottrina²⁵² colloca all'interno di questa categoria di *control points* i nodi della catena e i *miners*, in quanto perni della stessa che la ancorano al mondo fisico, nonché veri e propri titolari della *governance* della piattaforma. Questa possibilità in un primo momento era stata ritenuta inefficace poiché agli albori di *Bitcoin* questi soggetti erano sparsi per il mondo e la loro concentrazione in zone geografiche specifiche era piuttosto rarefatta, ma ormai si è consolidato l'uso di riunire i nodi in *mining pools*²⁵³, ossia in conglomerati di *miners* che espletano la loro funzione sinergicamente, per ottimizzare gli sforzi e massimizzare la probabilità di ottenere gli incentivi spettanti ai primi a risolvere il problema di *hashing*. Le *mining pools* sono entità di facile individuazione²⁵⁴ ed inoltre possono essere considerate *lato sensu* delle *partnership*, intese come delle "*association of two or more persons to carry on as co-owners a business for profit*"²⁵⁵, e dunque suscettibili in categorie giuridiche dai contorni precisi, nonché possibili destinatari di un intervento normativo volto ad influenzare, seppur indirettamente, la *blockchain*. Infatti, gli Stati possono imporre ai *miners* di tenere determinate condotte sulla *blockchain* oppure ad adottare specifiche modifiche al protocollo informatico se necessarie al perseguimento di una *public policy*, o, in alternativa, agire in maniera meno invasiva introducendo meccanismi di incentivi e

²⁵¹ FINCK M., *Blockchains as a Regulatable Technology*, op. cit., p. 46.

²⁵² DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law Rule of Code*, op. cit., p. 180.

²⁵³ BONNEAU J., *Research Perspectives and Challenges for Bitcoin and Cryptocurrencies*, in *IEEE Security and Privacy*, 2015, accessibile a <http://www.jbonneau.com/doc/BMCNKF15-IEEEESP-bitcoin.pdf>, p. 22.

²⁵⁴ FINCK M., *Blockchain as Regulatable Technology*, op. cit., p. 180.

²⁵⁵ Definizione ispirata allo *Uniform Partnership Act* § 202.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore disincentivi tali da indirizzare la condotta dei *miners* verso gli obiettivi sperati²⁵⁶. Anche questa scelta ha però degli svantaggi, poiché nonostante l'incremento nel tempo della densità dei *mining pools*, questi rimangono ancora suddivisi in vari Stati, per cui potrebbe essere possibile intervenire su una *blockchain* solo in presenza di un forte coordinamento a livello internazionale, che convogli il medesimo comando a tanti nodi da raggiungere la maggioranza del potere computazionale della catena: se anche uno Stato comandasse alle *mining pools* presenti sul proprio territorio di eseguire un comando, questo sarebbe inefficace poiché sotto la soglia della maggioranza si provocherebbe semplicemente una biforcazione della catena che verrebbe fisiologicamente riassorbita, ripristinando lo *status quo ante*. All'interno di questa categoria, oltre ai *miners*, si può però collocare anche l'altra faccia della medaglia, ossia gli *end users*, gli utenti della *blockchain*. Infatti, se gli *end users* sono difficilmente individuabili nei rapporti tra pari, il discorso cambia introducendo l'elemento di disuguaglianza connaturato nel rapporto tra privato e autorità, rendendo così possibile regolare il comportamento degli utenti per regolare indirettamente la *blockchain*. Questi soggetti sono particolarmente appetibili a fini regolatori poiché sono già di per sé integrati nell'ordinamento in quanto titolari di diritti e doveri, per cui semplicemente si tratterebbe di chiamarli a rispondere delle condotte che essi tengono sulle piattaforme decentralizzate, applicando norme vecchie o nuove, in modo da modellare in un certo senso dal basso la *blockchain*; d'altra parte cercare di ripercorrere ogni violazione e rintracciare ciascun utente potrebbe risultare impossibile nella prassi, così come avviene per il perseguimento degli illeciti in rete²⁵⁷. Inoltre, gli utenti non sempre hanno piena comprensione di ciò che fanno o delle norme che dovrebbero seguire, soprattutto in situazioni complesse come quella in esame, per cui pur potendo senz'altro essere configurabile un (difficoltoso) intervento repressivo dei comportamenti illegittimi, la possibilità di prevenire questi comportamenti per modellare i registri distribuiti grazie alla funzione dissuasiva, nonché didascalica, della legge è più remota²⁵⁸. Infine, altre figure che operano all'interno della *blockchain* sono gli sviluppatori stessi, che hanno la funzione di decidere sugli aggiornamenti di questa, in modo non dissimile da come i

²⁵⁶ *Idem*.

²⁵⁷ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law Rule of Code*, op. cit., p. 176.

²⁵⁸ *Idem*.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore *regulators* modellano gli Stati²⁵⁹: gli sviluppatori, ad esempio, delineano i meccanismi in base ai quali i *miners* eserciteranno i loro diritti di voto. La regolamentazione della *blockchain* può sfruttare la malleabilità del codice, imponendo agli sviluppatori di modellare la *blockchain* nei modi ritenuti più opportuni o di introdurre funzionalità specifiche, come *backdoor* governative, nei loro sistemi. Tuttavia, questo approccio presenta anche dei difetti, compresi importanti compromessi in materia di sicurezza²⁶⁰, e soprattutto non tiene conto delle implicazioni ulteriori della versatilità tipica del mondo informatico²⁶¹, che consente al codice di superare gli ostacoli formali imposti dalla legge²⁶². Inoltre, l'eccessiva responsabilizzazione degli sviluppatori potrebbe spingerli verso comportamenti evasivi, ad esempio ad occultare la propria identità o instaurarsi in ordinamenti meno severi per sfuggire all'applicazione di norme sfavorevoli.

Una seconda categoria di *center of control* è, invece, costituita dai soggetti esterni alla *blockchain* da cui questa è però in una certa misura dipendente. Riprendendo l'analogia tra registri distribuiti e Internet, un primo *control point* è costituito dagli *internet service providers*, vale a dire di quei soggetti che, mediante un contratto di accesso alla rete, forniscono la connessione quale momento propedeutico alla fruizione, da parte dell'utente, dei servizi telematici disponibili sul *web*²⁶³. Questa soluzione è molto conveniente poiché questi sono naturalmente incardinati negli ordinamenti giuridici e storicamente sono spesso stati utilizzati per implementare norme volte a regolare il cyberspazio²⁶⁴, ad esempio in Cina e anche in UE in materia di tutela del *copyright online*²⁶⁵. Le piattaforme decentralizzate infatti dipendono dalla connessione ad internet ed operano sulla base di protocolli TCP/IP per l'esecuzione dei loro meccanismi di funzionamento, come la trasmissione delle informazioni e il raggiungimento del *consensus* per la validazione delle

²⁵⁹ FINCK M., *Blockchain as a Regulatable Technology*, op. cit., p. 52.

²⁶⁰ KOOT M., *EU Commission Says It Does Not Seek Crypto Backdoors, Will Propose Legal Framework in Early 2018 for Member States to Help Each Other Access Encrypted Devices*, 2017, accessibile a <https://blog.cyberwar.nl/2017/10/eu-commission-says-it-no-longer-seeks-crypto-backdoors-will-propose-legal-framework-for-member-states-to-help-each-other-access-encrypted-devices/>.

²⁶¹ Sul tema, ZITTRAIN J., *The Generative Internet*, in 119 *Harvard Law Review*, 2006, p. 1974.

²⁶² Si può richiamare il modo in cui le reti *peer to peer* si sono evolute dal modello di *Napster* a quello delle reti di seconda generazione per aggirare la giurisprudenza derivante dal caso *Napster*, di cui si è parlato in precedenza.

²⁶³ CASSANO G., *Diritto dell'Internet*, Milano, Giuffrè, 2005, pp. 342 ss.

²⁶⁴ ZITTARIN J., *Internet Points of control*, in 44 *Boston College Law Review*, 2003, pp. 653-688.

²⁶⁵ SARACENO A., *La responsabilità degli internet service provider per le violazioni del diritto d'autore*, in 10 *Giur. It.*, 2011, p. 2199; la tematica è di grande attualità a seguito dell'adozione della Direttiva sul *Digital Single Market*.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore transazioni. Un *regulator* potrebbe sfruttare la dipendenza della *blockchain* da *internet* per perseguire i propri fini, ad esempio impedendo in maniera radicale ai propri cittadini di utilizzare la *blockchain* o una singola *blockchain-based platform*, semplicemente delegando l'implementazione del comando agli *internet service providers*, i quali eseguirebbero l'ordine bloccando il flusso di dati verso o da una *blockchain*. Ad ogni modo, queste misure sono certamente molto invasive nei confronti della libertà di utilizzo della rete, nonché aggirabili ricorrendo a *browser* come *Tor*²⁶⁶ che offuschino l'attività in rete di un utente oppure a *VPN*, ed infine non sembrano essere caratterizzate da grande versatilità ed adeguatezza ad implementare normative complesse.

Ad ogni modo, gli *internet service providers* non sono gli unici soggetti tramite i quali si può intervenire per regolare la *blockchain* a livello esterno rispetto alla struttura della catena, poiché i soggetti che in un modo o nell'altro interagiscono con le reti distribuite pur mantenendosi al di fuori di essa sono numerosi. Tra questi un ruolo di primo piano è svolto dai motori di ricerca. Tutte le piattaforme decentralizzate infatti necessitano per essere accessibili e conoscibili dei motori di ricerca e, di converso, questi ultimi possono essere utilizzati per limitare una diffusione endemica - ove non desiderabile - di questa tecnologia; del resto, l'efficacia dei motori di ricerca per consentire di regolare fenomeni che sfuggono alla legalità non è una novità²⁶⁷. Il controllo delle *blockchain* tramite i motori di ricerca può avvenire tramite l'adozione di atti normativi che impongano ai motori di ricerca di impedire l'accesso alle piattaforme ritenute pericolose, o anche solo variando l'algoritmo in modo da ridurre le possibilità di accesso²⁶⁸.

Altre figure che intervengono nel funzionamento della *blockchain*, probabilmente ad un livello più "basso" rispetto ai motori di ricerca, sono gli stessi *hardware* su cui la *blockchain* opera. In astratto, si potrebbe imporre ai produttori di *hardware* di implementare misure volte a tracciare o impedire utilizzi delle *blockchain* contrarie alla legge oppure a prefissare quali funzioni possono essere eseguite o meno; in questo modo si trasla la responsabilità sui produttori di *hardware*, che risponderebbero per i loro

²⁶⁶ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law The rule of code*, op. cit., p. 178.

²⁶⁷ *Idem*.

²⁶⁸ SIVAN L., SMITH M.D., TELAN R., *Do Search Engines Influence Media Piracy? Evidence from a Randomized Field Study*, 2014, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=2495591> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2495591>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore inadempimenti, in modo speculare a quanto detto in relazione agli sviluppatori di *software* nell'ambito della precedente categoria di *control points*²⁶⁹.

Stabilito che la *blockchain* è, seppur difficilmente, regolabile, occorre trattare di come in concreto i *regulators* si sono relazionati alla *blockchain*. In ambito *blockchain* attualmente la tecnica normativa che sembrerebbe essere più diffusa è il *wait and see*, a testimonianza della difficoltà della materia: un esempio di questa tecnica normativa in ambito *blockchain* è stato l'atteggiamento delle istituzioni europee nei confronti della tecnologia *blockchain*, la quale è stata ed è ancora adesso oggetto di studi di settore, *workshop* ed è in questo momento oggetto dell'attenzione dello *European Union Blockchain Observatory and Forum*²⁷⁰, nonché della stessa Commissione europea, la quale ha affermato di “monitorare attivamente”²⁷¹ gli sviluppi della *blockchain* e ha organizzato occasioni di confronto con gli operatori del mercato rilevante²⁷². Un simile approccio è rilevabile anche negli Stati Uniti sia a livello federale che statale; nel 2019 è stata proposta con l'House Bill 1361, altresì noto come *Blockchain Promotion Act of 2019*, l'istituzione di un gruppo di lavoro che studi le possibili applicazioni non finanziarie della tecnologia *blockchain*, mentre ancor prima, in Illinois²⁷³, Wyoming, Colorado, Connecticut, California, New York, Kentucky, North Dakota, Florida²⁷⁴, Hawaii²⁷⁵ sono state istituite *task forces* che informino le istituzioni su costi e benefici della *blockchain*, mentre nel Vermont, stato oggetto di grande clamore poiché da sempre molto attento alla *blockchain*, è stato proposto uno studio²⁷⁶ che evidenzia criticità e

²⁶⁹ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law The rule of code*, op. cit., p. 184.

²⁷⁰ COMMISSIONE EUROPEA, *European Commission launches the EU Blockchain Observatory and Forum*, 2018, accessibile a <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-commission-launches-eu-blockchain-observatory-and-forum>.

²⁷¹ https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-8-2016-009012-ASW_EN.html?redirect.

²⁷² Un esempio è l'*Open Market Consultation event EU Blockchain Pre-Commercial Procurement*, la cui Agenda è consultabile al https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=64940. Anche il Ministero per lo Sviluppo Economico italiano ha avviato una consultazione pubblica per individuare la Strategia italiana in materia di tecnologie basate su registri condivisi e Blockchain, accessibile al link <https://www.mise.gov.it/index.php/it/consultazione-blockchain#consultazione>.

²⁷³ H.R.J. Res. 25, 100th Gen. Assemb., Reg. Sess. (Ill. 2017).

²⁷⁴ TRAVIA N., *Profili internazionali del diritto della blockchain*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019, pp. 177-178.

²⁷⁵ H.R. 1481, 29th Leg., Reg. Sess. (Haw. 2017).

²⁷⁶ CONDOS J., *Blockchain technology: opportunities and risks*, 2016, accessibile su <http://legislature.vermont.gov/assets/Legislative-Reports/blockchain-technology-report-final.pdf>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore benefici dell'adozione di questa tecnologia, che ha in realtà raffreddato gli animi, affermando che “*in light of the very limited possible benefits and the likely significant costs for either entering into a private or public blockchain or setting up a state-operated blockchain, at this time, blockchain technology would be of limited value in conducting state business*”²⁷⁷.

In secondo luogo, l'adozione di *guidelines* che indichino anche solo interinalmente come collocare la *blockchain* nell'ambito del contesto legislativo corrente per ora è stata fiorente solo nel settore delle *Initial Coin Offerings*, lasciando al di fuori il resto degli *use cases* della *blockchain*. Guardando alla situazione Italiana, è attualmente in corso l'elaborazione da parte dell'Agenzia per l'Italia Digitale di linee guida sulla tecnologia *blockchain* integrative rispetto al cosiddetto Decreto Semplificazioni, ma i lavori di redazione sembrerebbero procedere in materia farraginoso²⁷⁸; ad ogni modo, alcune scarse indicazioni sono state offerte nell'ambito delle linee guida per la modellazione delle minacce ed individuazione delle azioni di mitigazione conformi ai principi del *secure/privacy by design*. Similmente, anche il ricorso al *regulatory sandboxing* sembra interessare solo il *fintech*, ma desta particolare interesse il recente annuncio della Commissione europea e della *European Blockchain Partnership* della apertura dal 2021 al 2023 di un *regulatory sandbox* su scala europea per la sperimentazione della tecnologia *blockchain*, che parrebbe essere di respiro più ampio rispetto al mero *fintech*²⁷⁹. Anche negli Stati Uniti l'esperienza di *sandboxing* sembra essere focalizzata sul *fintech*, nella misura in cui nello Stato del Wyoming e dello Utah sono stato avviati dei *regulatory sandbox* nel 2019 per sperimentare la normativa dei token finanziari, per cui chi utilizza

²⁷⁷ *Ivi*, p. 14.

²⁷⁸ Maggiori informazioni sull'elaborazione delle linee guida dell'Agenzia per l'Italia Digitale possono essere trovate sul sito dell'Agenzia o riportate in alcune testate giornalistiche, tra le quali il Sole 24Ore (<https://www.ilsole24ore.com/art/blockchain-ancora-palo-validita-legale-servono-linee-guida-ACC3PzC>); il Corriere Comunicazioni (<https://www.corrierecomunicazioni.it/digital-economy/blockchain-che-fine-hanno-fatto-le-linee-guida-agid/>); Wired ([https://www.wired.it/economia/business/2020/11/04/blockchain-diritto-autore/?refresh_ce=](https://www.wired.it/economia/business/2020/11/04/blockchain-diritto-autore/?refresh_ce=;)); FASI (<https://www.fasi.biz/it/notizie/strategie/21518-decreto-semplificazioni-agid-in-arrivo-le-linee-guida-su-blockchain.html>); Agenda Digitale europea (<https://www.agendadigitale.eu/documenti/blockchain-e-diritto-contrattuale-ecco-le-implicazioni-giuridiche/>).

²⁷⁹ La notizia è accessibile a EUROPEAN SUPERVISORY AUTHORITIES (ESAs), *Joint Report on FinTech: Regulatory sandboxes and innovation hubs*, (JC 2018/74), 7 December 2018, <https://www.esa.europa.eu/esas-publish-joint-report-on-regulatory-sandboxes-and-innovation-hubs>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore questi innovativi prodotti finanziari gode dell'esenzione dalle norme a tutela dei consumatori, pur rimanendo sottoposti alla vigilanza di autorità a ciò preposte²⁸⁰.

Ad ogni modo, nonostante le difficoltà, alcuni ordinamenti hanno mosso i primi passi nel delineare le caratteristiche della *blockchain*, scelta forse criticabile per le ragioni esposte nel paragrafo 1 dell'introduzione. L'utilizzo forse strumentale della legislazione è deducibile, similmente alle *guidelines*, *ratione materiae*, essendo molte legislazioni interessate soprattutto ad aspetti di natura finanziaria in relazione alle *ICOs*. Ad ogni modo, il prosieguo della trattazione riguarderà le concrete scelte legislative effettuate in materia di *blockchain*, con un *focus* sugli aspetti definitori di questa tecnologia in chiave comparatistica.

1.1.5. Definizioni legislative comparate della *blockchain*

Questo paragrafo ha l'obiettivo di analizzare come i vari ordinamenti che hanno avuto l'ardire di regolare la *blockchain* hanno costruito delle definizioni di questo registro, concentrando l'attenzione dunque su quali siano le caratteristiche messe in risalto e quali quelle trascurate e sulle peculiarità delle singole esperienze, mentre le discipline degli *smart contract* e dei *token* saranno trattate nelle opportune sedi e ci si limiterà a fare dei cenni solo ove necessario a comprendere il quadro generale. È però opportuno fare una premessa. La *blockchain* ha carattere transnazionale, per cui certamente la tensione normativa dimostrata nei confronti di una innovazione così recente negli ultimi anni dai vari Stati è un elemento positivo in termini di certezza del diritto ed incentivazione dell'innovazione, a prescindere dai pregi e difetti delle singole normative. Tuttavia, la quasi totale assenza di forme di cooperazione internazionale in questo settore vanifica gli sforzi nazionali, essendo il diritto internazionale e transnazionale la *sedes materiae* più appropriata. Nuovamente torna utile riprendere il parallelismo tra la *blockchain* e *internet*: lo sviluppo di *internet* oggi, pur nelle sue notevoli complessità e contraddizioni, segue un flusso tendenzialmente controllato e uniforme a livello internazionale grazie, *inter alia*, all'intervento illuminato di organizzazione come l'Unione europea. Questa, consapevole dei rischi insiti nell'abbandonare la regolazione dell'*internet* al disarmonico alternarsi di

²⁸⁰ TRAVIA N., *op. cit.*, pp. 184 ss.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore normative nazionali contrastanti proprio per l'intrinseca transfrontalierità del fenomeno, ha agito come un faro nella notte per guidare lo sviluppo dei servizi della società dell'informazione all'interno dell'Unione allo scopo di eliminare le barriere che dividono i popoli europei²⁸¹, dettando principi generali o anche discipline puntuali dei fenomeni più controversi: si pensi all'Agenda Digitale europea²⁸², o alla Direttiva sull'e-Commerce²⁸³ o al recente intervento sul *Digital Single Market*²⁸⁴. Questi atti, sia nella loro dimensione programmatica che normativa, individuano nell'integrazione digitale dell'Unione uno dei principi fondanti dell'ordinamento europeo²⁸⁵ ma, considerata la rilevanza della *blockchain* nel mondo digitale²⁸⁶, l'attuale pilatismo delle istituzioni europee tradisce questo spirito. Tuttavia, la situazione potrebbe mutare nel caso in cui venissero adottate le recenti proposte di regolamento sulle cripto-attività e su un regime pilota per le infrastrutture di mercato basate sulla tecnologia di registro distribuito. Fatta questa premessa sull'auspicabilità di uno sviluppo armonico della legislazione sulla *blockchain*, si può passare alla disamina delle singole esperienze giuridiche.

In Europa le realtà maggiormente sensibili alla cripto-rivoluzione sembrerebbero essere stati da un lato l'Italia e dall'altro Stati di dimensioni ridotte, come la Repubblica di Malta, la Repubblica di San Marino, nonché Gibilterra, peraltro convergendo nella volontà di delegare ad autorità amministrative la facoltà di regolare questo fenomeno, riscontrando difficoltà nel farlo a livello legislativo.

Il legislatore italiano ha introdotto nell'ordinamento nazionale una definizione di *Distributed Ledger Technologies* di recente con l'articolo 8-ter del cd. Decreto

²⁸¹ In tal modo si esprime il Considerando 1 della Direttiva sull'E-Commerce.

²⁸² COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni - Un'agenda digitale europea*, COM(2010)245.

²⁸³ Direttiva 2000/31/CE del Parlamento europeo e del Consiglio dell'8 giugno 2000 relativa a taluni aspetti giuridici dei servizi della società dell'informazione, in particolare il commercio elettronico, nel mercato interno («Direttiva sul commercio elettronico»), in *OJ L 178, 17.7.2000*, pp. 1–16.

²⁸⁴ Direttiva (UE) 2019/790 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 aprile 2019, sul diritto d'autore e sui diritti connessi nel mercato unico digitale e che modifica le direttive 96/9/CE e 2001/29/CE, in *OJ L 130, 17.5.2019*, pp. 92–125.

²⁸⁵ COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni - Un'agenda digitale europea*, COM(2010)245

²⁸⁶ La direttiva 98/34/ce del parlamento europeo e del consiglio del 22 giugno 1998 che prevede una procedura d'informazione nel settore delle norme e delle regolamentazioni tecniche e delle regole relative ai servizi della società dell'informazione definisce servizio digitale qualsiasi servizio prestato normalmente dietro retribuzione, a distanza, per via elettronica e a richiesta individuale di un destinatario di servizi.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Semplificazioni²⁸⁷, rubricato “Tecnologie basate sui registri distribuiti e *smart contract*”, definendole come “tecnologie e protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetturealmente 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”. Questa definizione, pur coraggiosa nello sforzo di definire una tecnologia ancora dai contorni così imprecisi, in primo luogo appare nel suo ambito applicativo ad alcuni troppo categorica²⁸⁸, poiché, nel postulare la verificabilità dei dati da tutti i partecipanti esclude ai fini del riconoscimento degli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all'articolo 41.3 del Regolamento UE n. 910 le *permissioned Distributed Ledger Technologies*. Questa esclusione appare inopportuna²⁸⁹ poiché nel regolare una tecnologia ancora in stadio di sviluppo bisognerebbe adottare una definizione più ampia possibile per evitare di tarpare le ali allo sviluppo di soluzioni alternative. La disciplina, in secondo luogo, solleva anche altre perplessità dovute ad elementi di ambiguità legate al linguaggio utilizzato ed in particolare all'espressione “architetturealmente decentralizzato su basi crittografiche”, ritenuta in dottrina vaga e non rinvenibile nella principale letteratura in materia di *blockchain*²⁹⁰. Inoltre, l'esplicito richiamo al requisito dell'immutabilità, peraltro riscontrabile in numerose altre esperienze legislative, è forse frutto di una comprensione superficiale del funzionamento della tecnologia del libro mastro distribuito, che trae la sua resistenza alle manomissioni da un meccanismo probabilistico e non da una incorruttibilità intrinseca, ma sul tema si tornerà in maniera più approfondita nel prosieguo della trattazione. Un'altra ambiguità, seppur veniale considerata la sua diffusione, consiste nella mancata precisazione che la natura distribuita e decentralizzata non riguarda la struttura del registro, ma la sua organizzazione, visto che ogni nodo ha una copia autentica dell'intero e non solo di una parte del registro e che non esiste alcuna

²⁸⁷ D.L. 14 dicembre 2018, n. 135, convertito in legge con L. 11 febbraio 2019, n. 12.

²⁸⁸ GIULIANO M., *Blockchain i rischi del tentativo italiano di regolamentazione*, in *Opinioni e Confronti*, 2019.

²⁸⁹ *Idem*.

²⁹⁰ SIMBULA M., CARBONI D., *Agenda Digitale – blockchain e smart contract: le debolezze della regolamentazione italiana*, 2019, accessibile a <https://www.agendadigitale.eu/documenti/blockchain-e-smart-contract-le-debolezze-della-nuova-regolamentazione-italiana/>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore *master copy*²⁹¹. È, invece, insolito che sia del tutto omessa alcuna indicazione inerente ai meccanismi di consenso su cui le *Distributed Ledger Technologies* possono basarsi, pur essendo un elemento fortemente caratteristico e peculiare di queste innovazioni. All'interno del Decreto Semplificazioni è, però, contenuta una delega all'Agenzia per l'Italia digitale di realizzare delle Linee Guida che integrino e coadiuvino l'interpretazione del testo normativo, per cui alcune di queste storture potrebbero essere smussate tramite questo strumento, pur rimanendo fermi due vizi genetici della delega: in primo luogo gli elementi di perentorietà summenzionati sono difficilmente superabili, salvo non si attui nella redazione delle linee guida una vera e propria *interpetratio abrogans* degli stessi, mentre, d'altro lato, l'assenza di un'elencazione di principi generali da seguire rende la delega all'Agenzia per l'Italia digitale una vera e propria delega in bianco²⁹². Questi vizi della delega potrebbero ostacolare la redazione delle linee guida, che infatti sono ancora in fase di elaborazione, pur essendo state adottate nel contesto delle "linee guida per la modellazione delle minacce ed individuazione delle azioni di mitigazione conformi ai principi del *secure/privacy by design*" alcune "*best practice di secure design* per le architetture basate su registri distribuiti (DLT)"²⁹³, in esecuzione dell'articolo 71 del codice dell'amministrazione digitale.

La Repubblica di Malta è stata particolarmente solerte nel regolare le *Distributed Ledger Technology*, al punto di guadagnarsi il titolo di *blockchain island*²⁹⁴, ma l'atto più rilevante dal punto di vista definitorio è il *Malta Digital Innovation Authority Act*, atto con cui nel 2018 viene istituita un'Autorità per l'innovazione digitale. Questo atto è interessante in quanto, oltre ad una definizione di *Distributed Ledger Technology* di tenore simile a quella italiana,²⁹⁵ dà anche una definizione di nodo, scelta atipica nel contesto internazionale, definendolo come un "*device and data point on a computer*

²⁹¹ WERBACH K., *op. cit.* p. 500.

²⁹² SIMBULA M., *La normativa italiana sulle DLT*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019, p. 142.

²⁹³ https://www.agid.gov.it/sites/default/files/repository_files/allegato_4_-_linee_guida_per_la_modellazione_delle_minacce-dlt.pdf.

²⁹⁴ SCHOLL H.J., ROMAN POMESHCHIKOV R., BOLIVAR-RODRIGUEZ M.P., *Early Regulations of Distributed Ledger Technology/Blockchain Providers: A Comparative Case Study*, in *Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences*, 2020, p. 1764.

²⁹⁵ La definizione offerta è "*DLT, distributed ledger technology, decentralised ledger technology means a database system in which information is recorded, consensually shared, and synchronised across a network of multiple nodes, or any variations thereof*".

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore *network*", e delega alla suddetta autorità la realizzazione di linee guida in materia, le quali sono state poi puntualmente adottate. Anche la Repubblica di San Marino, nell'affidare all'Istituto per l'Innovazione della Repubblica di San Marino la regolazione della *blockchain*, nel Decreto Delegato n. 86 del 23 maggio 2019 dà una definizione di questa tecnologia estremamente dettagliata e apparentemente attenta agli aspetti informatici, definendola come "un Registro Distribuito composto da blocchi di transazioni validate e confermate, organizzati in una catena sequenziale alla quale possono essere solamente aggiunti nuovi blocchi attraverso l'impiego di connessioni basate su funzioni crittografiche di hash o tecnologie equivalenti progettato per essere in grado di resistere alle manomissioni e di fornire un archivio immutabile delle transazioni ivi registrate". Anche in questo caso, però, la valorizzazione dell'immutabilità della *blockchain* rappresenta una mistificazione che mal si adatta ad un atto normativo, in parte causata anche dalla tempestività di questo intervento.

Nel 2017 a Gibilterra è stato adottato un pacchetto di riforme noto come *DLT Regulatory Framework* nel quale si definisce la tecnologia basata su registri distribuiti "*a database system in which – (a) information is recorded and consensually shared and synchronised across a network of multiple nodes; and (b) all copies of the database are regarded as equally authentic; and 'Value' includes assets, holdings and other forms of ownership, rights or interests, with or without related information, such as agreements or transactions for the transfer of value or its payment, clearing or settlement*". La definizione è caratterizzata da una pronunciata vaghezza²⁹⁶ e anche la disciplina ha un'impronta *soft*, in quanto vengono solamente individuati nove principi cardine che devono ispirare il comportamento dei *blockchain providers*²⁹⁷.

Per il resto le definizioni della *blockchain* in altri Paesi europei sono lapidarie o assenti: per esempio in Francia²⁹⁸ la *blockchain* è laconicamente definita nell'art. L. 223-

²⁹⁶ SCHOLL H.J., ROMAN POMESHCHIKOV R., BOLIVAR-RODRIGUEZ M.P., *op. cit.*, p. 1763.

²⁹⁷ Questi principi sono: (1) *honesty and integrity of business conduct*, (2) *due regard to customer needs and fair communications*, (3) *adequacy of re-sources*, (4) *effective management and control, also with regard to risk*, (5) *effective protective arrangements*, (6) *effective governance arrangements*, (7) *system security*, (8) *systems of detection and prevention of crime*, and (9) *provisions for orderly wind down of business*.

²⁹⁸ Un maggiore approfondimento sui risvolti finanziari dell'intervento del legislatore francese è rinvenibile in LA SALA E., *L'applicazione della distributed ledger technology all'emissione di strumenti finanziari di debito*, in 6 *Società*, n6, 2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

12 dell'*Ordonnance n° 2016-520 du 28 avril 2016 relative aux bons de caisse* come “*dispositif d'enregistrement électronique*”, lasciando al Consiglio di Stato il compito di integrare la disciplina, in verità più con riguardo agli aspetti di *fintech*. Anche la definizione offerta dalla proposta di regolamento relativo ad un regime pilota per le infrastrutture di mercato basate sulla tecnologia di registro distribuito è molto lapidaria, definendo le *DLT* meramente come una classe di tecnologie che consente la registrazione di dati cifrati.

Un'altra esperienza rilevante, soprattutto se posta a confronto con quella europea, è quella statunitense in virtù della complessità delle sue sfaccettature, che consente di evidenziare una serie di criticità che sono emerse nella trattazione sugli elementi generali della *blockchain*. A livello federale, infatti, vi è stato un tentativo di adozione di una disciplina in materia di registri decentralizzati con il *Blockchain Regulatory Certainty Act*²⁹⁹, ma questo risulta essere ancora in fase di discussione che ha i tratti della stagnazione³⁰⁰. Questa proposta ha certamente dei lati interessanti poiché valorizza gli utilizzi non finanziari della *blockchain*, affermando che “*no blockchain developer or provider of a blockchain service shall be treated as a money transmitter*” ove la *blockchain* non disponga di criptovalute. Nell'ambito di questo provvedimento è anche proposta una definizione di *blockchain* molto focalizzata sulla natura di rete distribuita di essa, al punto da far ritenere che vi sia un'implicita sovrapposizione dei concetti di *blockchain* e *Distributed Ledger Technology*³⁰¹. Ad ogni modo, essendo ancora adesso lontana negli Stati Uniti l'adozione di una disciplina federale, all'intervento federale è subentrata l'iniziativa statale, che per il momento è stata caratterizzata da una frammentazione non solo geografica, ma anche tematica, poiché si è tendenzialmente proceduti modificando singoli testi normativi nei settori più sensibili a questa materia,

²⁹⁹ *House Bill 528* del 14 gennaio 2019.

³⁰⁰ L'atto risulta in questo momento “*referred to the Subcommittee on Courts, Intellectual Property, and the Internet*” dal 14/02/2019.

³⁰¹ La disposizione recita: “*The term 'block chain network' means any system of networked computers that cooperates to reach consensus over the state of a computer program and allows users to participate in the consensus-making process without the need to license proprietary software or obtain permission from any other user. The term includes, specifically, a public network of computers that cooperates to reach consensus over the state of a distributed ledger describing transactions in a digital currency.*”

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore prevalentemente quello finanziario³⁰². In particolare, il bersaglio principale di questi interventi per così dire chirurgici degli Stati federati è stato l'*Uniform Electronic Transaction Act*, vale a dire un testo di armonizzazione predisposto dalla *National Conference of Commissioners on Uniform State Laws* e adottato dalla maggioranza degli Stati inerente agli effetti giuridici sostanziali e processuali di documenti e firme elettroniche³⁰³. Tendenzialmente questi interventi si limitano ad estendere la disciplina dei dati registrati su registri elettronici a quelli registrati su *blockchain*, per cui non offrono spunti di riflessione dottrina di ampio respiro, trattandosi di una mera estensione *ratione materiae*, ma ci sono state anche esperienze caratterizzate da maggiore organicità. In particolare, il primo Stato a regolare questa tecnologia è stato il Vermont con l'adozione di un emendamento al *Chapter 081* del *Title 12* degli *Statutes*, aggiungendo il paragrafo 1913, rubricato "*Blockchain Enabling*"; questa disciplina ha in verità natura processuale ed è volta a regolare il valore probatorio dei dati registrati sulla *blockchain*, ma in questo contesto la *blockchain* è definita "*a cryptographically secured, chronological, and decentralized consensus ledger or consensus database maintained via Internet, peer-to-peer network, or other interaction*", mediante dunque una giustapposizione di caratteristiche che condensano i tratti essenziali della tecnologia. Più complete e articolate sono invece le definizioni adottate in Arizona³⁰⁴ e Tennessee³⁰⁵, nel 2017 e 2018 rispettivamente, nell'ambito di un provvedimento inteso a parificare le firme e i documenti registrati sulle *blockchain* alle firme elettroniche e dei documenti elettronici, che non solo riprendono la natura distribuita, decentralizzata e condivisa di questa tecnologia, ma distinguono anche, a differenza dell'impostazione italiana, le *blockchain* pubbliche dalle private e le *permissionless* dalle *permissioned*, ed estendono la

³⁰² TRAVIAN., *op. cit.*, p. 176.

³⁰³ La disposizione più colpita risulta essere la sezione 7 dell'atto, nella misura in cui dispone che "(a) A record or signature may not be denied legal effect or enforceability solely because it is in electronic form.

(b) A contract may not be denied legal effect or enforceability solely because an electronic record was used in its formation.

(c) If a law requires a record to be in writing, an electronic record satisfies the law.

(d) If a law requires a signature, an electronic signature satisfies the law".

³⁰⁴ House Bill 2417, promulgato nel 29 marzo del 2017; la definizione rilevante in questo frangente è "(blockchain) means distributed ledger technology that uses a distributed, decentralized, shared and replicated ledger, which may be public or private, permissioned or permissionless, or driven by tokenized crypto economics or tokenless. The data on the ledger is protected with cryptography, is immutable and auditable and provides an uncensored truth".

³⁰⁵ House Bill 1507 e Senate Bill 1662 del 26 marzo 2018.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

definizione anche alle piattaforme che non supportino criptovalute, nell'ottica di valorizzare gli usi non finanziari della *blockchain*; similmente, anche in Nevada rispetto alla definizione generale di *blockchain* viene enucleata una specifica definizione di *public blockchain*³⁰⁶. Più problematica, seppur più interessante, è la definizione data nello Stato dell'Arkansas³⁰⁷, che distingue una criptica definizione di “*blockchain distributed ledger technology*”³⁰⁸ incentrata sulle caratteristiche di questa tecnologia, dalla definizione di “*blockchain technology*”³⁰⁹, che sembrerebbe più legata alle specifiche tecniche. Conformemente alle teorie presenti nei testi dottrinari e nei *white papers*, questo testo pone l'accento sull'immutabilità del registro decentralizzato: questa affermazione è, infatti, criticabile, come nell'esperienza italiana, poiché l'immutabilità della *blockchain* è ancorata ad un meccanismo probabilistico, per cui la valorizzazione di questo aspetto può essere accettata in ambito accademico o di *business*, ma sembra inopportuna in ambito legislativo³¹⁰.

Conclusa la disamina delle singole discipline nazionali ritenute rilevanti, si può trarre un'immagine comparativa della disciplina della *blockchain* a livello transnazionale. Un primo aspetto degno di nota è la vaghezza delle definizioni, poiché alcune scelte nazionali offrono delle definizioni di tecnologie basate su registri distribuiti più generiche rivolte all'intero *genus*, mentre altri circoscrivono l'intento definitorio alla sola *blockchain*, pur dando di fatto definizioni molto vicine tra di loro, con questo doppio binario definitorio è

³⁰⁶ Senate Bill 162 del giugno 2019, che afferma che “(Public blockchain) means an electronic record of transactions or other data which:

1. Is uniformly ordered;

2. Is processed using a decentralized method by which two or more unaffiliated computers or machines verify the recorded transactions or other data;

3. Is redundantly maintained by two or more unaffiliated computers or machines to guarantee the consistency or nonrepudiation of the recorded transactions or other data;

4. Is validated by the use of cryptography; and

5. Does not restrict the ability of any computer or machine to:

(a) View the network on which the record is maintained; or

(b) Maintain or validate the state of the public blockchain

³⁰⁷ House Bill 1944 del 17 aprile 2019.

³⁰⁸ La *blockchain distributed ledger technology* è definita “means technology that uses a distributed, decentralized, shared, and replicated ledger that is: (A) Either: (i) Public; or (ii) Private; (B) Either: (i) Permissioned; or (ii) Permissionless; and (C) Contains data that is: (i) Securely protected with cryptography; (ii) Immutable; (iii) Auditable; (iv) Provides an uncensored truth”.

³⁰⁹ La *blockchain technology* è definita “a shared, immutable ledger that facilitates the process of recording one or more transactions and tracking one or more tangible or intangible assets in a business network.”

³¹⁰ Questa riflessione è fatta, seppur in relazione ad un diverso contesto normativo, anche da FINCK M., *Blockchains, Law and Technological Innovation*, op. cit., p. 163.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore probabilmente causato dal frequente uso della parola *blockchain* in funzione di sineddoche per indicare l'intera categoria delle *Distributed Ledger Technologies* ed è spia dell'evidente acerbezza del lessico proprio di questa disciplina³¹¹. In secondo luogo, molti ordinamenti molto puntualmente introducono la classificazione tra i vari di tipi di *Distributed Ledger Technologies* o di *blockchain*, mentre altri invece omettono questo passaggio; di per sé omettere di delineare questa classificazione potrebbe essere visto come una semplice pigrizia legislativa o come una volontà di mantenere le definizioni il più concise possibile, ma in realtà finisce col generare delle ambiguità nel momento in cui tra gli elementi caratterizzanti della *blockchain* si elenca anche la decentralizzazione: affermare, infatti, che la decentralizzazione sia una *condicio sine qua non* affinché un registro possa, dal punto di vista legale, essere ritenuto un registro distribuito significa escludere implicitamente le catene caratterizzate da una decentralizzazione attenuata, come le *private blockchain* e anche le *public permissioned blockchain*. Guardando alla *ratio legis*, è possibile comunque operare un'operazione estensiva della definizione ipotizzando che il legislatore *minus dixit quam voluit*, ove non sia altrimenti spiegabile una volontà di escludere queste varianti, ma rimane auspicabile l'impiego di definizioni precise e puntuali che non traslino sull'interprete la responsabilità di correggere il legislatore. Altra manifestazione dell'imaturità del lessico della *blockchain*, molto ancorato ai sensazionalismi dei *white papers*, è l'insistenza di numerosi ordinamenti sul requisito dell'immutabilità³¹², il quale non può essere assunto ad elemento fondante della *blockchain* considerato, come si è visto, che si tratta di un elemento virtuale e non reale: qualora si volesse applicare il requisito dell'immutabilità in maniera rigorosa si finirebbe con lo svuotare completamente la definizione di contenuto, poiché nessuna *blockchain* è concretamente immutabile, esistendo sempre il rischio di un cd. *51% attack*. Questa commistione tra lessici è a parere di una parte della dottrina spiegabile con il fenomeno del *regulatory capture*³¹³, un fenomeno per cui i legislatori cessano di perseguire degli obiettivi di interesse pubblico per favorire interessi specifici causato dalla commistione

³¹¹ WALCH A., *op. cit.*, p. 729.

³¹² FINCK M., *Blockchains: Regulating the Unknown*, *op. cit.*, p. 668.

³¹³ WALCH A., *op. cit.*, p. 732.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore tra politica, amministrazione e industria³¹⁴. Questo fenomeno, non necessariamente indice di corruzione, è tanto più frequente quanto più una materia è complessa, poiché l'assenza di informazioni affidabili può spingere i *regulators* ad affidarsi alle rivendicazioni del mondo dell'industria e della tecnologia, nell'incapacità di discernere ciò che è vero da ciò che costituisce una mistificazione della verità³¹⁵.

Ad ogni modo, emerge chiaramente un approccio maggiormente accogliente di questa tecnologia nei paesi di cultura giuridica anglosassone rispetto ai paesi caratterizzati dal notariato latino, spiegabile proprio alla luce della minore diffusione nei primi paesi di metodi efficaci per il tracciamento dei beni, a differenza degli ordinamenti di *civil law* la cui cultura giuridica è intrinsecamente legata alla presenza di registri pubblici dotati delle medesime caratteristiche di affidabilità comprovate da una lunga esperienza³¹⁶.

A fronte di questi interventi, spesso lacunosi se non potenzialmente dannosi per l'innovazione, la dottrina si interroga se un intervento normativo volto a dissezionare la *blockchain* e le sue caratteristiche sia effettivamente l'approccio più efficace, anche in termini di neutralità tecnologica³¹⁷. Infatti, la rivoluzionarietà sul fronte tecnico di un'innovazione non necessariamente postula una rivoluzione sul fronte giuridico, per cui, nell'incertezza attuale, un lento adeguamento dell'ordinamento e dei suoi principi generali³¹⁸ a questo fenomeno sembra più auspicabile rispetto ad interventi normativi maldestri.

³¹⁴ BAKER A., *Restraining Regulatory Capture? Anglo-America, Crisis Politics and Trajectories of Change*, in 86 *International Affairs*, n3, 2010, pp. 647–63.

³¹⁵ GERDING E., *Code, Crash, and Open Source: The Outsourcing of Financial Regulation to Risk Models and the Global Financial Crisis*, in 84 *Washington Law Review*, 2009, p. 134.

³¹⁶ MANENTE M., *Blockchain: la pretesa di sostituire il notaio*, in 3 *Notariato*, 2016, pp. 211 ss.

³¹⁷ Si tratta del principio per cui il diritto dovrebbe mantenere un approccio flessibile rispetto allo sviluppo tecnologico; in generale sul tema, MAXWELL W., BOURREAU M., *Technology Neutrality in Internet, Technology and Data Protection* in 21 *Computer and Telecommunications Law Review*, n1, 2015.

³¹⁸ DE CARIA R., *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche e risposte regolatorie tra diritto pubblico e privato dell'economia*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019, p. 221.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

1.2. Gli *smart contract*

Specularmente rispetto all'impostazione adottata per descrivere la *blockchain*, anche nell'introdurre il tema degli *smart contract* una premessa terminologica è doverosa; in questo caso, però, l'approccio sarà leggermente differente, poiché in primo luogo non si tratterà di enucleare una *species* all'interno di un *genus*, ma di distinguere fattispecie contrattuali tra loro simili, al punto da sfumarsi nei contorni e generare confusione anche a livello legislativo (vedi *infra*). Le tre fattispecie oggetto d'analisi sono i contratti telematici, i contratti cibernetici e gli *smart contract*, vale a dire tipologie contrattuali che si pongono a cavallo tra la dimensione giuridica e quella informatica, manifestando però combinazioni differenti tra elementi digitali e legali.

I contratti telematici sono degli accordi in cui il *consensus ad idem* è raggiunto ricorrendo ad un *computer* come mezzo di comunicazione tra proponente e accettante oppure come tramite per avvertire l'ordinante dell'inizio dell'esecuzione del contratto da parte della controparte in caso di esecuzione prima della risposta dell'accettante³¹⁹. Questa tipologia contrattuale è, invero, la meno recente e problematica tra quelle generate dalla nuova società dell'informazione, in quanto riconducibile al modello archetipico del contratto a distanza³²⁰, sia a livello interpretativo che legislativo, visto che già nel 1992 con il D. lgs n. 50 il legislatore italiano accostava i contratti conclusi tramite il ricorso a mezzi informatici o telematici alla tipologia dei contratti negoziati al di fuori dei locali commerciali con modalità a distanza, ed è oggi pienamente accolta nell'ordinamento grazie al codice del consumo³²¹. Anche al di là delle scelte del legislatore, la nostra cultura giuridica ha ormai acquisito una certa familiarità con questa fattispecie, ma la dottrina³²² ha provato, partendo da questo istituto, ad estendere la riflessione ad ulteriori risvolti dell'interazione tra tecnologie digitali e tipologie contrattuali, elaborando la categoria del contratto cibernetico³²³. In questo contratto l'elemento informatico non costituisce solo un mero mezzo di comunicazione ma svolge un ruolo principale, facendo

³¹⁹ CONCAS A., *Il contratto telematico, definizione e caratteristiche*, in *Diritto e Diritti - Diritto civile e commerciale*, 2017, p. 1.

³²⁰ AZZARRI F., *La conclusione dei contratti telematici nel diritto privato europeo*, in *I Contratti*, 2010, pp. 301-315.

³²¹ IASELLI M., *I contratti telematici e i contratti cibernetici: natura giuridica e caratteristiche*, in *Il Quotidiano Giuridico*, 2016, p.2.

³²² *Idem*.

³²³ BORRUSO R., RUSSO S., TIBERI C., *L'informatica per il giurista. Dal Bit a internet*, Milano, Giuffrè, 2006, p. 347.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

l'elaboratore elettronico da controparte nel rapporto contrattuale, in quanto delegato da un essere umano a concludere un contratto già definito nelle sue clausole o persino a definirne i termini³²⁴. In questo caso la dottrina³²⁵ non immagina una futuristica intelligenza artificiale in grado di pensare come un essere umano ed effettuare valutazioni di opportunità, ma ad un *software* che, sulla base di una serie di *input* preimpostati dal suo sviluppatore, possa decidere automaticamente se concludere o meno un accordo e a che condizioni. La dinamica contrattuale ordinaria viene dunque adulterata dall'intervento della macchina, per cui una parte formula al *computer* una richiesta ricevendo da questo un'accettazione o un diniego sulla base della conformità della proposta alle istruzioni ricevute, in astratto potendo anche effettuare una controproposta implementando gli elementi assenti o differenti ritenuti dallo sviluppatore essenziali³²⁶. Il contratto cibernetico è certamente conforme all'ordinamento³²⁷, si vedano ad esempio le pertinenti disposizioni del Codice dell'amministrazione digitale, ma molti si chiedono se esso possa effettivamente essere ritenuto un contratto in senso tradizionale. Infatti, è difficile poter ammettere che vi sia un incontro di volontà tra un umano e un computer privo di razionalità, ma è possibile salvare la compatibilità dell'istituto coi principi generali del diritto dei contratti guardando all'elaboratore come ad un *nuncius*³²⁸ che si fa portatore di una volontà già espressa preliminarmente dal programmatore: si è parlato in questo caso di *software agent*³²⁹. Il riferimento all'istituto della rappresentanza effettuato dalla dottrina è evidente, ma ha il difetto di attribuire così al *computer* una dimensione soggettiva diversa rispetto al soggetto che rappresenta, il che è certamente incompatibile con la natura inanimata di un trovato tecnologico, per quanto avanzato, in virtù dello stato dell'arte in materia di intelligenza artificiale. La dottrina maggioritaria supera l'*impasse* con la teoria della volontà potenziale e della volontà in atto³³⁰, la quale, rifacendosi a concetti di stampo aristotelico, postula l'esistenza di una volontà in un certo senso quiescente e di una volontà che invece si manifesta compiutamente nella realtà sensibile.

³²⁴ TARICCO R., *Volontà e accordo nella contrattazione telematica*, in 2 *Nuova Giur. Civ.*, 2003, p. 20201.

³²⁵ FLORINDI E., *Il contratto digitale*, in 15 *Diritto, informatica e dintorni.*, n3, 1999, p. 686.

³²⁶ FAUCEGLIA D., *Il problema dell'integrazione dello smart contract*, in 5 *I Contratti*, 2020, p. 591.

³²⁷ IASELLI M., *op.cit.*, pp. 2 ss.

³²⁸ IASELLI M., *op. cit.*, p. 3.

³²⁹ BRAVO F., *Contratto cibernetico*, in 27 *Il Diritto dell'informazione e dell'informatica*, 2011, p. 69.

³³⁰ CLARIZIA E., *Informatica e conclusione del contratto*, Milano, Giuffrè, 1985, p. 19.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Nel caso del contratto cibernetico il *software* sarebbe il ricettacolo della volontà potenziale del suo creatore, per cui si potrebbe profilare un *meeting of minds* senza richiamare la disciplina della rappresentanza e consentendo l'applicazione dell'intera disciplina dei vizi del consenso³³¹. Ad ogni modo, per quanto dottrinarmente interessanti, l'intricatezza di queste riflessioni sono lo specchio della crisi del consensualismo³³² che oggi non colpisce solo queste fattispecie contrattuali di nuova generazione, ma anche rapporti contrattuali più tradizionali come quelli *business to consumer* o anche *business to business*, in cui l'impiego di condizioni generali di contratto pone certamente più di un dubbio sull'effettiva pienezza del consenso espresso dalle parti, se si guarda al rapporto con un approccio concreto.

Lo *smart contract*, infine, rappresenta oggi l'erede spirituale delle due fattispecie descritte, nella misura in cui guarda contemporaneamente sia alle discipline informatiche che giusprivatistiche, ma è in realtà fondamentale diverso da queste ultime per le ragioni che seguono. Partendo dalla semplice analisi letterale delle componenti terminologiche di questo istituto, si richiama da un lato la componente informatica (*smart*) e dall'altra quella contrattuale (*contract*)³³³. Oggi il termine "*smart*" viene associato al campo semantico delle nuove tecnologie e richiama caratteristiche come l'adattabilità, la versatilità e l'autonomia, con la conseguente marginalizzazione della necessità dell'intervento umano; d'altro lato, il termine contratto è ben noto al giurista ed indica tendenzialmente un incontro di volontà tra due o più parti. L'accostamento di questi due termini sembrerebbe indicare un accordo dotato di particolari capacità di adattamento grazie all'impiego di tecnologie digitali, risultato la cui vaghezza è indice del fatto che dall'interpretazione letterale di questo fenomeno sia impossibile ricavare una definizione univoca di *smart contract*, la quale è raggiungibile solo partendo da una lettura in chiave storica del termine. Il primo a parlare di questo istituto è stato Nick Szabo, anch'egli membro del movimento dei *Cypherpunks*, nel 1994 e successivamente

³³¹ IASELLI M., *op. cit.*, p. 5.

³³² *Idem.*

³³³ CERRATO S.A., *Contratti tradizionali, diritto dei contratti e smart contract*, in BATTAGLINI R., GIORDANO M., *op.cit.*, p. 277.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore nel 1996³³⁴, definendolo “*a set of promises, specified in digital form, including protocols within which the parties perform on these promises*”³³⁵, esaltando l'idea che delle clausole contrattuali potessero essere integrate in *hardware* e *software* in modo tale da rendere l'inadempimento diseconomico rispetto all'adempimento. Un contratto intelligente è caratterizzato da uno schema piuttosto semplice, poiché nel modello teorico di Szabo esso consiste meramente nella trasposizione dei termini contrattuali in un codice basato sul meccanismo logico *if/then*, per cui al verificarsi di una certa condizione, matematicamente accertabile, si produce automaticamente l'evento digitalmente collegato³³⁶. Lo *smart contract* non era visto da Szabo come un'alternativa al contratto tradizionale, ma come uno strumento volto a semplificarne l'adempimento. Nell'impostazione originaria il DNA dello *smart contract* è composto da due elementi strutturali, cioè l'automaticità e l'istruzione condizionale, ed un elemento funzionale, vale a dire la diseconomicità dell'inadempimento. L'automaticità è un meccanismo oggi per noi familiare³³⁷ e consiste nella capacità dello *smart contract* di auto-eseguirsi, come del resto fa la maggior parte dei programmi informatici. L'istruzione condizionale consiste invece nel meccanismo *if/then* tipico della logica della *computer science*, che consente al contratto intelligente di avviarsi all'avverarsi di una determinata condizione o insieme di condizioni³³⁸. Infine, la diseconomicità dell'inadempimento doveva essere ottenuta tramite il ricorso a sistemi di sicurezza informatica. Ad ogni modo, lo *smart contract*, così come si presentava nella visione di Szabo, non era dotato di una intelligenza artificiale³³⁹ e quindi non era in grado di rilevare da solo il soddisfacimento della condizione, ma era necessario un impulso, come un messaggio proveniente dall'esterno. L'esempio fatto da Szabo per esprimere in maniera plastica la sua idea di *smart contract* incarnando le anzidette caratteristiche era il distributore automatico: “*the simple electronic mechanism of a vending machine performs two critical functions. First, it directly effectuates*

³³⁴ BELARDI T., *Storia e definizione di un ibrido contratto/software*, in BATTAGLINI R., GIORDANO M., *op.cit.*, p. 227.

³³⁵ SZABO N., *Smart contracts: building blocks for digital markets*, 1996, p. 1.

³³⁶ GIULIANO M., *La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto nel terzo millennio*, in 2 *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, n6, 2018, p. 989.

³³⁷ SURDEN H., *Computable Contracts*, in 46 *U.C. Davis Law Review*, 2012, p. 634.

³³⁸ CANNARSA M., *Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?*, in 6 *European Review of Private Law*, 2019, p. 777.

³³⁹ MIK E., *Smart Contracts: A Requiem*, in 36 *Journal of Contract Law*, 2019, pp. 72 ss.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

performance by taking in money and dispending products. Second, it incorporates enough security to make the cost of breach (breaking into the machine) exceed the potential rewards"³⁴⁰. Alla fine degli anni '90 però non c'era modo di realizzare a livello informatico questo modello, per cui le teorie di Szabo rimasero tali finché, con l'avvento delle tecnologie basate su registri distribuiti e il risveglio dell'interesse dottrinario per il rapporto tra diritto e tecnologia, non si è ripreso a discutere dell'argomento e finanche a realizzare dei veri e propri *smart contract*; si badi, l'inserimento della *blockchain* nel processo non è un elemento essenziale affinché si abbia uno *smart contract*, poiché ve ne sono anche al di fuori di queste piattaforme, ma la maggior parte di queste tipologie contrattuali di fatto opera su registri distribuiti³⁴¹. Anello di congiunzione tra gli *smart contract* di Szabo e i moderni *smart contract* distribuiti sono, invero, i contratti ricardiani³⁴², ideati da Ian Grigg nel 1996 e battezzati così in onore dell'economista David Ricardo. Il contratto ricardiano ha l'unico scopo di rappresentare in stringhe di codice la relazione contrattuale tra le controparti per consentirne l'esecuzione da parte di un computer, al contrario dell'impostazione di Szabo, che presuppone che un accordo sia già stato raggiunto e che lo *smart contract* debba solo implementarne le previsioni per accomodare l'adempimento. In realtà, la *blockchain Bitcoin* inizialmente ha inizialmente consentito la realizzazione di programmi assimilabili a *smart contracts* molto basilari e vicini al modello di Szabo piuttosto che al più concettoso modello ricardiano, articolati in forma di transazioni condizionali programmabili. I contratti eseguibili tramite *Bitcoin* erano in realtà estremamente elementari e molto limitati nell'uso in quanto non iterativi - vale a dire che una singola operazione poteva essere effettuata una sola volta e non ripetuta nel tempo. Questi programmi sono scritti nel linguaggio *Script*³⁴³ e inizialmente erano stati etichettati esattamente come *scripts*, in quanto la loro categorizzazione come *smart contract* è stata frutto di una riflessione successiva. Infatti, in ordine

³⁴⁰ SZABO N., *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*, FIRST MONDAY (Sept. 1, 1997), <http://ojphi.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469> [<https://perma.cc/53HK-9D6W>].

³⁴¹ DUROVIC M., JANSSEN A., *Formation of Smart Contracts under Contract Law*, in DIMATTEO L., CANNARSA M., C. PONCIBÒ C., *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, Cambridge, Cambridge University Press, 2019.

³⁴² BELARDI T., *Gli smart contract: storia e definizioni di un ibrido contratto-software*, in BATTAGLINI R., GIORDANO M., *op.cit.*, pp. 226-227.

³⁴³ CARBONI D., *Smart contract - Caratteristiche tecniche e tecnologiche*, in BATTAGLINI R., GIORDANO M., *op.cit.*, p. 239.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore cronologico il termine *smart contract* riemerge qualche anno dopo la nascita di *Bitcoin* con l'introduzione delle *blockchain* di seconda generazione ed in particolare di *Ethereum*. Questa piattaforma, grazie alle sue peculiari caratteristiche (vedi *supra*) era pensata appositamente per la programmazione di particolari tipi di *software* che Buterin stesso chiamava *smart contract*, intesi come “*mechanism involving digital assets and two or more parties, where some or all of the parties put assets in, and assets are automatically redistributed among those parties according to a formula based on certain data that is not known at the time the contract is initiated*”³⁴⁴. Il funzionamento di uno *smart contract* operante su registri distribuiti secondo la dottrina³⁴⁵ può essere scisso in fasi, consistenti nell'elaborazione del contenuto del contratto *smart* ad opera delle parti, trascrizione di quanto elaborato nel registro distribuito, esecuzione delle istruzioni contenute nel programma ed esaurimento della sua efficacia. La prima fase è rappresentata dalla trasposizione in codice informatico delle istruzioni inerenti le operazioni che lo *smart contract* dovrà porre in essere³⁴⁶, in modo tale da rispecchiare la volontà delle parti ed in ciò si lega in maniera molto netta all'impostazione ricardiana. In questa prima fase è già evidente la natura bifronte degli *smart contract*, i quali sono *software* e pertanto scritti in un linguaggio intelligibile per la macchina secondo la logica booleana³⁴⁷, ma rappresentano anche un accordo frutto della volontà umana. La seconda fase, invece, è finalizzata a dare stabilità e pubblicità allo *smart contract*, imprimendolo in un blocco di una *blockchain*³⁴⁸, in modo che esso, una volta validato, acquisisca una marca temporale e caratteristiche quali l'immutabilità e la certezza, nonché visibilità da parte di tutti gli attori sul registro (o di quelli abilitati se su *blockchain* private). Il terzo stadio consiste nell'attivazione dello *smart contract* al realizzarsi delle condizioni contenute nell'ideale premessa della proposizione condizionale su cui il contratto si impernia e la sua

³⁴⁴ LEE D., DENG R., *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion, Volume 2: ChinaTech, Mobile Security, and Distributed Ledger*, Londra, Elsevier, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1016/C2016-0-03679-3>, p. 157.

³⁴⁵ Questa scansione in fasi è proposta da SILLABEL C., WALT B., *Life Cycle of Smart Contracts in Blockchain Ecosystem*, in *Datenschutz und Datensicherheit*, 2017, pp.498 ss; CERRATO S.A., *Contratti tradizionali, diritto dei contratti e smart contract*, in BATTAGLINI R., GIORDANO M., *op.cit.*, pp. 279 ss.

³⁴⁶ FAUCEGLIA D., *op. cit.*, p. 592.

³⁴⁷ SAVELYEV A., *Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law*, in *Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016*, 2016, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2885241>, p.13.

³⁴⁸ FAUCEGLIA D., *op.cit.*, p. 592.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore esecuzione³⁴⁹, vale a dire la produzione degli effetti previsti come conseguenza, che avviene, come si è detto, in modo automatico una volta realizzatesi le condizioni³⁵⁰. Infine, quanto alla quarta e ultima fase, il contratto pur avendo esaurito il suo scopo in senso giuridico in quanto adempiuto, non esaurisce il suo scopo dal punto di vista informatico poiché continua ad esistere all'interno del blocco in cui è stato registrato, pronto per essere riattivato all'occorrenza³⁵¹, o per essere cancellato tramite l'apposito comando "*selfdestruct*"³⁵². Dalla breve analisi della parabola esistenziale di uno *smart contract* si possono trarre due ordini di riflessioni sull'identità di questo istituto. In primo luogo, è possibile provare a calare la definizione di Szabo su questi programmi e verificare se i tre elementi costitutivi identificati dallo studioso sono integrati: lo *smart contract*, ove implementato su un registro distribuito, acquisisce per luce riflessa le caratteristiche di automaticità e condizionalità, essendo meccanismi propri anche della *blockchain* a livello informatico, mentre la diseconomicità dell'inadempimento è intrinseca alla logica della *blockchain*, poiché l'impossibilità in termini pratici di creare un *forking* tramite il così detto *51% attack* per intaccare l'esecuzione dello *smart contract* è un incentivo sufficiente a stimolare l'adempimento: come è stato detto, tramite i registri distribuiti si passa da un "*don't be evil world*" ad un "*can't be evil world*"³⁵³. Ne consegue che gli *smart contract* di cui si parla in ambito di tecnologie basate su libri mastri distribuiti possono essere definiti *smart contract* anche nel senso inteso da Szabo, seppur con elementi mutuati dal modello ricardiano. È, in secondo luogo, evidente da questa scansione in fasi dell'esistenza di un contratto *smart* che ci troviamo di fronte ad un ibrido la cui stessa identità e natura contrattuale sono dubbie, a differenza dei contratti telematici e cibernetici i quali sono in astratto identificabili come contratti, seppur con elementi digitali caratterizzanti. Rispetto a queste due tipologie è rinvenibile, a parere della

³⁴⁹ *Idem.*

³⁵⁰ RASKIN M., *The Law and Legality of Smart Contracts*, in 1 *Georgetown Law Technology Review*, 2017, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2842258>, p. 316.

³⁵¹ Gli *smart contract* di *Ethereum*, al contrario degli *scripts* di *Bitcoin*, sono iterativi.

³⁵² *Solidity documentation*, accessibile a <https://solidity.readthedocs.io/en/v0.7.4/>.

³⁵³ MAKRIDAKIS S., POLEMIS A., GIAGLIS G., LOUCA S., *Blockchain: The Next Breakthrough in Rapid Progress of AI*, in ACEVES-FERNANDEZ M.A., *Artificial Intelligence: Emerging Trends and Applications*, Londra, IntechOpen, 2018, p. 215.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

dottrina, un diverso meccanismo di manifestazione del consenso³⁵⁴: nel contratto telematico il consenso viene espresso in maniera conforme ai modelli tradizionali, in quanto l'elemento informatico è solo il *medium* con cui si trasmettono proposta e accettazione, mentre nello *smart contract* l'espressione del consenso non è così immediata e lineare; d'altro lato, il contratto cibernetico è un istituto più complesso, poiché, come si è visto, presenta elementi di automazione che intervengono nella determinazione dei termini contrattuali, ricorrendo a dei *bot* per rappresentare la volontà di una parte o per incarnarla a seconda che si sposi una o l'altra delle summenzionate teorie dottrinarie³⁵⁵, così come anche nello *smart contract* la pienezza della volontà umana è sbiadita dal ricorso alla *blockchain*. In entrambi i casi, infatti, il *software* interviene direttamente in quanto “mezzo di formazione genetica”³⁵⁶ del rapporto contrattuale, vuoi incarnandosi in una delle parti, vuoi facendosi esso stesso contratto traslando la volontà umana dei contraenti in codice e vincolandoli materialmente all'adempimento tramite l'immutabilità e automazione proprie dei libri mastri distribuiti. È però proprio in quest'ultimo aspetto che lo *smart contract* fa un passo avanti rispetto alle fattispecie finitime, poiché il programma informatico non si collega alle parti, come mezzo di comunicazione tra di esse o sostituto di una parte, ma pretende di costituire, presumibilmente, esso stesso il contratto. L'assimilazione dello *smart contract* al contratto tradizionale è però una tesi molto controversa e ha causato un *clamor* nella dottrina giuridica e non solo, al punto che lo stesso Buterin ha affermato nel 2018 tramite un *tweet* di rimpiangere la sua scelta terminologica, ritenendo più appropriate a definire questo fenomeno espressioni come “*persistent script*”³⁵⁷, o “*stored procedures*” richiamando l'idea di una serie di operazioni informatiche ed economiche latenti innescabili tramite specifici atti d'impulso, e non di veri e propri contratti.

³⁵⁴ GIULIANO M., *op. cit.*

³⁵⁵ BRAVO F., *op. cit.*

³⁵⁶ *Idem.*

³⁵⁷ <https://twitter.com/VitalikButerin/status/1051160932699770882?s=20>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

1.2.1. Identità, natura giuridica

Definire in termini giuridici l'identità di uno *smart contract*, in assenza di univoche e concordanti indicazioni definitorie di natura legislativa³⁵⁸, passa necessariamente per la ricostruzione della dottrina. In realtà anche solo tentare di dare una definizione di questo istituto è un compito irto di ostacoli³⁵⁹, al punto da spingere taluni a dire che “*a search of the term smart contract uncovers a myriad of definitions*”³⁶⁰. Le posizioni sull'identità di questo tipo di contratti che si contrappongono tra loro sono, *in nuce*, da un lato che lo *smart contract* sia un programma informatico ancillare e strumentale rispetto all'attività contrattuale sul piano giuridico e dall'altro che esso sia effettivamente costitutivo di un contratto.

La prima teoria³⁶¹, più tendente all'originaria impostazione di Szabo e perciò “szabiana”, esclude che lo *smart contract* possa essere paragonato ad un contratto in senso proprio, inteso come accordo con cui due o più parti regolano, modificano o estinguono un rapporto giuridico di natura patrimoniale, ma che sia semplicemente uno strumento che le parti possono usare per co-audiuvare l'attività contrattuale, sulla base della presunzione che la pragmatità di un *computer* offra garanzie di certezza e affidabilità superiori all'agire umano³⁶². Ad ogni modo, l'elemento giuridico, nella sua preminenza, è anch'esso influenzato dall'elemento informatico, con ripercussioni tanto nella fase della formazione, tanto nella fase dell'adempimento del contratto.

Quanto al momento della formazione del contratto, durante le trattative l'utilizzo della piattaforma *blockchain* condiziona l'interazione tra le parti tanto *on-chain* quanto *off-chain*, influenzando sia sul modo in cui esse si esprimono a livello linguistico, che sull'approccio psicologico, nonché sul rapporto fiduciario.

³⁵⁸ MUKHERJEE A., *Smart Contracts – Another Feather in UNCITRAL's Cap*, in *Cornell International Law Journal Online*, 8 February 2018, accessibile <http://cornellilj.org/smart-contracts-another-feather-in-uncitrals-cap/>.

³⁵⁹ DE CARIA R., *Definitions of Smart Contracts*, in DIMATTEO L., CANNARSA L., PONCIBÒ C., *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platform*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 19-36, accessibile a doi:10.1017/9781108592239.002.

³⁶⁰ DE CARIA R., *op.cit.* riporta la citazione di CATCHLOVE P., *Smart Contracts: A New Era of Contract Use*, 2017, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3090226>; di simile tenore sono le opinioni espresse in MIK E., *Smart Contracts: A Requiem*, in *36 Journal of Contract Law*, 2019, pp. 72 ss.

³⁶¹ Tale teoria è senza dubbio maggioritaria in dottrina e pertanto sarà illustrata nel dettaglio.

³⁶² CLÉMENT M., *Smart Contracts*, in DIMATTEO L.A., CANNARSA M., PONCIBÒ C., *op.cit.*, p. 269.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Dal punto di vista linguistico, la necessità di tradurre le clausole contrattuali in linguaggio informatico spinge i contraenti ad utilizzare una logica differente rispetto a quella che anima normalmente la negoziazione; diviene, infatti, necessario accordarsi in maniera chiara e univoca sugli elementi essenziali e accessori dell'accordo, poiché l'elaboratore rifiuta incertezze e sfumature, forzando le parti a ragionare in maniera certamente più meccanica, ma anche più cristallina e coerente. Nella consapevolezza che le dinamiche contrattuali non sono sempre traducibili in una logica binaria³⁶³, si dovrà prestare attenzione al *drafting* contrattuale per consentire nel miglior modo possibile la compatibilità tra il linguaggio umano e quello di programmazione (per maggiori approfondimenti, *infra*). L'usuale distanza tra il linguaggio naturale con cui si esprimono i contraenti e quello proprio dell'informatica dovrebbe, ad ogni modo, essere accorciata dall'impiego di linguaggi di programmazione appositamente pensati per la creazione di "contratti intelligenti", quali il già menzionato *Solidity*. *Solidity* è un linguaggio di programmazione orientata per oggetti ispirato a C++, *Python* e *Javascript*³⁶⁴, pensato appositamente per la realizzazione di *smart contract* sulla piattaforma *Ethereum*, nonché il più usato a questo scopo³⁶⁵. Va però notato che nonostante *Solidity* sia modellato su linguaggi di programmazione popolari, esso ha una sintassi molto particolare ed è dunque complesso non solo per un giurista non avvezzo al *coding*, ma anche per il programmatore medio³⁶⁶, divenendo un ostacolo alla costruzione di un rapporto giuridico piuttosto che una risorsa. Questa complessità ha spinto anche il sorgere di numerosi servizi digitali volti a verificare la correttezza di quanto programmato³⁶⁷ o volti a tradurre il linguaggio *Solidity* in altri linguaggi la cui sintassi sia più familiare³⁶⁸. Una delle principali difficoltà nel programmare in *Solidity* è anche l'insufficienza della documentazione che descrive le caratteristiche e la sintassi di questo linguaggio, in quanto la documentazione ufficiale è particolarmente scarna, contenendo pochi esempi da cui è

³⁶³ *Ivi*, p. 284

³⁶⁴ *Solidity* documentation, accessibile a <https://solidity.readthedocs.io/en/latest>.

³⁶⁵ JIAO J., KAN S., LIN S., SANAN D., LIU Y., SUN J., *Semantic Understanding of Smart Contracts: Executable Operational Semantics of Solidity*, in *IEEE Symposium on Security and Privacy*, 2020, p. 1696.

³⁶⁶ *Ivi*, p. 1695.

³⁶⁷ HILDENBRANDT E., SAXENA M., RODRIGUES N., ZHU X., DAIAN P., GUTH D., MOORE B.M., PARK D., ZHANG Y., ȘTEFĂNESCU A., ROSU G., *KEVM: A complete formal semantics of the Ethereum Virtual Machine*, in *IEEE Computer Society*, 2018, pp. 204–217.

³⁶⁸ JIAO J., *op.cit.*, p. 1696.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

difficile evincere potenzialità del linguaggio, in quanto non tutte le *features* sono spiegate nel dettaglio³⁶⁹. Una seconda difficoltà, intrinseca al linguaggio, consiste nell'unicità di *Solidity*, essendo questo pensato da un lato per operare non in un normale ambiente di programmazione, ma su una piattaforma decentralizzata, vale a dire l'*Ethereum Virtual Machine*, e dall'altro per servire uno scopo particolare, cioè la creazione di *smart contract*³⁷⁰; lo sforzo di apprendimento necessario a padroneggiare *Solidity* è quindi superiore rispetto ad altri linguaggi di programmazione, dal momento che non condivide con questi molti principi generali della *computer science*, scoraggiando molti informatici dall'avvicinarsi al settore.

Al di là degli ostacoli e delle peculiarità inerenti all'aspetto linguistico, l'automaticità ed immutabilità di questo strumento influiscono anche sull'approccio psicologico dei contraenti durante e dopo la negoziazione di questo tipo di contratto. Le parti devono avere ben chiari i loro obiettivi, nella consapevolezza che una volta che lo *smart contract* viene impresso in un blocco della catena, sarà impossibile intervenire in alcun modo *a posteriori*, ad esempio per modificarne i termini, anche qualora la situazione di fatto cambi³⁷¹. In considerazione di ciò si potrebbe anche avere l'ardire di affermare che il contratto tradizionale è *smarter* rispetto allo *smart contract*, essendo maggiormente adattabile. La scarsa, se non nulla, capacità di adattamento *by design* degli *smart contracts*, unitamente alla attuale ristrettezza delle loro possibilità di impiego, le quali sono al momento isolate a transazioni finanziarie o trasferimenti di titoli o diritti, ha portato alcuni autori a ribattezzarli ironicamente "*dumb contract*"³⁷². Oltre ad essere scarsamente adattabili, essi sono *dumb* anche in quanto scarsamente flessibili, poiché non ammettono clausole generali e non possono essere interpretati in maniera duttile per essere applicati a situazioni non previste senza dover apportare modifiche all'assetto negoziale. Il sacrificio delle clausole generali e delle ambiguità a favore della cristallina chiarezza del linguaggio informatico comporta, quindi, la perdita del maggior punto di

³⁶⁹ Solidity documentation, accessibile a <https://solidity.readthedocs.io/en/latest>.

³⁷⁰ JIAO J., *op.cit.*, p. 1696.

³⁷¹ CANNARSA M., *Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?*, in 6 *European Review of Private Law*, 2019, p. 781.

³⁷² LIPSHAW J.L., *The Persistence of "Dumb" Contracts*, in *Stanford Journal of Blockchain Law & Policy*, 2019, accessibile a <https://stanford-jblp.pubpub.org/pub/persistence-dumb-contracts>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

forza del contratto tradizionale, cioè la sua versatilità e capacità di rimanere in piedi anche di fronte ad imprevisti³⁷³. Nonostante in letteratura si legga della possibilità di implementare clausole generali anche negli *smart contract* per far fronte alla loro rigidità e semplificare le negoziazioni, in realtà la questione è di ben complessa risolvibilità, in quanto chiaramente non è sufficiente inserire una variabile chiamata “forza maggiore” pensando di aver generato l'equivalente informatico della corrispondente clausola generale. La nozione di forza maggiore, così come ogni clausola generale, raccoglie nel suo ambito applicativo un insieme di circostanze che il diritto riassume in un'espressione sintetica, ma in ambito informatico questa generalizzazione è inammissibile per cui la previsione contrattuale dovrà essere articolata in maniera analitica e con un approccio condizionale e casistico, il quale difficilmente condurrà ad un risultato soddisfacente. È, infatti, inefficiente ridurre una clausola generale ad un elenco vincolante ed esaustivo di situazioni³⁷⁴, nonché costringere durante le negoziazioni le parti ad investire risorse mentali e tempo nel prevedere tutte le possibili circostanze che potrebbero compromettere il loro rapporto sussumibili nella definizione di *force majeure*, ammesso che ciò sia possibile³⁷⁵. Anche qualora si pervenisse ad un risultato soddisfacente, ricorrendo ad esempio a modelli precompilati e *best practices* perfezionatesi col tempo e con la pratica, sorgerebbe il problema di come valutare l'inadempimento senza ricorrere ai mezzi tradizionali; infatti, le parti dello *smart contract* non godrebbero della necessaria imparzialità o delle competenze tecniche per effettuare questa valutazione, rendendo necessario prevedere già in sede di negoziazione la possibilità di intervento da parte di un soggetto esterno³⁷⁶. L'intervento di un soggetto terzo però comprometterebbe la *trustlessness*, il determinismo e l'automaticità dello *smart contract*, vanificando una delle ragioni cardine che giustificano l'utilizzo di questo istituto in luogo di quelli tradizionali (sul tema dei cosiddetti oracoli, *infra*). In letteratura è stata suggerita come soluzione al

³⁷³ DIMATTEO L., PONCIBÒ C., *Quandary of Smart Contracts and Remedies: The Role of Contract Law and Self-Help Remedies*, in 6 *European Review of Private Law*, 2019, p. 814.

³⁷⁴ TJONG TJIN TAI E., *Force majeure and excuses in smart contracts*, in 26 *European Review of Private Law*, n6, 2018, pp. 787-804.

³⁷⁵ PONCIBÒ C., DIMATTEO, L., *Smart Contracts: Contractual and Noncontractual Remedies* in DIMATTEO L., CANNARSA M., PONCIBÒ C., *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, Cambridge, Cambridge University Press, 2019, p. 119.

³⁷⁶ TJONG TJIN TAI E., *Force majeure and excuses in smart contracts*, in 26 *European Review of Private Law*, n6, 2018, p. 798.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore
problema l'implementazione di meccanismi di *machine learning* che utilizzino come riferimento la giurisprudenza, ma questa opzione è difficilmente praticabile poiché è complesso trovare sia un criterio di selezione giuridico per discernere i casi rilevanti da quelli irrilevanti, sia una soluzione di programmazione che possa tradurre il *case law* in una funzione in senso informatico³⁷⁷. In sostanza, l'impatto della componente informatica sull'approccio delle parti alla negoziazione è estremamente pesante, poiché le costringe a rinunciare ad ogni elemento di flessibilità.

L'automazione del contratto influisce anche sul rapporto fiduciario che generalmente lega i contraenti, in quanto la marginalizzazione dell'intervento umano a favore della *trustless trust* abbatte significativamente la necessità di fidarsi della controparte, sostituendola con la certezza dell'adempimento dell'obbligazione contenuta in questo tipo di contratto ibrido, per cui nella negoziazione lo spazio legato alle garanzie in caso di inadempimento o elementi quali la discussione di clausole compromissorie trovano spazio ridotto³⁷⁸.

In realtà, parlare del momento della formazione di *smart contract* immaginando delle trattative in cui le parti discutono e concordano il contenuto delle clausole contrattuali proponendo offerte, controproposte o accettazioni è un esercizio di stile³⁷⁹, poiché molto più spesso lo *smart contract* viene programmato unilateralmente per essere reiterabile e aperto alle adesioni degli altri utenti, i quali si limitano ad accettare le condizioni poste dal programmatore. La pubblicazione dello *smart contract* costituisce secondo alcuni un'offerta³⁸⁰, poiché esso è necessariamente provvisto degli *essentialia negotii* e redatto in termini precisi, corretti e completi, essendo immodificabile³⁸¹. L'accettazione, d'altro lato, può manifestarsi sia implicitamente tramite l'adempimento stesso che esplicitamente con l'autorizzazione della transazione resa tramite l'uso di una specifica chiave

³⁷⁷ CLÉMENT M., *Smart contracts*, *op. cit.*, p. 282.

³⁷⁸ MIK E., *op.cit.*, p. 13.

³⁷⁹ DUROVIC M., JANSSEN A., *Formation of Smart Contracts under Contract Law*, *op.cit.*, p. 67.

³⁸⁰ KAULARTZ M., HECKMANN J., *Smart Contracts – Anwendung der Blockchain-Technologie*, in 32 *Computer und Recht*, n9, 2016 p. 621, accessibile a <https://doi.org/10.9785/cr-2016-0923>; un'altra parte della dottrina vede nella pubblicazione dello *smart contract* un invito a offrire.

³⁸¹ DUROVIC M., JANSSEN A., *Formation of Smart Contracts under Contract Law*, *op.cit.*, p. 67.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore crittografica³⁸². Dunque, sia che la negoziazione avvenga *off-chain* che *on-chain* non sorgono contrasti significativi con la disciplina della formazione del contratto³⁸³.

Quanto al momento dell'adempimento, l'impiego dello *smart contract* per assolvere alle obbligazioni contratte costituisce un elemento di novità rispetto ai mezzi ordinari³⁸⁴. Garantendo la *blockchain* un ambiente in cui l'intervento umano è imbragato in rigidi meccanismi che impediscono l'autodeterminazione e azzerano il rischio dell'inadempimento, l'adempimento diviene di fatto un'attività marginale, un'appendice rispetto alla conclusione del contratto. Nel riferirsi a questo fenomeno si utilizzano in dottrina sia l'espressione *tamper-proof execution* che *self-execution*. Quanto alla prima dizione, l'espressione "*tamper-proof*" è un riferimento alla semantica e al vocabolario della *blockchain*. Se la nozione di "*tamper-proof*" è facilmente spiegabile rinviando a quanto detto in precedenza, la nozione di esecuzione richiede qualche chiarimento. Sia nel nostro ordinamento che in ordinamenti stranieri, le espressioni che condividono la radice etimologica con l'espressione italiana "esecuzione" indicano un rimedio di cui può avvalersi il creditore al fine di ottenere l'adempimento di una prestazione che non viene eseguita volontariamente dal debitore, sulla base di un provvedimento del giudice. La nozione di esecuzione non va dunque intesa in senso strettamente giuridico, ma in senso informatico, ossia come avvio del *software*³⁸⁵ la cui funzionalità non ammette interferenze³⁸⁶ (*cf. infra* sulla nozione di esecuzione nel Decreto Semplificazione). Viceversa, il concetto di auto-esecutività è piuttosto ambiguo: se si legge il termine "esecutività" come *supra*, ossia valorizzando l'aspetto informatico, non avrebbe senso parlare di questa caratteristica come di una peculiarità dello *smart contract* in quanto ogni *software* è auto-esecutivo; volendo, impropriamente, darvi una lettura in senso contrattuale si cade però in una contraddizione - oltre che in una imprecisione terminologica - poiché il "contratto intelligente" non esegue se stesso, in quanto ciò che

³⁸² JACCARD G., *Smart Contracts and the Role of Law*, in 22 Jusletter IT, 2019.

³⁸³ DUROVIC M., JANSSEN A., *Formation of Smart Contracts under Contract Law*, *op.cit.*, p. 68.

³⁸⁴ BEBATTI F., *Un nuevo paradigma contractual: el caso de los smart contracts*, in CATALAN J.C., *Derecho y Nuevas Tecnologías. El impacto de una nueva era*, Themis, 2019.

³⁸⁵ MANENTE M., *L12/2019 - Smart contract e tecnologie basate su registri distribuiti - prime note del Consiglio Nazionale del Notariato - Area Informatica*, in Studio 1-2019 DI, 2019.

³⁸⁶ CLIFFORD CHANCE, *ARE SMART CONTRACTS CONTRACTS?*, p. 3.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore viene eseguito è il contenuto dell'accordo tra le parti del quale esso è solo una trasposizione, sposando la teoria di stampo "szabiano".

Per poter parlare di auto-esecutività senza contraddirsi bisogna quindi sposare la seconda teoria diffusa in dottrina, seppur in maniera minoritaria³⁸⁷, che potremmo chiamare "ricardiana", la quale non dipinge gli *smart contract* come meri ausili all'attività contrattuale, ma individua in essi dei veri e propri contratti³⁸⁸. Questa teoria nasce dalla considerazione che per questi contratti tutto ciò che non è codificato è irrilevante, per cui il codice incarna necessariamente l'accordo³⁸⁹, fino al punto da sostituire il contratto tradizionale³⁹⁰. All'interno dei registri distribuiti, infatti, regnerebbe secondo i sostenitori di questo approccio la *lex cryptographia*, in forza della quale ogni aspetto dell'accordo va integrato nel codice informatico e né i contraenti, né l'autorità giudiziaria o il diritto stesso possono provare ad integrarlo. Il contratto ricardiano, infatti, non trae forza dalla sua vincolatività legale né dall'ordinamento giuridico generale, ma dalla sua intrinseca automazione e immutabilità³⁹¹, generando una sorta di esacerbazione del principio in forza del quale il contratto ha forza di legge tra le parti, al punto che esse stesse non possono sottrarsi a ciò che hanno stabilito³⁹², compromettendo la loro libertà di autodeterminarsi nel rapporto contrattuale³⁹³. Una corrente dottrina più cauta³⁹⁴ restringe i confini dello *smart contract* "ricardiano" e ritiene che solo rapporti giuridici elementari, come quelli relativi a semplici transazioni patrimoniali, possono essere redatti direttamente in linguaggio informatico ed essere ritenuti equivalenti ad un contratto tradizionale. Contratti di respiro più ampio, invece, non potrebbero essere ridotti a *smart contract*, i quali verrebbero necessariamente ridotti a meri complementi come nella teoria

³⁸⁷ CANNARSA M., *Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?*, in 6 *European Review of Private Law*, 2019, p. 775.

³⁸⁸ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law - The rule of Code*, *op.cit.*, p. 74-78; SAVELYEV A., *Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law*, *op. cit.*, p. 10; è necessario riportare che una parte della dottrina avvalorava questa tesi effettuando una comparazione tra gli elementi essenziali del contratto e quelli di uno *smart contract*, nel tentativo di trovare delle assonanze.

³⁸⁹ WERBACH K., CORNELL N., *Contracts Ex Machina*, in 67 *Duke Law Journal*, p. 313, 2017, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=2936294>.

³⁹⁰ Questo parere è espresso a scopo illustrativo in WRIGHT A., DE FILIPPI P., *op. cit.*, p. 11.

³⁹¹ CUCCURU P., *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, *op.cit.*, p. 112.

³⁹² CERRATO S., *op. cit.*, p. 305.

³⁹³ *Idem*.

³⁹⁴ WRIGHT A., DE FILIPPI P., *op. cit.*, p. 11.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore “szabiana”³⁹⁵. L'evidente necessità di procedere casisticamente sulla base del tipo di rapporto sottostante al contratto è la ragione per cui questo filone dottrinario invita a *ne sacra miscere profanis* e distinguere gli *smart contract* costitutivi di un contratto in senso stretto dagli *smart contract* che costituiscono dei meri programmi informatici da inserire nel contesto di un accordo più ampio, per facilitarne l'adempimento. Solo nel primo caso si può parlare di quelli che vengono ribattezzati “*smart legal contract*”, in contrapposizione ai meri *smart contracts*, più vicini a degli *script* che a veri contratti.

Questo contrasto dottrinario non è risolto dalla legislazione, che a seconda degli Stati parteggia per una o per l'altra tesi in maniera più o meno esplicita. Lo Stato dell'Arizona, in un contesto normativo già simpatizzante per le tecnologie basate su registri distribuiti, considera lo *smart contract* nella sua dimensione szabiana e ausiliaria dell'adempimento del contratto, attribuendo efficacia giuridica alle transazioni che vengono operate ricorrendo a questo tipo di *software* in un limitato numero di materie, seppur molto ampie nel loro scopo, quali la compravendita, il *leasing* e i documenti di trasporto di persone giuridiche³⁹⁶. Pur garantendo agli *smart contract* effetti giuridici, il diritto dell'Arizona è lapidario nel definire lo *smart contract* meramente come un “*event-driven program, with state, that runs on a distributed, decentralized, shared and replicated ledger and that can take custody over and instruct transfer of assets on that ledger*”. In sostanza, nulla più di un programma informatico, al cui *output* però non può essere negata “*legal validity*” in quanto costituente l'esecuzione delle obbligazioni già in precedenza assunte dalle parti. Questo approccio ha avuto molto successo negli *States* ed è stato ripreso pressoché in tutti gli ordinamenti federati interessati a regolare il fenomeno. Viceversa, a Malta, con il medesimo provvedimento in cui è stata data una definizione di *blockchain*, viene offerta una nozione di *smart contract* in assonanza con la seconda teoria di matrice ricardiana per così dire moderata, in quanto lo *smart contract* viene definito come “*a form of innovative technology arrangement consisting of: (a) a computer protocol; and, or (b) an agreement concluded wholly or partly in an electronic form which is automatable and enforceable by execution of computer code, although some parts may require human input and control*”.

³⁹⁵ DUROVIC M., JANSSEN A., *Formation of Smart Contracts under Contract Law*, *op.cit.*, p. 76.

³⁹⁶ TRAVIA N., *Profili internazionali del diritto degli smart contract*, in BATTAGLINI R., GIULIANO M.T., *op.cit.*, p. 391.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore *and which may be also enforceable by ordinary legal methods or by a mixture of both*". L'Italia è stata il secondo dei Paesi in Europa dopo Malta a regolare la materia degli *smart contracts*, con il Decreto Semplificazioni, ponendosi in un certo senso a metà tra le due tesi. La definizione non è però un esempio di *aurea mediocritas*, ma è problematica e contraddittoria a causa del suo bifrontismo. L'articolo 8-ter comma 2 del Decreto Semplificazione 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". La definizione lega gli *smart contract* alle *Distributed Ledger Technologies*, ponendosi lungo la via percorsa dalla maggior parte degli ordinamenti: l'inclusione dei registri distribuiti nelle definizioni rappresenta una conformazione della visione legislativa alla visione di *smart contract* inizialmente propugnata da Buterin e poi diffusasi nel mondo e nella letteratura inerente i registri distribuiti, ma è limitante poiché esistono *smart contract* anche al di fuori delle *blockchain*; l'unica eccezione degna di nota è quella dello Stato del Wyoming, che omette di citare questo elemento. In apparenza, il legislatore italiano sembrerebbe aver preferito l'ideologia di Szabo, definendo lo *smart contract* come *software*, eppure, nel contesto del medesimo periodo afferma anche che da questo derivino degli effetti vincolanti, come se si trattasse di un vero contratto. Invero, si dice che l'esecuzione dello *smart contract* vincola le parti sulla base degli effetti predefiniti dalle stesse, potenzialmente generando un vero e proprio paradosso a seconda di come si interpreta questa espressione. Il nodo della questione è nuovamente il senso da attribuire alla parola "esecuzione": se la si intende come adempimento, questa non potrebbe generare alcun vincolo, poiché l'adempimento semmai costituisce una fattispecie estintiva dell'obbligazione e non una fattispecie costitutiva³⁹⁷. La parola esecuzione, dunque, va anche in questo caso interpretata in senso non giuridico, come un riferimento all'avvio del programma informatico, da cui scaturiscono dei vincoli legali. Il vincolo contrattuale però, secondo l'impostazione tradizionale del principio consensualistico, sorge dal *consensus ad idem*, il quale pre-esiste rispetto alla codificazione del contratto secondo il modello originario degli *smart contract*, corroborato dall'espressione del decreto "sulla base degli effetti

³⁹⁷ MANENTE M., *op.cit.*, p. 6.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore predefiniti dalle [parti]". È, pertanto, contraddittorio affermare che dall'esecuzione del contratto intelligente discendano dei vincoli giuridici, poiché questi sarebbero dovuti già sorgere dall'accordo raggiunto *off-chain*³⁹⁸; viceversa, se davvero il legislatore italiano intende far scaturire dei vincoli dallo *smart contract*, paragonandolo al contratto vero e proprio, starebbe facendo collidere tra loro la teoria di Szabo e quella di Glenn, in maniera peraltro paradossale, poiché le due teorie non sono coordinate tra di loro nell'articolo 8-ter, ma appaiono semplicemente giustapposte, l'una inserita nella prima proposizione della definizione e l'altra nella seconda. Volendo dare un'interpretazione correttiva a questo disposto normativo, si può pensare che il vincolo discendente dall'esecuzione non abbia natura giuridica *stricto sensu*, ma costituisca un riferimento alla natura immutabile e automatizzata dei libri mastri distribuiti, che impedirebbe l'inadempimento del contratto o la perdita di effetti dello stesso, generando un effetto vincolante in senso materiale³⁹⁹. Nell'ultimo periodo della norma in esame, inoltre, si attribuisce espressamente ad uno *smart contract* il valore di documento avente 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. Tale disposizione è problematica, in primo luogo poiché acuisce lo sbilanciamento della norma tra la posizione szabiana e quella ricardiana, avvicinando la fattispecie in esame ad un contratto vero e proprio con l'integrazione del requisito della forma scritta (ove necessaria), ma anche poiché nuovamente opera un discutibile rinvio in bianco alle linee guida, creando tra le altre cose, potenziali problemi di coordinamento col Codice dell'Amministrazione digitale e con il regolamento eIDAS. L'incertezza terminologica di questo tentativo di definire l'identità e la natura giuridica del contratto intelligente è, certamente, anche frutto della precocità dell'intervento del legislatore italiano, secondo *regulator* in Europa a livello cronologico ad essere intervenuto in materia; l'imprecisione - o persino la contraddittorietà - di questa definizione è però pericolosa, poiché la fragilità

³⁹⁸ BATTAGLINI R., *La normativa italiana sugli smart contract*, in BATTAGLINI R., GIORDANO M., *op.cit.*, p. 378.

³⁹⁹ BOMPRESZI C., *op.cit.*, accessibile a <https://www.dimt.it/news/breve-commento-alla-legge-11-febbraio-2019-n-12-di-conversione-del-decreto-legge-14-dicembre-2018-n-135-recante-disposizioni-urgenti-in-materia-di-sostegno-e-semplificazione-per-le-imprese-e-per-la-pu/>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore dell'assetto definitivo può compromettere l'intera regolamentazione delle DLT dalle sue fondamenta, generando un effetto domino.

1.2.2. Le questioni controverse e gli ambiti applicativi

È evidente già dalle difficoltà emerse tentando di stabilire dei punti fissi nella definizione di *smart contract* che si tratta di uno strumento estremamente complesso e controverso. A scopo illustrativo, verranno dunque enunciate alcune delle questioni più controverse inerenti all'applicazione di questa tipologia di contratto nella prassi contrattuale ed evidenziati alcuni casi d'uso. Le questioni affrontate saranno, nell'ordine, gli oracoli, la *smart interpretation* e gli *smart remedies*.

La prima questione controversa rilevante è il cd. problema degli oracoli⁴⁰⁰. Questa problematica si innesta sul meccanismo dell'istruzione condizionale, vale a dire uno degli elementi caratterizzanti essenziali dello *smart contract* szabiano. Le condizioni indicate nell'"if" possono avere contenuto molto vario ed in particolare possono consistere di eventi facilmente verificabili da un sistema informatico, quale l'avvenimento di una transazione *on-chain* o il decorso di un termine, ma possono anche essere poste condizioni più difficili da accertare. La difficoltà di accertamento in questo caso non va parametrata sulla complessità della condizione ma sulla dimensione in cui gli elementi da accertare si collocano, poiché, come si è visto, *by design* la *blockchain* si comporta come un mondo parallelo rispetto a quello fisico ed è pertanto insensibile rispetto a tutto ciò che in esso avviene. Ne consegue che uno *smart contract* potrà facilmente rilevare il soddisfacimento delle più complesse condizioni fintantoché queste esauriscono il loro esistere *on-chain*, ma sarà completamente impossibilitato a percepire da solo anche gli eventi più semplici se questi si manifestano al di fuori del registro distribuito: un caso di scuola è lo *smart contract* assicurativo che dovrebbe attivarsi solo nel caso in cui si verificano eventi ben definiti (ad es. il ritardo di un volo)⁴⁰¹; se un soggetto esterno non immette questa informazione, la piattaforma rimarrà all'oscuro di questa vicenda. La problematica è ben nota nel settore, pertanto già da tempo è stata individuata nei

⁴⁰⁰ GIORDANO M., *Il problema degli oracoli*, in BATTAGLINI R., GIORDANO M., *op.cit.*, pp. 255 ss.

⁴⁰¹ CLÉMENT M., *Smart Contracts*, *op.cit.*, p. 277.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

cosiddetti oracoli una soluzione, che però sembrerebbe creare più problemi di quanti ne risolva. L'oracolo è un tramite tra la *blockchain* e il mondo reale, fornendo agli *smart contract* tutte le informazioni necessarie per verificare l'integrazione dell'istruzione condizionale⁴⁰². Questa attività non può essere svolta dalle parti in molti casi, poiché esse stesse possono non essere in possesso dell'informazione o comunque non essere in grado di reperirla oppure per ragioni di opportunità, per evitare uno sbilanciamento nel rapporto a favore della parte rivestente anche il ruolo dell'oracolo⁴⁰³. L'oracolo però non transfonde le informazioni in maniera diretta all'interno della catena, ma si adatta alle meccaniche informatiche, comportandosi come un *input* necessario al programma per avviarsi⁴⁰⁴. Esso possiede infatti una chiave privata necessaria a sbloccare il contratto e la usa solo quando la condizione si avvera, secondo una logica binaria per cui l'evento è *true* o *false*, senza alcuna via di mezzo. L'oracolo può, infatti, firmare il contratto con la sua chiave privata o non firmarlo, per non lasciar spazio a incertezze⁴⁰⁵. Questo non è però un soggetto con una fisionomia individuata, ma un termine generico con cui si accomuna una serie di attori molto diversi tra loro, per cui è possibile delineare una tassonomia degli oracoli⁴⁰⁶. La prima categorizzazione ha natura soggettiva e si basa sulla natura dell'oracolo; sono individuabili, infatti, oracoli umani, *software* e *hardware*. Gli oracoli umani intervengono in via residuale rispetto alle altre due categorie, per convalidare richieste complesse che non sarebbero valutabili da una macchina, in quanto richiedenti valutazioni soggettive o comunque ineseguibili tramite intelligenze artificiali, comportando però il rischio dell'errore umano; all'interno della categoria degli oracoli umani è poi individuata la categoria degli *expert oracle*, ossia degli oracoli che offrono un servizio qualificato, che può consistere in valutazioni di situazioni complesse o di giudizi estimatori, ad esempio in relazione alla qualità di un bene o di danni. In questo caso, la discrezionalità tecnica e l'affidabilità dell'oracolo umano è fondamentale, trattandosi di

⁴⁰² GIORDANO M., *Il problema degli oracoli*, op.cit., p. 256.

⁴⁰³ CLÉMENT M., *Smart Contracts*, op.cit., p. 277.

⁴⁰⁴ *Idem*.

⁴⁰⁵ MIK E., *Smart contracts: Terminology, technical limitations and real world complexity*, op.cit., p. 23.

⁴⁰⁶ Questa categorizzazione è ispirata nelle sue linee generali a quella operata da GIORDANO M., *Il problema degli oracoli*, op.cit.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

compiti che richiedono competenze professionali particolari⁴⁰⁷. Gli oracoli *software* invece sono i più semplici poiché si limitano ad estrarre le informazioni necessarie *online* o da altre *blockchain* per poi inserirle all'interno dello *smart contract* ai fini della sua esecuzione; questo metodo implica il rischio dell'affidabilità della fonte dell'informazione, poiché il *software* non è in grado di saggiare la veridicità di un dato. Infine, nella tassonomia soggettiva vi sono anche gli oracoli *hardware*, i quali sono oggetti fisici, come sensori *et similia*⁴⁰⁸, in grado di rilevare informazioni dagli oggetti collegati, ad esempio tramite sistemi di *Internet of Things*, ed inviarli allo *smart contract* per colmare la lacuna informativa; per garantire la sicurezza gli oracoli *hardware* richiedono l'attestazione crittografica della lettura del sensore, per autenticare l'origine della misurazione e meccanismi anti-manomissione, che cancellino la chiave privata dell'oracolo in caso di manipolazione dei dati⁴⁰⁹. In questo caso vi è però il rischio del malfunzionamento. Nell'ambito della categorizzazione oggettiva, distinguiamo oracoli singoli e oracoli di consenso. I primi sono i più semplici, in quanto si tratta di elementi esterni alla *blockchain* che si limitano ad inviare un *input* allo *smart contract*, alla cui ricezione si attiva la conseguenza programmata. I secondi, invece, possono essere visti come una rete decentralizzata di oracoli: lo *smart contract* riceve informazioni da diversi oracoli, anche soggettivamente differenti, per determinare la validità e l'accuratezza dei dati, decidendo se attivare o meno il sistema condizionale in base al voto maggioritario, da cui il nome oracoli di consenso. Infine, vi è la categorizzazione funzionale, la quale si basa sulla fonte delle informazioni e comprende oracoli *inbound* e oracoli *outbound*: nei primi l'oracolo ha il compito di reperire l'informazione da una fonte esterna e trasmetterla allo *smart contract*, mentre nei secondi esso funziona al contrario e raccoglie un'informazione inerente un evento avvenuto *on-chain* e lo trasmette nel mondo fisico per innescare un qualche tipo di reazione, come l'avvio di una transazione bancaria o lo sblocco di un lucchetto a seguito di un pagamento in criptovaluta. Il paradosso degli oracoli si collega al principio della *trustless trust* e del cosiddetto *single point of failure*. I

⁴⁰⁷ TAI E.T.T., *op. cit.*, p. 791.

⁴⁰⁸ SHAY L.A., *Confronting Automated Law Enforcement*, in CALO R., FROMKIN M., IAN KERR I., *Robot Law*, Edward Elgar, 2016, p. 258.

⁴⁰⁹ GIORDANO M., *Il problema degli oracoli*, *op. cit.*, p. 257.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

due concetti hanno uno stretto legame e sono entrambi una derivazione della decentralizzazione della *blockchain*. Il *single point of failure* è una caratteristica tipica delle piattaforme centralizzate poiché chiunque abbia accesso con diritto di modifica ad un registro tenuto in maniera accentrato può manometterlo, anche a seguito di *hacking*. Il problema viene affrontato tramite sistemi di *cybersecurity*, mentre nei sistemi decentralizzati il *single point of failure* è eliminato alla radice poiché, com'è noto, ogni nodo detiene una copia del *database* in un contesto di trasparenza e di immutabilità dei dati: non ci sono punti deboli. Questo sistema è propizio agli *smart contract* poiché assicura un alto livello di affidabilità e automazione, ma nel momento in cui all'interno della *blockchain* viene inserito un elemento esterno, privo della decentralizzazione che è artificiosamente creata tramite espedienti tecnici, lo *smart contract* torna a dipendere dall'affidabilità del singolo come in un sistema centralizzato⁴¹⁰, essendo reintrodotta il *single point of error*. È, pertanto, di primaria importanza che l'oracolo sia degno di fiducia, ma l'affidabilità dell'oracolo non esaurisce la portata del problema, il quale si pone anche in termini di affidabilità della fonte⁴¹¹: ove si pone un problema di affidabilità, la prima e più immediata soluzione è quella di fidarsi, sia dell'oracolo che della fonte, ma ciò finisce con l'annullare la *trustless trust*, uno dei cardini della *blockchain* che giustifica il ricorso a questa tecnologia rispetto agli strumenti tradizionali. Anzi, l'introduzione di quegli elementi di incertezza che sono fisiologici nel mondo reale e che la decentralizzazione limita artificiosamente, rende il ricorso alla *blockchain* e agli *smart contract* addirittura svantaggioso agli strumenti tradizionali⁴¹², poiché l'immutabilità che caratterizza queste tecnologie perde il suo valore dal momento che per contrastare l'incertezza si devono necessariamente considerare dei margini di flessibilità, che il contratto tradizionale offre per sua natura. Il paradosso degli oracoli consiste proprio in ciò, che i registri distribuiti e gli *smart contract* hanno necessità di ottenere informazioni dal mondo esterno per operare, ma nel momento in cui le ottengono finiscono con lo snaturarsi e perdere la loro identità in un certo senso deterministica. Il paradosso degli oracoli è, però, teoricamente risolvibile con vari approcci, anche se in pratica costituisce

⁴¹⁰ GIORDANO M., Il problema degli oracoli, *op. cit.*, p. 264.

⁴¹¹ MIK E., *Smart contracts: Terminology, technical limitations and real world complexity*, *op.cit.*, p. 23.

⁴¹² GIORDANO M., Il problema degli oracoli, *op. cit.*, p. 266.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

una delle ragioni principale dello scarso utilizzo di questi strumenti. In primo luogo, è possibile provare a ricostruire l'elemento decentralizzante che l'oracolo compromette: l'intento di provare a ristabilire la *trustlessness* è la ragione per cui sono stati introdotti gli oracoli di consenso, i quali, avendo una struttura distribuita, tentano di replicare il *design* di una *blockchain* per acquisirne le caratteristiche e salvare la coerenza del sistema. In questo modo anche le informazioni che provengono dal mondo esterno vengono validate tramite il *consensus*, garantendo ad esse uno *standard* di affidabilità che non dovrebbe essere dissimile da quello che viene ritenuto sufficiente a ritenere i libri mastri distribuiti *trustless*⁴¹³. Un altro metodo per risolvere il problema degli oracoli è introdurre un sistema di valutazione degli oracoli basato su delle statistiche inerenti le loro *performance*, ad esempio fornendo un tasso di correttezza delle informazioni fornite. Ad esempio, un possibile approccio per valutare le prestazioni è quello adottato da *Chainlink*, che offre un servizio di valutazione degli oracoli basato sulle recensioni degli utenti, non molto diverso da piattaforme come *Tripadvisor* o *Booking*. Un meccanismo più complesso è invece adottato da *Provable*, prima noto come *Oraclize*, che si propone come modello di "*attestation-as-a-service*"⁴¹⁴, fornendo una prova di autenticità dei dati reperiti certificandoli tramite la crittografia, replicando dunque un'altra delle caratteristiche basilari dei registri distribuiti, ossia la certezza crittografica. La prova crittografica dell'autenticità del dato è resa tramite il servizio di *TLS Notary*, che attribuisce una marca temporale alle ricerche effettuate tramite reti. In questo modo si garantisce l'affidabilità dell'oracolo, che potrà dimostrare di aver effettuato effettivamente la ricerca, ma rimane comunque in piedi il problema della correttezza intrinseca dell'informazione, il quale però è sotteso all'intero funzionamento della *blockchain* stessa. Ad ogni modo, per far fronte alla questione, in seguito anche *Provable* ha implementato un sistema di monitoraggio della rete simile a quello di *ChainLink*, in modo da poter garantire, seppur solo su base reputazionale, la correttezza del proprio operato⁴¹⁵. La risoluzione del problema con un approccio *ex ante* volto al miglioramento della qualità della fonte di informazione o

⁴¹³ *Idem*.

⁴¹⁴ Blockchain4Innovation, *Blockchain, Oraclize scommette sulla nuova era degli smart contract*, accessibile a <https://www.blockchain4innovation.it/mercati/blockchain-oraclize-scommette-sulla-nuova-degli-smart-contract/>.

⁴¹⁵ GIORDANO M., *Il problema degli oracoli*, *op. cit.*, p. 261.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore dell'oracolo non costituisce l'unico approccio utilizzabile, in quanto è stato suggerito in letteratura un metodo differente improntato ad un'ottica risarcitoria. L'oracolo può essere, ad esempio, obbligato ad effettuare un deposito cauzionale da trattenere in forma di penalità ove l'informazione fornita dall'oracolo si riveli sbagliata. Questo sistema è implementato dal suddetto *Chainlink* insieme al meccanismo su base reputazionale, ma una soluzione in chiave risarcitoria è insoddisfacente, poiché non elimina la causa del problema, ma ha solo un effetto palliativo delle sue conseguenze. Tentare di risolvere il paradosso degli oracoli è, in definitiva, un'impresa che ricorda la seconda delle fatiche di Ercole, l'uccisione dell'Idra di Lerna: ogni tentativo di soluzione non fa che generare altri problemi, così come ogni colpo dell'eroe greco non portava che alla moltiplicazione delle teste della creatura mitologica.

Un secondo elemento di frizione tra gli istituti del diritto dei contratti e il mondo digitale è quello dell'interpretazione del contratto intelligente, altresì nota come *smart interpretation*. Le tecniche interpretative nascono e sono volte a correggere errori, sbilanciamenti o incompletezze tramite la ricostruzione della volontà delle parti. Questa necessità nasce per sopperire a delle falle fisiologiche tipiche del linguaggio umano, il quale non è suscettibile di essere interpretato in maniera univoca nel tempo: una previsione contrattuale incardinata su una determinata realtà di fatto può mutare il suo senso o non essere più soddisfacente per le parti al mutare delle circostanze, ma tramite l'attività interpretativa è possibile manipolare il significato delle parole e delle frasi per ottenere un risultato parimenti soddisfacente⁴¹⁶. Ad ogni modo, le norme sull'interpretazione non sono a loro volta caratterizzate da univocità, in quanto possono essere individuate negli ordinamenti di *Civil Law* e *Common Law* tendenze interpretative differenti. La base comune di entrambi gli approcci è comunque la ricostruzione della volontà comune delle parti dal contenuto del contratto, utilizzando anche elementi circostanziali per integrarlo nelle sue lacune. La discrezionalità e il margine d'apprezzamento lasciati all'interprete dipendono dalla vaghezza del testo del contratto, in un rapporto di inversa proporzionalità alla chiarezza di quest'ultimo. Ne consegue che la cristallina chiarezza di uno *smart contract* lascia ben poco spazio all'interpretazione,

⁴¹⁶ CANNARSA M., *Contract Interpretation*, op. cit., p. 109.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

poiché ogni elemento di contesto viene tagliato fuori: solo ciò che è programmato esiste per l'elaboratore, in virtù della summenzionata *lex cryptographia*. La differenza nasce dalla diversità del veicolo espressivo utilizzato, il linguaggio umano è un linguaggio naturale definito "*wet code*", mentre la sintassi informatica viene chiamata "*dry code*" e si pone agli antipodi⁴¹⁷. L'adeguatezza del *dry code* al *drafting* contrattuale non è in realtà aspetto scontato, poiché, anche per casi particolari come quello di *Solidity*, si tratta comunque di un linguaggio di programmazione con cui si codificano istruzioni per un computer in un limitato *range* di comandi. Se delle basilari transazioni possono essere tradotte nella logica dell'istruzione condizionale, elementi come le clausole generali sono completamente intraducibili, com'è stato dimostrato nel paragrafo precedente. La conseguenza primaria sull'interpretazione di questa divergenza è che il *dry code* può essere interpretato in un solo modo, il che appare come un vantaggio in termini di coerenza col principio *pacta sunt servanda*⁴¹⁸; il *dry code* è anche universale e dunque utile per facilitare la comprensione tra contraenti provenienti da nazioni diverse, ergendosi come lingua giuridica comune⁴¹⁹, neutrale non trattandosi di una lingua nazionale, similmente a come lo è stato il latino nel periodo del diritto comune. Nonostante ciò, l'ambiguità del linguaggio naturale non è intrinsecamente negativa, in quanto spesso alcune previsioni contrattuali sono volutamente caratterizzate da genericità e astrattezza, per garantire un certo margine di manovra o anche per lasciare che lo spazio vuoto lasciato dalla clausola generale venga poi colmato dalla prassi che si instaurerà nella relazione commerciale tra le parti⁴²⁰. Per queste ragioni, il linguaggio naturale finora ha dimostrato di riuscire a svolgere la sua funzione in maniera efficace: esso riesce ad evitare la necessità di dover esplicitare ogni cosa in quanto interpretabile elasticamente, risultato che il codice informatico non può conseguire⁴²¹. Inoltre, il linguaggio naturale, in virtù della sua ricchezza e complessità, consente di esprimere anche altri elementi come dichiarazioni di scienza, elementi di stile, opinioni, premesse in cui le parti delineano lo

⁴¹⁷ WRIGHT A., DE FILIPPI P., *op.cit.*, p.25; CANNARSA M., *Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?* in 6 *European Review of Private Law*, 2019, p. 781.

⁴¹⁸ CANNARSA M., *Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?*, in 6 *European Review of Private Law*, 2019, p. 781.

⁴¹⁹ *Idem.*

⁴²⁰ MIK E., *Smart contracts: Terminology, technical limitations and real world complexity*, *op. cit.*, p. 19.

⁴²¹ BEAL H., *Chitty on Contracts*, vol 1, Londra, Sweet & Maxwell, 2012.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

scopo dell'accordo, le quali sono utili anche a facilitare la ricostruzione della volontà comune⁴²². In virtù della sua densità di significato, il linguaggio umano richiede sempre un margine di interpretazione, mentre il codice di programmazione, una volta compreso, non richiede interpretazione poiché è univoco, nel bene o nel male. Ad ogni modo, non è escluso che dalla *contaminatio* tra diritto e informatica possa nascere un linguaggio giuridico “*code-like*”, avvicinando la fattispecie tradizionale a quella digitale. Invero, si registra che lo stile adottato negli ordinamenti di *common law* ed in particolare in relazione al diritto d'autore è già molto vicino al *coding* informatico almeno nello spirito⁴²³, in quanto utilizza un approccio casistico nel tentativo di prevedere tutte le possibilità e predisporre *ex ante* dei meccanismi di reazione convenienti per entrambi i contraenti⁴²⁴. L'approccio di *civil law* è caratterizzato da contratti più corti e meno puntuali, arricchiti da clausole generali e principi il cui significato viene individuato in maniera definita in sede di interpretazione; ne discende che la contaminazione sarà maggiormente arricchente per questi ultimi ordinamenti. Malgrado l'apparente incompatibilità tra il codice informatico e il linguaggio naturale, è possibile applicare le tecniche interpretative classiche pensate per il linguaggio naturale ai così detti “contratti intelligenti”, allo scopo di guidare l'interprete nella comprensione di quegli aspetti che essi condividono con contratti tradizionali⁴²⁵. Inoltre, la *smart interpretation* può anche essere intesa anche nel senso opposto, poiché la tecnologia degli *smart contract* potrebbe anche essere usata per assistere l'implementazione delle tecniche interpretative classiche, generando regole interpretative automatizzate. È configurabile l'adozione di previsioni interpretative codificate all'interno di *smart contract* tali da garantire, per esempio, l'*interpretatio contra stipulatorem* postulata dagli articoli 1370 e 1371 del codice civile o dell'*interpretatio contra proferentem* tipica del diritto del consumo, in modo tale da rafforzare l'efficacia dei tradizionale principi giuridici attraverso l'uso della tecnologia, in modo che ove sorga una questione interpretativa questa venga risolta a favore della parte

⁴²² CERRATO S., *op. cit.*, p. 296.

⁴²³ DE FILIPPI P., HASSAN S., *op.cit.*, p. 7.

⁴²⁴ CANNARSA M., *Contract interpretation, op. cit.*, p. 112.

⁴²⁵ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law*, p. 82.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore tutelata dalla legge⁴²⁶. Internalizzando l'interpretazione, è presumibile che questioni di *smart interpretation* diventino rilevanti solo in quei rari casi ove vi sia un inadempimento delle clausole contrattuali non risolvibile altrimenti, possibilità remota in virtù di quanto appena esposto, con la conseguente limitazione dell'intervento dei classici interpreti, come giuristi, avvocati o corti⁴²⁷. Inoltre, a rendere ancor più remota la necessità di interpretare uno *smart contract*, è l'emersione di nuovi sistemi di *decentralized dispute resolution* grazie alla tecnologia *blockchain*⁴²⁸, che replicano e provano a migliorare gli attuali sistemi di *alternative dispute resolution*. In realtà, l'idea di implementare metodi per replicare gli strumenti con cui si amministra la giustizia è di per sé contraria all'ideologia su cui si fonda la *blockchain* e gli *smart contract*, che si informa ai principi dell'autarchia, decentralizzazione e immutabilità. Questo tipo di contratto, infatti, vuole porsi come un sostituto per i rimedi contrattuali, rendendoli presumibilmente superflui, in quanto l'inadempimento è reso impossibile dall'automazione contrattuale.

Quello degli *smart remedies* è, pertanto, il terzo e ultimo tema controverso che sarà oggetto di trattazione. L'elusività e irreversibilità del cripto-universo possono dar luogo ad ulteriori paradossi nel caso in cui sorga la necessità di applicare la disciplina dei rimedi contrattuali ove il contratto presenti delle anomalie, questione altresì molto controversa. Infatti, come fa notare la dottrina, lo *smart contract* è una sorta di mostro di Frankenstein, fondendo elementi umani e sociali ad elementi tecnici, per cui anche ammettendo che l'elemento informatico possa espletare le proprie funzioni senza mai generare imprevisti o problemi, lo stesso non potrà essere assunto per l'elemento umano. La scarsa sensibilità per l'imprevedibilità e la necessità di flessibilità delle vicende umane ha, infatti, costituito la ragione principale per cui la loro diffusione è stata finora limitata⁴²⁹. Inoltre, la pretesa degli *smart contracts* di muoversi nella paralegalità della *lex cryptographia* sostenuta da una certa dottrina⁴³⁰ non li pone infatti al di sopra della legge stessa⁴³¹, in quanto l'auto-

⁴²⁶ CANNARSA M., *op. cit.*, p. 113.

⁴²⁷ CANNARSA M., *Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?*, in 6 *European Review of Private Law*, 2019, p. 778.

⁴²⁸ Un esempio è l'iniziativa di JUR (*Justice as a Service on the Blockchain*), accessibile a <https://jur.io>.

⁴²⁹ *Ivi*, p. 6.

⁴³⁰ WERBACH K., CORNELL N., *op. cit.*, p.352; riporta, in chiave critica, questa teoria MIK E., *op. cit.*

⁴³¹ FARRELL S., MACHIN H., HINCHLIFFE R., *Lost and found in smart contract translation – considerations in transitioning to automation in legal architecture*, in *King & Wood Mallesons Australia*, 2017, accessibile a

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

esecuzione del contratto, pur esauendo gli obblighi delle parti da un punto di vista informatico, non sottrae lo *smart contract* alla giurisdizione ordinaria, sussistendo questa sorta di doppio binario delle relazioni contrattuali che si intessono sulla *blockchain*: anche se uno *smart contract* viene eseguito, ad esempio per realizzare il trasferimento di una criptovaluta dal conto di un utente ad un altro, se il contratto risulta viziato, nel reame della *blockchain* l'acquirente rimarrà tale, ma nel mondo fisico nulla impedisce all'autorità giudiziaria di disconoscere tale transazione, dichiarandola nulla o annullandola a seconda dei casi, e ordinando all'acquirente la ripetizione dell'indebito⁴³². Dunque, se nel piano della *lex cryptographia* vicende come la contrarietà a norme imperative, l'illiceità dell'oggetto o della causa, la violenza, il dolo o l'errore sono irrilevanti poiché altrimenti si andrebbe ad intaccare il principio per cui solo ciò che avviene *on-chain* esiste agli occhi della *blockchain*⁴³³, queste vicende rimangono rilevanti sul piano giuridico. Certamente questa considerazione vanifica l'attrattività degli *smart contract* per coloro che li usano per svolgere attività economiche in un contesto di parlegalità, ma dall'altro lato mitiga l'inflessibilità di questo tipo di contratto. La complicazione dell'intero sistema rende, d'altro lato, complessa la materiale reintegrazione, in quanto anche in presenza di un titolo esecutivo la restituzione parrebbe in certi casi essere incoercibile, ad esempio anche in una semplice transazione in criptovaluta solo il titolare del *wallet* ha la materiale facoltà di restituire la somma precedentemente scambiata *on-chain* e l'autorità giudiziaria ben poco potrà fare di fronte all'opposizione dell'esecutato. In questo caso, infatti, la prestazione in questione, pur in apparenza avente contenuto di *dare*, è in realtà materialmente infungibile, poiché nessuno può sostituirsi all'obbligato e la mera conversione della criptovaluta in denaro⁴³⁴ può essere in certi casi insufficiente o insoddisfacente, poiché, come si approfondirà nella

http://www.uncitral.org/pdf/english/congress/Papers_for_Programme/14-FARRELL_and_MACHIN_and_HINCHLIFFE-Smart_Contracts.pdf, p. 2.

⁴³² DIMATTEO L., PONCIBÒ C., *Quandary of Smart Contracts and Remedies: The Role of Contract Law and Self-Help Remedies*, *op.cit.*, p.815.

⁴³³ SAVELYEV A., *Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law*, *op.cit.*, p. 19.

⁴³⁴ Tale conversione è, in realtà, ostacolata a parere della giurisprudenza dall'assenza di un sistema di cambio ufficiale che permetta una valorizzazione in moneta avente corso legale e dall'assenza di "alcuna piattaforma di scambio tra criptovalute ovvero tra criptovalute e monete aventi corso legale, con la conseguente impossibilità di fare affidamento su prezzi attendibili in quanto discendenti da dinamiche di mercato, può non essere interamente soddisfattiva" (TRIBUNALE DI BRESCIA, sez. imprese, decreto 18/07/2018 n. 7556).

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

sezione successiva, una criptovaluta può incorporare situazioni giuridiche varie, al di là del suo valore di mercato. L'assoggettabilità delle criptovalute ad esecuzione forzata è infatti un tema estremamente controverso, che divide la giurisprudenza italiana in due⁴³⁵. Da un lato, c'è un filone giurisprudenziale⁴³⁶ il quale esclude che sia possibile assoggettare le criptovalute ad espropriazione forzata, infatti l'esistenza di dispositivi di sicurezza ad elevato contenuto tecnologico è ritenuta idonea, di fatto, a rendere impossibile l'espropriazione "senza il consenso e la collaborazione spontanea del debitore". Nell'impossibilità dell'esecuzione forzata, è possibile ricorrere all'esecuzione indiretta, in quanto rimedio finalizzato alla tutela dei diritti correlati ad obblighi infungibili, vale a dire alle misure di coercizione indiretta, forzando indirettamente la controparte inadempiente alla cooperazione rendendo, tramite la fissazione di una somma di denaro da pagare per ogni violazione o inosservanza del provvedimento del giudice, l'inadempimento diseconomico rispetto all'adempimento⁴³⁷, tra l'altro nella piena coerenza rispetto allo spirito del contratto intelligente (*cf.* la teoria di Szabo).

Un altro filone giurisprudenziale⁴³⁸, invece, ritiene che le criptovalute siano assoggettabili ad esecuzione forzata, seppur tramite meccanismi complessi: in un caso interessante, il quale è senz'altro generalizzabile, nell'ambito di una procedura concorsuale era stato realizzato un trasferimento di criptovalute dal *wallet* della persona assoggettata alla procedura ad un *wallet* creato dal curatore speciale e dal consulente informatico e intestato ad un Tribunale. Infine, sempre in tema esecuzione forzata, la dottrina sostiene⁴³⁹ che in ogni caso la chiave privata o altri strumenti fisici di salvataggio delle criptovalute stesse sono elementi sufficienti a garantire il controllo sulla criptovaluta e consentire il trasferimento su altri portafogli digitali intestati al Tribunale di riferimento, per cui basta porre in essere le attività materiali volte al loro reperimento per portare a termine con successo l'esecuzione forzata. Al di là dei contrasti in giurisprudenza e

⁴³⁵ Trattasi, invero, di giurisprudenza esigua e poco chiara a causa della novità della materia.

⁴³⁶ TRIBUNALE DI BRESCIA, sez. imprese, decreto 18/07/2018 n. 7556; CORTE D'APPELLO DI BRESCIA, sez. I., decreto 24/10/2018 n. 207.

⁴³⁷ BALENA G., *Istituzioni di diritto processuale civile - I processi speciali e l'esecuzione forzata*, Bari, Cacucci Editore, 2020, pp. 195 ss.

⁴³⁸ TRIBUNALE DI FIRENZE, sez. fallimentare, sentenza 21/01/2019, n.18.

⁴³⁹ BATTAGLINI R., *Conferimento di criptovalute in sede di aumento di capitale sociale*, in *Giur. Comm.*, I, 2020, p.913; CHAUVENET-VERNIKOV, *L'aumento di capitale mediante conferimento di criptovaluta non è più fantascienza*, in *Legal Tech Focus*, n3, 2018.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

dottrina, va comunque considerato che la possibilità di adire i meccanismi classici è ridimensionata dalla pseudonimia che regna sulla *blockchain*, la quale rimane un ostacolo sul piano pratico di non scarso rilievo, seppur non insormontabile poiché associando la chiave pubblica che contraddistingue ciascun utente ad altri metadati, si può inferire l'identità di qualsiasi utente⁴⁴⁰; ad ogni modo, il problema è certamente di minor rilievo ove si operi nel contesto di registri distribuiti privati. La persistente necessità dei rimedi contrattuali e la diseconomicità del contrapporre in maniera manichea l'automazione dei rapporti contrattuali che opera *ex ante* da un lato e la disciplina tradizionale dei rimedi che interviene *ex post*⁴⁴¹ dall'altro ha, inoltre, suggerito in letteratura la possibilità di implementare dei rimedi automatizzati *ex contractu*, ossia dei veri e propri *smart remedies*. L'automazione, infatti, in questo caso può essere, come nella lingua greca il *φάρμακον* sia il veleno che l'antidoto, poiché le parti, occupandosi del *coding* dello *smart contract*, potranno inserire una "funzione inversa", con cui realizzare una riduzione in pristino della transazione. Questa funzione potrebbe rivelarsi estremamente utile, poiché consente di evitare il ricorso alle complesse procedure esecutive di cui *supra*, nonché estremamente versatile, ben adattandosi a realizzare informaticamente gli effetti giuridici delle principali vicende patologiche del rapporto contrattuale, come la nullità o l'annullabilità. L'ostacolo principale risiede però non nell'inserzione di meccanismi ripristinatori, ma piuttosto nella necessità di valutazioni soggettive o tecniche per avviarli, le quali però possono essere effettuate solo tramite il ricorso ad un oracolo⁴⁴², nella fattispecie un *expert oracle*, al prezzo di ricadere nel suddetto paradosso degli oracoli. Questi potrebbero intervenire per analizzare il rapporto contrattuale, rilevare per esempio l'elemento del dolo e utilizzare la loro firma privata per riportare la situazione allo *status quo ante*. Un discorso simile vale per rescissione e risoluzione per inadempimento, istituti che sono anzi ancor più compatibili sotto certi aspetti poiché, ad esempio, uno squilibrio *ultra dimidium* o l'avverarsi di una clausola risolutiva espressa di contenuto molto semplice possono essere rilevati senza l'intervento di un oracolo. La problematica più

⁴⁴⁰ Per maggiori approfondimenti, EPRS, *op. cit.*

⁴⁴¹ DiMATTEO L., PONCIBÒ C., *op. cit.*, p. 818.

⁴⁴² ORTOLANI P., *The impact of blockchain technologies and smart contracts on dispute resolution: arbitration and court litigation at the crossroads*, in *24 Uniform Law Review*, n2, 2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore grave è però il caso d'invalidità parziale⁴⁴³, poiché in questo caso il rimedio ripristinatorio preso in blocco è insufficiente. Il contratto, infatti, può essere invalido solo in alcune delle sue parti non essenziali e, com'è noto, l'invalidità di singole clausole non comporta automaticamente l'invalidità del contratto. Le clausole nulle sono, infatti, sostituite dalle norme di legge imperative in via suppletiva, per cui si pone il problema di come trascrivere nello *smart contract* le norme di legge illegittimamente disapplicate. Nel contratto tradizionale la problematica non si pone, poiché le norme di legge operano senza ostacoli, ma in questo tipo di contratti, ove vige la *lex cryptographia*, il problema del *coding* delle norme imperative diventa essenziale. Nella gestione della patologia contrattuale il dualismo dello *smart contract* emerge vividamente, per cui un punto di contatto con l'esterno, vale a dire un oracolo che impianti norme di legge informaticamente codificate, diventa un elemento imprescindibile per preservare la legalità *on-chain*; in ciò, però, si annida anche il fallimento dell'ideologia dell'automazione contrattuale. Questo fallimento non è solo teorico, ma ha avuto dei risvolti concreti nella famosa vicenda di “*TheDAO*”.

1.2.3. Segue: *Decentralized Autonomous Organization*

TheDAO era un fondo di *venture capital*, privo di incorporazione, costituito da *Slock.it*, una società a responsabilità limitata di diritto tedesco a carattere innovativo. Esso era incardinato sulla piattaforma di *Ethereum* ed era formato da una catena di *smart contract* programmati in *Solidity* e connessi tra loro⁴⁴⁴ tramite i quali, in cambio di criptovalute, *TheDAO* elargiva dei *token* (per maggiori dettagli, cfr la sezione successiva) che incorporavano dei diritti di voto su come investire le risorse raccolte tramite questa operazione. I prenditori dei *DAO tokens* avrebbero avuto diritto a partecipare alla distribuzione degli utili ricavati in caso di successo degli investimenti oppure potevano venderli su un mercato secondario⁴⁴⁵. La partecipazione umana diretta era ridotta poiché

⁴⁴³ È al di fuori dello scopo della trattazione il contrasto dottrinario circa l'ammissibilità della figura della annullabilità parziale.

⁴⁴⁴ WRIGHT A., DE FILIPPI P., *op. cit.*, p. 15.

⁴⁴⁵ BRUNO S., *Le initial coin offerings in una prospettiva comparatistica*, in 6 *Rivista del Notariato*, 2018, p. 1311.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore non esistevano veri e propri amministratori⁴⁴⁶: i sottoscrittori dei *tokens*, identificati con uno pseudonimo, avevano il diritto di proporre i progetti da finanziare, i quali sarebbero stati valutati da dei cosiddetti “curatori”, dei soggetti collegati a *Slock.it* i quali in sostanza effettuavano una scrematura delle proposte, e poi sottoposti al voto dei titolari stessi. Il voto di ciascuno era ponderato sulla base dei *token* in suo possesso e durante l'esercizio del voto non era consentito trasferire i propri *token* a meno che si dichiarasse l'astensione⁴⁴⁷. L'offerta durò da aprile a maggio 2016 e fu estremamente propizia, ma il progetto è stato un insuccesso a causa di assalto informatico, reso possibile da alcune vulnerabilità del codice informatico su cui la struttura si fondava; infatti, in assenza di un amministratore che potesse intervenire, *TheDAO* ha continuato ad operare sulla base di un codice corrotto, incedendo inesorabilmente verso un dissesto economico⁴⁴⁸ difficilmente reversibile considerate le caratteristiche di *Ethereum*. La questione generò molto scalpore al punto da costringere *Ethereum* ad un *forking* estremo ed eccezionale per porre rimedio alla situazione, causando una svalutazione importante della criptovaluta nativa *Ether*, che solo in seguito è riuscita a riprendere quota. Pochi mesi dopo questa vicenda i *token* di *TheDAO* sono stati delistati dai mercati secondari in cui erano oggetto di *trading* e *TheDAO* ha definitivamente cessato ogni attività, assestando un sonoro colpo alla reputazione della *blockchain* e soprattutto alla caratteristica dell'immutabilità⁴⁴⁹. Questa vicenda ha dimostrato quanto sia difficile e rischioso impiegare gli *smart contract* su larga scala, ma d'altro lato ha dato risonanza al modello delle *Decentralised Autonomous Organizations (DAO)*⁴⁵⁰, prima di quel momento solo teorizzate in letteratura. Il primo teorico *ante litteram* delle *DAO* è stato Meir Dan-Cohen, che suggerì l'ipotesi di una società interamente guidata da intelligenze artificiali, ma, non dissimilmente da Nick Szabo, le sue affermazioni non portarono a nulla nell'immediato per l'assenza dei requisiti tecnologici. Col maturare delle tecnologie basate su registri distribuiti e

⁴⁴⁶ SIMS A., *Blockchain and Decentralised Autonomous Organisations (DAOs): the evolution of companies?*, in *New Zealand Universities Law Review*, 2019.

⁴⁴⁷ BRUNO S., *op.cit.*, pp. 1131 ss.

⁴⁴⁸ In poche ore sono stati persi più di 50 milioni di dollari (FINLEY K., *A 150 million Hack just showed that the DAO was all too human*, in *Wired*, 2016).

⁴⁴⁹ SANDRELLI G., *Raccolta di fondi con moneta virtuale («initial coin offerings»): la posizione della Securities and Exchange Commission*, in *Rivista delle Società*, 2017, p. 1208.

⁴⁵⁰ In alcuni contributi si rinviene la dizione “*distributed autonomous organization*”, ad es. in DE FILIPPI P., HASSAN S., *op.cit.*, p. 8.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore soprattutto dopo le esperienze di *Bitcoin*, che col suo protocollo potrebbe dirsi una *DAO ante litteram*⁴⁵¹, e di *TheDAO*, questi esperimenti si sono consolidati, come ad esempio *Dash*, una *DAO* nata su *Bitcoin* e programmata in C++, dunque strutturalmente molto diversa rispetto al modello di *TheDAO*. Le *DAO* sono genericamente ispirate ad enti giuridici di vario tipo, dalle imprese alle associazioni, ed operano tramite una serie di *smart contract* operanti su *blockchain*, categorizzabili in due classi: da un lato vi sono degli *smart contract* aventi per oggetto delle transazioni finanziarie, ad esempio per l'acquisto di *token* come nel caso di *TheDAO*, e dall'altro uno *smart contract* che detta le norme su cui la *DAO* si baserà, similmente ad una sorta di statuto, che però, essendo *smart*, non potrà basarsi su termini ampi ma dovrà essere estremamente dettagliato e preciso⁴⁵². Lo *smart contract* per così dire statutario determina sia il livello di automazione della *DAO*, in base a quante delle operazioni da svolgere richiedono un intervento umano, sia il modo in cui sono assunte le decisioni e come l'organizzazione opera nei rapporti con l'esterno, nonché sul modo in cui sono raccolte le informazioni necessarie a prendere le decisioni. Un vantaggio delle *DAO* è certamente che, basandosi su *smart contract*, esse operano in maniera deterministica ed immutabile e garantiscono maggiore velocità e, presumibilmente, efficacia nel processo decisionale⁴⁵³. Infine, l'eliminazione di organi amministrativi nelle *DAO* forza i detentori dei *token*, in un certo senso azionisti, a partecipare attivamente alla gestione degli interessi comuni, realizzando una sorta di orizzontalizzazione del modello societario. Ad ogni modo, le *DAO* si portano con loro tutti i numerosi rischi economici e legali derivanti dall'impiego delle tecnologie decentralizzate, sia in termini di definizione della sede della *DAO* che in termini di scarsa flessibilità e adattabilità, come dimostrato nell'iconica vicenda di *TheDAO*.

Inquadrare giuridicamente le *DAO* è complesso poiché hanno contorni sfuggenti e ciascuna *DAO* è molto diversa dall'altra, ma una qualche misura di astrazione e generalizzazione è comunque applicabile per tracciare delle categorie generali. In Italia in

⁴⁵¹ DE FILIPPI P., WRIGHT A., *op.cit.*, p. 150.

⁴⁵² SIMS A., *Blockchain and Decentralised Autonomous Organisations (DAOs): the evolution of companies?*, in *New Zealand Universities Law Review*, 2019.

⁴⁵³ DE FILIPPI P., AARON W., *op.cit.*, p. 152.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore
letteratura è stato proposto di assimilare queste organizzazioni alle società di fatto⁴⁵⁴, in ossequio alla dottrina statunitense che le assimila alle *general partnerships*⁴⁵⁵, con risultati però sconvenienti per i detentori dei *tokens* che si ritroverebbero a rispondere in solido per le obbligazioni contratte dalla *DAO*; non sono di minor rilievo i dubbi inerenti gli aspetti internazional-privatistici, poiché né il criterio di collegamento del luogo di incorporazione formale né del luogo della sede effettiva o del luogo in cui sono prese le decisioni fondamentali per la società sono applicabili, sfuggendo le tecnologie figlie dei registri distribuiti ad inquadramenti giuridici semplicistici. La legislazione a livello transnazionale non è stata molto sensibile al tema, per cui al contrario di quanto emerso in relazione a *blockchain* e *smart contract* in generale la normazione positiva scarseggia; l'unico esempio degno di nota è l'esperienza del Vermont, estremamente attento al fenomeno dei registri distribuiti, che ha adottato nel 2018 una normativa dedicata alle "*Blockchain Based Limited Liability Companies*", identificate come società che esprimono il proprio statuto in forma di *smart contract*. Queste *Blockchain Based Limited Liability Companies* però non sono delle vere e proprie *DAO* a ben vedere, poiché non presentano necessariamente forme di orizzontalizzazione e decentralizzazione della *governance* societaria, potendo comunque strutturarsi secondo le forme ordinarie degli organi societari⁴⁵⁶. Di fatto, dunque, le *DAO* non hanno alcun riconoscimento giuridico di diritto positivo al momento.

1.3. Tokenizzazione

L'ultimo tassello del mosaico delle tematiche legate alla *blockchain* è la tokenizzazione, un nuovo fenomeno ancora poco discusso in dottrina ma sempre più controverso⁴⁵⁷. Prima di definire in termini giuridici il concetto di tokenizzazione e di *token*, è necessario indagare l'origine storico-etimologica di tale vocabolo. Il termine *token*, traducibile in italiano come "gettone", deriva dall'antico germanico e sta ad

⁴⁵⁴ ORTOLANI P., *Decentralized Autonomous Organizations: inquadramento giuridico de jure condito e prospettive de jure condendo*, BATTAGLINI R., GIORDANO M., *op.cit.*, p. 404.

⁴⁵⁵ METJAHIC L., *Deconstructing the DAO: the Need for Legal Recognition and the Application of Securities Laws to Decentralized Organizations*, in 39 *Cardozo Law Review*, 2018, pp.1533-1567.

⁴⁵⁶ ORTOLANI P., *op.cit.*, p. 414.

⁴⁵⁷ MAUME P., FROMBERGER M., *op. cit.*, p. 557.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

indicare “*a thing serving as a visible or tangible representation of a fact, quality, feeling, etc...*”⁴⁵⁸. Il *token* nel linguaggio comune è quindi uno strumento rappresentativo di un determinato oggetto, nonché una forma di astrazione simbolica di quest'ultimo, e dunque nel campo del diritto può essere interpretato come forma di astrazione di qualsiasi bene, materiale o giuridico, che può essere fatto oggetto di un diritto; le criptovalute possono essere dunque considerate un esempio di *token*⁴⁵⁹ ma ci si può spingere a sostenere che persino un diritto stesso – per esempio un diritto reale o di credito - possa essere tokenizzato. Infatti, diversamente dalle criptovalute, alcuni *token* non possiedono un valore intrinseco in quanto valori di scambio, ma lo traggono da ciò che incorporano. Il processo giuridico e crittografico con cui un bene materiale o giuridico viene trasformato in *token* è noto come tokenizzazione, fenomeno che da poco emerso ma che sembra poter essere destinato a durare⁴⁶⁰. Una volta tokenizzato, un bene può essere oggetto di disposizione tramite i mezzi propri dei *token*, i quali vengono, ad esempio, collegati e trasferiti per mezzo di *smart contracts* e registrati in forma distribuita. È interessante notare come l'idea di astrarre un bene e di smaterializzarlo in una rappresentazione simbolica dello stesso non sia frutto della cultura giuridica moderna, ma sia già stata pensata in passato da popoli antichi. Ad esempio, il popolo sumero utilizzava quelli che - ironia della sorte - gli archeologi hanno battezzato *token*⁴⁶¹ per rappresentare materie prime, come i prodotti dell'agricoltura o dell'allevamento, per poi inserirle nelle così dette “*bullæ*”, semplici orbi di terracotta, a testimonianza di transazioni future promesse o come testimonianza di transazione avvenute: non è poi tanto distante dal rapporto che oggi intercorre tra *token*, *smart contract* e *blockchain*. È possibile rintracciare un antenato della tokenizzazione anche in istituti del diritto privato romano, più familiare per il giurista rispetto alle pratiche commerciali sumere, come la *mancipatio* o la *traditio ficta*.

Entrando nel merito della questione, il concetto di tokenizzazione è stato utilizzato in ambito informatico per indicare un processo crittografico tramite il quale è possibile

⁴⁵⁸ Oxford Dictionary.

⁴⁵⁹ MAUME P., FROMBERGER M., *op. cit.*, p. 558.

⁴⁶⁰ ESMA, *Advice - Initial Coin Offerings and Crypto-Assets*, 2019, p.18.

⁴⁶¹ SCHMANDT-BESSERAT D., ERARD M., *Origin and forms of writing*, in BESSERAT D., GLASSNER J., FRIBERG J., ENGLUND R., in Bazerman C., *Handbook of research on writing: History, society, school, individual, text*, 2008, pp. 7–22.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

oscurare un dato ritenuto in senso lato sensibile convertendolo in una stringa di codice priva di senso compiuto, ma che al suo interno conserva traccia del dato da cui è stata generata. Oggi il concetto di tokenizzazione è largamente impiegato in relazione alle *distributed ledger technologies* e il suo significato è parzialmente mutato, anche se comunque permane l'idea di convertire un dato in qualcosa che lo rappresenti, senza lasciarne però trapelare l'autentica natura⁴⁶². Un *token* è, dunque, riprendendo la definizione offerta dalla proposta di regolamento sulle crypto-attività, una rappresentazione digitale di valore o di diritti che possono essere trasferiti e memorizzati elettronicamente, utilizzando la tecnologia di registro distribuito o una tecnologia analoga; invero, questa è la definizione di crypto-attività, ma i due concetti coincidono nella sostanza. Va ulteriormente sottolineato che tale definizione è senz'altro vaga e dai contorni molto mobili, ma la stessa proposta di regolamento relativo alle crypto-attività rimarca che tale concetto dovrebbe essere definito elasticamente, in modo tale da allargare il campo di applicazione delle pertinenti normative e riuscire a tenere il passo con l'innovazione, che nel suo incedere costante facilmente può trovare modi per eludere definizioni troppo stringenti⁴⁶³. In sostanza, tramite il processo di tokenizzazione si può astrarre qualsiasi bene materiale o immateriale o valore economico dalla sua dimensione fisica e finanche giuridica, creando così un suo *alter ego* digitale, che può circolare tramite *smart contract* in quanto incorporabile in essi, lasciando una traccia indelebile della transazione sulla *blockchain*. Una rilevante questione preliminare da risolvere è costituita dalla natura del diritto vantato sul bene incorporato dal portatore del *token*, alla luce del famoso binomio tra diritti reali validi *erga omnes* e diritti personali. Per risolvere tale questione bisogna in primo luogo scindere la posizione giuridica vantata nei confronti del *token* e la posizione giuridica che esso ingloba, in quanto una volta scisse tali due dimensioni è evidente che il diritto che il portatore del "gettone" ha nei confronti di tale strumento ha natura di realtà e absolutezza nella misura in cui l'integrità di tale posizione è intoccabile da soggetti terzi, mentre la posizione giuridica che del *token* è il contenuto può avere contenuto variabile: si immagini ad esempio un processo di tokenizzazione che

⁴⁶² DE CARIA R., *Il diritto di fronte alla tokenizzazione dell'economia*, in 66 *Il diritto dell'economia*, n101, 2020.

⁴⁶³ Tale constatazione è rinvenibile al considerando 8 della proposta di regolamento relativo alle crypto-attività.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore
investa un diritto di credito, in questo caso il diritto a non essere privati della disponibilità del *token* di cui si è portatori ha natura reale, mentre il contenuto del *token* ha natura meramente obbligatoria, in quanto dà diritto a ricevere una determinata prestazione che può avere il contenuto più vario, dall'accesso ad un determinato servizio fino al diritto al versamento degli utili provenienti da una certa attività⁴⁶⁴.

1.3.1. La tassonomia dei *token*

Innanzitutto, è necessario precisare che i *token* non sono tra loro omogenei ma, a seconda delle loro caratteristiche tecnologiche e della logica economica che li caratterizza, possono presentare significative differenze. La tassonomia che verrà innanzi delineata non ha pretese di completezza, essendo il mondo dei *crypto-asset* eterogeneo ed in costante mutamento, ma saranno affrontate solo le categorie di *token* più note o comunque utili ai fini della trattazione successiva. Inoltre, attualmente, almeno all'interno dell'Unione europea, il quadro generale in materia di cripto-attività è estremamente lacunoso e frammentato⁴⁶⁵, rendendo complessa una ricostruzione completa e affidabile di tale tassonomia. Tuttavia, l'assenza di categorie giuridiche concise rappresenta un problema dal punto di vista legale poiché attualmente è incerto se alle cripto-attività siano applicabili alcune normative europee attinenti al settore monetario e finanziario, quali le Direttive sulla moneta elettronica, sui servizi di pagamento e sugli strumenti finanziari⁴⁶⁶.

In merito a questa tematica, l'Autorità Federale di Vigilanza sui Mercati Finanziari della Confederazione Svizzera (FINMA) ha adottato con le Linee Guida del 16 febbraio 2018⁴⁶⁷ una distinzione dei *token* condivisa dalla dottrina maggioritaria⁴⁶⁸, nonché in buona sostanza dall'ESMA⁴⁶⁹ e dalla recente proposta di regolamento relativo ai mercati

⁴⁶⁴ SAVELYEV A., *Some risks of tokenization and blockchainization of private law*, in 34 *Computer and Security Law Review*, n4, 2018, pp. 863-869.

⁴⁶⁵ Tale stato dell'arte è evidenziato anche nei considerando della Proposta di regolamento relativo ai mercati delle cripto-attività.

⁴⁶⁶ ZILIOI C., *Crypto-assets: Legal Characterisation and Challenges under Private Law*, in 45 *European Law Review*, 2020, p. 252.

⁴⁶⁷ FINMA, *Guida pratica per il trattamento delle richieste inerenti all'assoggettamento in riferimento alle initial coin offering (ICO)*, 2018, accessibile a <https://www.finma.ch/it/news/2018/02/20180216-mm-ico-wegleitung/>.

⁴⁶⁸ SECURITIES AND MARKETS STAKEHOLDER GROUP, *Advice to ESMA - Own Initiative Report on Initial Coin Offerings and Crypto-Asset*, 2018, p. 4.

⁴⁶⁹ EUROPEAN SECURITIES AND MARKETS AUTHORITY, *Advice - Initial Coin Offerings and Crypto-Assets*, 2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore delle cripto-attività, in cui i *token* vengono distinti in tre categorie: *token* di pagamento, di utilizzo e di investimento, con la possibilità di creare versioni ibride.

I *token* di pagamento, o *payment token*, sono semplici criptovalute realizzate per essere usate come strumento di pagamento, valuta o trasferimento di valore, ma nonostante siano spesso definite “valute” o persino “monete”, in realtà si tratta di semplici mezzi di scambio da un punto di vista macroeconomico, in quanto caratterizzati da eccessiva volatilità⁴⁷⁰. Attualmente la maggior parte di *token* di pagamento derivano da progetti *open source*, come *Bitcoin* o *Ethereum*, per cui non è identificabile un erogatore in senso classico, come una banca centrale. Nonostante questi strumenti potrebbero essere in grado di rendere il mercato dei pagamenti più concorrenziale e rendere i servizi finanziari più *user-friendly*, si portano con loro rischi non sottovalutabili alla luce dell'esperienza⁴⁷¹. In primo luogo, sinora molti *token* di pagamento sono stati usati non come strumenti di pagamento ma per effettuare speculazioni finanziarie poiché, essendo dei *token* per così dire vuoti in quanto non rappresentanti un bene o diritto e privi di qualsivoglia forma di controllo centralizzato, sono altamente volatili e il loro valore è soggetto a importanti fluttuazioni⁴⁷². Va anche aggiunto che molte criptovalute, come *Bitcoin*⁴⁷³, sono erogate in un numero invariabile, per cui non è possibile provare a temperarne la volatilità tramite variazioni dell'offerta di moneta, secondo i principi della macroeconomia keynesiana. Inoltre, attualmente i *token* di pagamento non sono ritenuti direttamente assoggettati a nessuna regolazione precisa, in quanto non rientrerebbero in maniera diretta né nell'ambito applicativo della direttiva relativa ai mercati degli strumenti finanziari, né del regolamento relativo al prospetto da pubblicare per l'offerta pubblica o l'ammissione alla negoziazione di titoli in un mercato regolamentato, né tantomeno del regolamento sugli abusi di mercato⁴⁷⁴. L'unica definizione europea di criptovaluta vigente è data dalla Direttiva 2018/843/UE relativa alla prevenzione dell'uso del sistema finanziario a fini di

⁴⁷⁰ CARLINI V., *Bitcoin, ecco perché non è una moneta. Il vero valore? La blockchain*, in *IlSole24Ore*, 2018, accessibile a <https://www.ilsole24ore.com/art/bitcoin-ecco-perche-non-e-moneta-vero-valore-blockchain-AEYilviD>.

⁴⁷¹ SECURITIES AND MARKETS STAKEHOLDER GROUP, *op.cit.*, p. 9.

⁴⁷² Sono ormai note a tutte le vicende inerenti alle fluttuazioni del prezzo di Bitcoin, cfr Baur, D.G., Dimpfl, T. *The volatility of Bitcoin and its role as a medium of exchange and a store of value*, in *Empirical Economics*, 2021, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01990-5>.

⁴⁷³ BAUR, D.G., DIMPFL, T. *The volatility of Bitcoin and its role as a medium of exchange and a store of value*, in *Empirical Economics*, 2021, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01990-5>.

⁴⁷⁴ SMSG, *op.cit.*, p. 13.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore riciclaggio o finanziamento del terrorismo⁴⁷⁵, "una rappresentazione di valore digitale che non è emessa o garantita da una banca centrale o da un ente pubblico, non è necessariamente legata a una valuta legalmente istituita, non possiede lo status giuridico di valuta o moneta, ma è accettata da persone fisiche e giuridiche come mezzo di scambio e può essere trasferita, memorizzata e scambiata elettronicamente". Ad ogni modo, la proposta di regolamento, qualora approvata, introdurrebbe una seconda definizione, diversa dal punto di vista formale, ma identica nella sostanza⁴⁷⁶ nonché l'introduzione della nuova figura del *token* di moneta elettronica significativi, al ricorrere di alcuni requisiti condivisi con gli *asset token* (per maggiori approfondimenti, *infra*).

I *token* di utilizzo, altresì noti come *utility token*, permettono il godimento di un bene o la fruizione di un servizio⁴⁷⁷. Essi sono finalizzati all'utilizzo di un servizio su infrastruttura *blockchain* e offrono al proprietario benefici dipendenti dall'attività svolta dall'ente erogatore, ma possono anche essere scambiati su mercati secondari. Gli *utility token* possono certamente facilitare la libera circolazione dei servizi allargando la fruibilità e il bacino d'utenza, nonché, se emessi a seguito di un *crowdfunding*, garantire alle *start-up* uno strumento di finanziamento ulteriore rispetto a quelli classici. Buona parte dei rischi sono, però, spostati sui finanziatori, che potrebbero non essere mai messi nelle condizioni di usufruire del servizio promesso; inoltre, questi *token* sono spesso scambiati in mercati secondari, perdendo dunque la loro conformazione originaria⁴⁷⁸. Tale categoria di "gettoni" è ritenuta da alcuni la più debole sul punto di vista teorico poiché ha dei confini indefiniti, in quanto a ben vedere, i *token* di utilizzo sono forme di pagamento per servizi o prodotti da rivendicare nell'immediato o nel futuro e spesso vengono scambiati in mercati secondari e mai riscattati davvero. Il confine non è sfumato solo con riguardo ai *payment tokens*, ma anche in relazione agli *asset token*. Di fatto, è possibile intravedere un rapporto di finanziamento ove un risparmiatore acquista un *utility token*

⁴⁷⁵ Direttiva (UE) 2018/843 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva (UE) 2015/849 relativa alla prevenzione dell'uso del sistema finanziario a fini di riciclaggio o finanziamento del terrorismo e che modifica le direttive 2009/138/CE e 2013/36/UE, in *GU L 156 del 19.6.2018*, pp. 43–74.

⁴⁷⁶ L'articolo 3.1.(5) della proposta di regolamento definisce il *token* di moneta elettronica come un tipo di cripto-attività il cui scopo principale è quello di essere utilizzato come mezzo di scambio e che mira a mantenere un valore stabile facendo riferimento al valore di una moneta fiduciaria avente corso legale.

⁴⁷⁷ FAUCEGLIA D., *op.cit.*, p. 596.

⁴⁷⁸ SMSG, *op.cit.*, p. 11.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore (cfr *infra*) da un'impresa ancora in formazione per ottenere un servizio futuro. Inoltre, questa tipologia non rientra attualmente nell'ambito applicativo di nessuna normativa europea⁴⁷⁹, ma potrebbe diventare estremamente rilevante nel settore del diritto della proprietà intellettuale e in generale nel mercato della creatività, come si vedrà nel capitolo due, in relazione al *crowdfunding*. Anche questa categoria di *token* viene riconosciuta all'interno della proposta di regolamento europeo in termini piuttosto simili, in quanto l'*utility token* viene indicato come un tipo di cripto-attività destinato a fornire l'accesso digitale a un bene o a un servizio, disponibile mediante *DLT*, e che è accettato solo dall'emittente di tale *token*.

Infine, i “gettoni” di investimento o *asset token* rappresentano beni materiali o immateriali e possono dare al loro titolare il diritto alla consegna di un bene, ad ottenere un pagamento o a partecipare degli utili futuri conseguiti dall'erogatore⁴⁸⁰ e sono *per similitudinem* rappresentativi di valori patrimoniali quali azioni, obbligazioni, strumenti finanziari e partecipazione agli utili; un esempio familiare sono i gettoni emessi da *TheDAO* in cambio di *Ether* ai suoi finanziatori. All'interno di questa distinzione, inoltre, è ricostruibile una sub-tassonomia degli *asset token*, dividendoli in *token* d'investimento rappresentanti beni fisici oppure diritti di credito. Gli *asset tokens* rappresentanti beni fisici possono essere usati come una marca digitale di un bene per assicurare la tracciabilità dello stesso nella catena produttiva o per consentire lo scambio tramite *smart contract*. I *token* rappresentanti diritti di credito possono, invece, variare molto tra di loro a seconda di quanto previsto nei *whitepaper* in forza dei quali sono emessi, i quali fungono da prospetto e consentono di comprendere il rapporto che lega le parti. Se vi è, infatti, un rapporto di partecipazione o di investimento, allora il gettone sarà astrattamente qualificabile come *security*, al ricorrere degli altri requisiti richiesti dalle varie regolamentazioni nazionali, e la relativa offerta andrà quindi assoggettata alla pertinente normativa (sulle *ICOs*, *infra*); inoltre, il tipo di rapporto è fondamentale in numerosi ambiti del diritto. Ad es. in ambito di diritto della crisi d'impresa il titolare di un *security token* rappresentante un rapporto di partecipazione sembra più vicino ad un azionista,

⁴⁷⁹ SMSG, *op.cit.*, p. 14.

⁴⁸⁰ MAUME P., FROMBERGER M., *op. cit.*, p. 559.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

mentre ove si parli di rapporti di finanziamento il titolare del *token* sarebbe assimilabile ad un creditore⁴⁸¹. Portando avanti la comparazione tra la proposta di regolamento europeo e tale tassonomia ormai “classica”, sembra difficile interpretare in che rapporto si ponga il concetto di token d'investimento con quello propugnato dalla proposta di *token* collegato ad attività, inteso come un tipo di cripto-attività che intende mantenere un valore stabile facendo riferimento al valore di diverse monete fiduciarie aventi corso legale, di una o più merci o di una o più cripto-attività, oppure di una combinazione di tali attività. Difatti, i due concetti non sembrano sovrapponibili e a parere della dottrina tale scostamento dalla tripartizione classica è motivata dall'influenza della giurisprudenza americana che isola gli *investment token* dagli altri tipi, ritenendoli *securities* a tutti gli effetti. Piuttosto, è opportuno ricondurre gli *asset referenced token* ad una sottocategoria delle criptovalute nota come *stablecoin*, ovvero una criptovalute il cui valore è reso artificialmente stabile tramite il riferimento a monete aventi valore legale, beni oppure ricorrendo ad algoritmi che ne gestiscono l'offerta e quindi il valore⁴⁸², secondo i meccanismi dell'economia monetaria. Ad ogni modo, la proposta di regolamento affianca alla figura del *token* collegato ad attività il *token* collegato ad attività significativo nel caso in cui esso rispetti tre dei seguenti criteri “(a) le dimensioni della clientela dei promotori dei token collegati ad attività, degli azionisti dell'emittente dei token collegati ad attività o di uno qualsiasi dei soggetti terzi di cui all'articolo 30, paragrafo 5, lettera h); (b) il valore dei *token* collegati ad attività emessi o, se del caso, la loro capitalizzazione di mercato; (c) il numero e il valore delle operazioni in tali *token* collegati ad attività; (d) l'entità della riserva di attività dell'emittente dei *token* collegati ad attività; (e) la rilevanza delle attività transfrontaliere dell'emittente dei *token* collegati ad attività, compreso il numero di Stati membri in cui sono utilizzati i *token* collegati ad attività, l'impiego dei *token* collegati ad attività per pagamenti e rimesse a livello transfrontaliero e il numero di Stati membri in cui sono stabiliti i soggetti terzi di cui all'articolo 30, paragrafo 5, lettera h); (f) l'interconnessione con il sistema finanziario”. Dalla definizione di “significativo” discendono una serie di obblighi aggiuntivi dell'emittente nel caso di offerta al pubblico,

⁴⁸¹ DE CARIA R., *Il diritto di fronte alla tokenizzazione dell'economia*, op.cit., p. 866.

⁴⁸² LENER R., FURNARI S.L., *Cripto-attività: prime riflessioni sulla proposta della commissione europea. Nasce una nuova disciplina dei servizi finanziari “crittografati”?*, in *Diritto Bancario*, 2020.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore tematica che sarà approfondita nella sezione "1.3.3. Initial Coin Offering". L'introduzione di tale sottocategoria è stata ritenuta necessaria in quanto i *token* collegati ad attività significativi introducono un elemento di rischio per la stabilità finanziaria molto più intenso rispetto alle altre cripto-attività o di *token* collegati ad attività semplici. Gli emittenti di tale categoria di gettoni, pertanto, andrebbero assoggettati a requisiti più stringenti rispetto allo *standard*, per esempio tramite l'imposizione di requisiti patrimoniali più elevati, requisiti di interoperabilità e requisiti inerenti alla politica di gestione della liquidità.

L'articolazione tipologica delineata non ha carattere strettamente vincolante, ma è semplicemente d'ausilio all'interpretazione di questi complessi rapporti giuridico-economici, così da classificarli in termini più chiari. Malgrado ciò, volendo fare un discorso *de iure condendo*, la distinzione adottata dalla FINMA potrebbe diventare prossimamente vincolante nel resto dell'UE in caso di approvazione della proposta di regolamento europeo sulle cripto-attività, che parzialmente conferma questa tassonomia. La definizione data dall'autorità svizzera, attualmente in discussione in sede europea, non è però l'unica esistente, poiché sono stati usati anche approcci differenti. Un secondo approccio di indubbia rilevanza è quello adottato dalla *Securities and Exchange Commission* statunitense, che distingue i *token* in *security token* e *non security token*, ma tale aspetto per coerenza argomentativa sarà trattato nel paragrafo "1.3.2. La smart property" ed è estremamente incerto poiché dipende da come ciascun ordinamento definisce la nozione di strumento finanziario⁴⁸³. In questa sede si può però sottolineare che anche la proposta di regolamento relativo ai mercati delle cripto-attività accoglie parzialmente tale concetto, affermando che alcune cripto-attività possono essere assimilati a strumenti finanziari, seppur tale categoria di *token* costituisca solo una *species* all'interno del *genus* delle cripto-attività, le quali sovente non presentano i requisiti di applicazione della normativa europea in merito ai servizi finanziari, lasciando i consumatori esposti a rischi⁴⁸⁴. Tornando nel vecchio continente, la Repubblica di Malta

⁴⁸³ GURREA-MARTINEZ A., REMOLINA N., *The Law and Finance of Initial Coin Offerings*, in *Ibero-American Institute for Law and Finance Working Paper Series* 4, 2018, p. 6.

⁴⁸⁴ Tale riflessione è contenuta nel considerando 3 della Proposta di regolamento relativo ai mercati delle cripto-attività e che modifica la direttiva (UE) 2019/1937.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore ha adottato quasi contemporaneamente alla Confederazione Svizzera il *Virtual Financial Assets Act* con cui ha tracciato una distinzione più essenziale, individuando due categorie di *token*. Da un lato, viene identificato il *virtual token*, il quale è assimilabile al gettone di utilizzo, con la rilevante distinzione che esso non può essere scambiato su mercati secondari e dall'altro il *virtual financial asset*, una forma di registrazione digitale che imita nella configurazione una moneta, pur non essendo riconducibile ad una moneta elettronica, strumento finanziario, né tantomeno ad un *virtual token*; in questa categoria si ascrivono dunque le criptovalute.

L'approccio italiano si esprime per il tramite delle linee guida della Consob del 2019 e del 2020⁴⁸⁵, elaborate a seguito di consultazioni col mondo accademico, le quali costituiscono attualmente unico strumento con cui si è affrontata la questione. All'interno di questi documenti, i quali verranno ripresi nel trattare delle *initial coin offerings*, non è rinvenibile una chiara e precisa tassonomia dei *token* ma solo la definizione di "cripto-attività", una sorta di categoria residuale ritagliata lungo i confini della nozione di strumento finanziario di cui all'art. 1 comma 2 TUF e di prodotti di investimento di cui al comma 1, lettere w-bis.1, w-bis.2 e w-bis.3 e "consistenti nella rappresentazione digitale di diritti connessi a investimenti in progetti imprenditoriali, emesse, conservate e trasferite mediante tecnologie basate su registri distribuiti, nonché negoziate o destinate a essere negoziate in uno o più sistemi di scambi": in buona sostanza, la cripto-attività è qualsiasi *non-security token* diverso dai *payment token* e da alcuni tipi di *asset token* (sulla *smart property, infra*), in quanto difficilmente riconducibili a degli investimenti. In sostanza, la definizione di cripto-attività sembrerebbe riguardare gli *utility token*, ma va evidenziato che il requisito della negoziabilità o destinazione alla negoziazione delle cripto-attività, nonostante sia volto a tutelare i soggetti che acquistano i *token* per poi rivenderli su mercati secondari, ne restringe ulteriormente l'ambito applicativo poiché non tutti i *token* di utilità hanno tale destinazione. La scelta della Consob di ritagliare una categoria distinta dai *security token* è ragionevolmente condivisa dalla dottrina⁴⁸⁶, in quanto le definizioni di strumenti finanziari discendono dal diritto dell'Unione europea e sono,

⁴⁸⁵ CONSOB, *Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività Rapporto finale*, 2020.

⁴⁸⁶ GITTI G., MAUGERI M.R., FERRARI C., *Offerte iniziali e scambi di cripto-attività*, in *1 Osservatorio del diritto civile e commerciale*, 2019, p. 95.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore pertanto, al di fuori della competenza degli Stati membri, per cui costituirebbe un eccesso di competenza tentare di manipolare la definizione di strumento finanziario derivante dal *MIFID II* per farvi rientrare anche altre cripto-attività o adattare la disciplina esistente a questi strumenti. Invero, è stata l'ESMA stessa a rilevare come tale adeguamento sia una questione delicata e che pertanto la *sedes materiae* più appropriata sia il diritto sovranazionale⁴⁸⁷. L'intervento della Consob, pur essendo ritenuto avveduto, è criticato dal punto di vista definitorio poiché viziato da una certa genericità, in quanto la locuzione "cripto-attività" è estremamente generica e tendenzialmente riferita al fenomeno dei gettoni nel suo complesso e pertanto non si presta facilmente a far da etichetta ad una singola categoria residuale. È, inoltre, interessante osservare come altri *regulators* abbiano utilizzato approcci molto diversi da quello italiano, pur ispirandosi alla medesima filosofia di neutralità; in particolare l'intervento francese si colloca, invece, agli antipodi rispetto a quello italiano pur esprimendo i medesimi concetti⁴⁸⁸. In primo luogo, l'approccio francese è stato decisamente più articolato e incisivo sul piano della gerarchia delle fonti, in quanto l'intervento è stato effettuato con legge ordinaria, intervenendo sul *Code monétaire et financier* con la *Loi PACTE*, n. 2019-486 del 22 maggio 2019, con una modifica del *Règlement général de l'Autorité des marchés financiers* e la conseguente introduzione di un libro intero dedicato alla *fintech* e delle relative linee guida. La definizione francese, al contrario di quella italiana, è articolata in positivo e non in forma residuale, in quanto l'Articolo L3552-2 del *Code* definisce i *tokens (jetons)* nei seguenti termini: "tout bien incorporel représentant, sous forme numérique, un ou plusieurs droits pouvant être émis, inscrits, conservés ou transférés au moyen d'un dispositif d'enregistrement électronique partagé permettant d'identifier, directement ou indirectement, le propriétaire du dit bien", con la precisazione che la normativa dettata *ad hoc* per questi gettoni non si applica a quei *token* che soddisfano i requisiti per essere inquadrati come *securities*⁴⁸⁹. Gli elementi costitutivi di fattispecie sono quindi

⁴⁸⁷ ESMA, *op.cit.*, pp. 13 ss.

⁴⁸⁸ CARRIÈRE P., *Initial Coin Offerings: Italia-Francia, due approcci regolatori a confronto*, in *Diritto Bancario Approfondimenti*, 2020, p. 7.

⁴⁸⁹ L'Autorità francese precisa questo aspetto nel comunicato del 28 ottobre 2019 accessibile a://www.amf-france.org/Acteurs-et-produits/Societes-cotees-et-operations-financieres/Offres-au-public-de-jetons-ICO?langSwitch=true.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

l'incardinamento sui registri distribuiti e l'identificabilità dei titolari dei diritti⁴⁹⁰, per cui la disposizione abbraccia tutti i *token* non rientranti nella definizione di strumento finanziario, a differenza di quella italiana. Dunque, neanche in Francia si è voluto intervenire sul concetto di strumento finanziario, presumibilmente per la medesima ragione che ha motivato l'approccio italiano. Ad ogni modo, sia in Italia che in Francia, nonostante le differenze stilistiche, gli operatori finanziari dovranno interrogarsi di volta in volta sull'applicabilità ad un *token* della disciplina *MIFID*, TUF o del *Code monétaire et financier*, al ricorrere dei tratti costitutivi e qualificanti della categoria "strumenti finanziari" o "prodotto di investimento", o se debba applicarsi la normativa sui gettoni e sulle relative offerte (*cf* 1.3.3.).

La dottrina ricorre anche a criteri distintivi differenti rispetto a quelli illustrati per generare tassonomie che mettano in luce anche aspetti diversi rispetto a quelli valorizzati dalle autorità di vigilanza. In particolare, una distinzione precedentemente impopolare ma attualmente sempre più discussa in relazione alla gestione del diritto d'autore (in particolare, si rinvia al capitolo tre in relazione al recente progetto di SIAE e Algorand) e non solo è quella tra *fungible tokens* e *non-fungible tokens*, o *NFTs*: tale distinzione si fonda sul contenuto incorporato nel *token*. I *crypto-asset*, come i beni materiali, possono infatti avere numerose caratteristiche, tra le quali appunto la fungibilità o infungibilità. Un *non-fungible token* è un particolare tipo di *token* crittografico che rappresenta un bene unico, un oggetto fisico o un *file* digitale, il quale ha un codice di identificazione univoco legato al suo titolare, per cui i gettoni infungibili non sono intercambiabili tra di loro, poiché ciascuno rappresenta un *asset* diverso dall'altro. Viceversa, le criptovalute, ma anche alcuni tipi di *utility token* o *asset token* che incorporano diritti identici, sono per loro stessa natura fungibili, ovvero *token* differenti sono funzionalmente intercambiabili. Due *standard* di *token* fungibile e infungibile si possono rinvenire nella piattaforma di *Ethereum* e sono per esempio l'ERC-20 e l'ERC-721, due *standard* per la programmazione di *token*. L'ERC-20 è lo *standard* per la creazione di *token* fungibili, necessario per creare un *token* che abbia le medesime caratteristiche di un determinato

⁴⁹⁰ *Idem*.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore *genus* di gettoni crittografica⁴⁹¹; viceversa, l'ERC-721 è lo *standard* per la creazione di *token* non fungibili, sia rappresentati beni fisici che *crypto-native*⁴⁹². Tutti i gettoni prodotti con l'ERC-721 sono diversi tra loro e dunque infungibili⁴⁹³. In particolare, nel primo semestre del 2021 gli *NFTs* sono stati portati al centro del dibattito accademico e giornalistico a causa del clamore che hanno generato alcune aste aventi oggetto l'aggiudicazione di questo tipo di gettoni⁴⁹⁴.

Una distinzione usualmente rinvenibile è quella tra *protocol token* e *application token*⁴⁹⁵. I primi non sono direttamente rivolti al mercato, ma hanno lo scopo di ricompensare i *miners* per la loro partecipazione nel meccanismo di *consensus*: l'esempio più noto è il così detto "gas" di *Ethereum*, ossia la ricompensa in *Ether* che spetta ai *miners* che forniscono il potere computazionale per eseguire uno *smart contract*. Viceversa, i gettoni destinati agli altri utenti, per gli scopi più vari, sono detti *application token*. Un'altra distinzione dottrinarica è quella tra *coins* e *token* in senso stretto⁴⁹⁶; i *coins* sono le criptovalute, mentre i *token* si collocano in progetti imprenditoriali più ampi, allo scopo di offrire un servizio o coinvolgere in misura variabile gli investitori.

Queste distinzioni non sono di poco momento in quanto, da un lato, dimostrano l'eterogeneità del fenomeno della tokenizzazione e, dall'altro, sono essenziali per individuare i criteri volta a volta applicabili per la loro valutazione giuridica ed economica⁴⁹⁷.

1.3.2. La *smart property*

Al di là delle categorie di *token* proposte si colloca un peculiare istituto teorizzato in tempi relativamente recenti, detto *smart property*. Trattasi di un concetto non

⁴⁹¹ VOGELSTELLER F., BUTERIN V., *EIP-20: ERC-20 Token Standard*, 2015, accessibile a <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-20>.

⁴⁹² ENTRIKEN W., SHIRLEY D., EVANS J., SACHS N., *ERC-721 non-fungible token standard*, in *Ethereum Foundation*, 2018.

⁴⁹³ EVANS, T. M., *Cryptokitties, cryptography, and copyright* in 47 *AIPLA Quarterly Journal*, n2, pp. 219-266, 2019.

⁴⁹⁴ SOLDAVINI P., *Dalle criptovalute agli NFTs, la disintermediazione pensa in grande*, in *IlSole24Ore*, 2021, accessibile a <https://www.ilsole24ore.com/art/dalle-criptovalute-NFTs-disintermediazione-pensa-grande-AEo5VYD>.

⁴⁹⁵ ROHR J., WRIGHT A., *Blockchain-based token sales, initial coin offerings, and the democratization of public capital markets*, in 70 *Hastings Law Journal*, 2019, pp. 433-524.

⁴⁹⁶ BOREIKO D., FERRARINI G., GIUDICI P., *Blockchain Startups and Prospectus Regulation*, in 20 *European Business Organization Law Review*, 2019, p.670, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s40804-019-00168-6>.

⁴⁹⁷ BATTAGLINI R., *Il conferimento di criptovalute in sede di aumento del capitale sociale*, *op.cit.*, p. 918.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore classificabile nell'ambito delle tassonomie finora indicate, ponendosi in un certo senso un passo indietro rispetto a queste ultime, costituendo semplicemente la rappresentazione "crypto" di beni della vita⁴⁹⁸. Esistono fondamentalmente due tipi di *smart property*: la *smart property* tokenizzata e la *smart property* nativa. Normalmente la *smart property* nasce a seguito della tokenizzazione di un bene, tramite la quale si crea un vincolo alle modalità di disposizione del bene stesso che vengono legate al possesso di un *token* e dunque alla circolazione su registri distribuiti. L'oggetto della tokenizzazione non è necessariamente un bene nel suo intero ma anche una quota di esso e ad essere incorporabile non è solo il diritto di proprietà ma qualsiasi diritto, anche, per esempio, forme atipiche di comproprietà realizzate con la cointestazione di *token*. Tra le invenzioni derivative delle *distributed ledger technologies* la *smart property* è senza dubbio la più complessa poiché se *blockchain* e *smart contract* sono in grado di preservare la loro indipendenza dal mondo fisico nella maggior parte dei casi, la tokenizzazione consiste proprio nel canale con cui il mondo *crypto* comunica con la realtà, estremizzando le contraddizioni di queste due dimensioni nel punto in cui si incontrano. La tokenizzazione, infatti, non genera una transizione dal piano del diritto comune a quello di un diritto tokenizzato, ma comporta l'applicazione di entrambe le normative, la cui convivenza è difficile: un caso di *smart property* tokenizzata in cui questo doppio binario di legge tradizionale e *lex cryptographia* è particolare evidente è costituito dalla tokenizzazione immobiliare⁴⁹⁹. In particolare, negli ordinamenti di *civil law* caratterizzati dal notariato latino la circolazione dei beni immobili è sottoposta a numerose restrizioni ed in particolare la forma scritta, l'intervento del notaio e l'obbligo di trascrizione nei pubblici registri immobiliari per garantire l'opponibilità a terzi⁵⁰⁰. Pur essendo, come già visto, l'obbligo della forma scritta potenzialmente aggirabile tramite la parificazione delle registrazioni su libri mastri distribuiti alla forma scritta riconosciuta dal Decreto Semplificazioni al ricorrere dei requisiti fissati dall'Agid, più complesso è il rapporto

⁴⁹⁸ MORENA M., TRUPPI T., PAVESI A.S., CIA G., GIANNELLI J., TAVONI, M., *Blockchain and real estate: Dopo di Noi project*, in 38 *Property Management*, n2, 2020, accessibile a. <https://doi.org/10.1108/PM-01-2019-0005>, p. 275.

⁴⁹⁹ DE CARIA R., *Il diritto di fronte alla tokenizzazione dell'economia*, op.cit., p. 859.

⁵⁰⁰ *Idem*.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore della *smart property* con la trascrizione. In alcuni ordinamenti, quali quello olandese⁵⁰¹, svedese e lituano, nonché in Estonia, Georgia, Ghana ed Illinois⁵⁰², sono già in corso di sperimentazione tentativi di creazione di registri immobiliari *on-chain*, ma questa prospettiva appare in Italia lontana. Durante il 2016 anche in Italia vi è stato un tentativo da parte del Consiglio Nazionale del Notariato di realizzare un registro di diritti di proprietà noto come *Notarchain*⁵⁰³, con l'ambizioso intento di dimostrare come notariato latino ed innovazione tecnologica possano convivere, ma è stato presto abbandonato. Attualmente l'unica ipotesi che sembra consentire di conservare la coerenza dei due sistemi è una scissione della posizione giuridica formale rispetto a quella sostanziale, cioè della proprietà tradizionale dalla *smart property*. In tal modo, il titolare formale del bene rimarrebbe tale sul registro centralizzato senza però poter sfruttare le proprie *potestates* per intero similmente al nudo proprietario, mentre il detentore del gettone potrebbe percepire per esempio i redditi derivanti dall'immobile e risulterebbe titolare del bene sul registro decentralizzato. La coesistenza è però resa ulteriormente complessa dalle sostanziali differenze nei modelli di creazione e rappresentazione delle quote dei beni: la divisione in quote del bene immobile avviene tramite l'istituto della comproprietà, mentre nel caso della *lex cryptographia* il bene viene semplicemente suddiviso in *token* rappresentanti ciascuno una quota del bene: a ben vedere ad essere tokenizzato non è il bene, ma le quote di esso, il cui valore viene trasfuso nel gettone⁵⁰⁴. L'utilizzo di questa forma tokenizzata di comproprietà secondo alcuni renderebbe il mercato immobiliare più simile al mercato dei capitali, in quanto i *token* condividono molte caratteristiche coi valori mobiliari, generando al contempo un'iniezione di liquidità, derivante dall'aumento del volume delle transazioni e dal maggior numero di operatori economici che potrebbero accedere al mercato tramite il canale della *blockchain*⁵⁰⁵.

La *smart property* nativa, invece, non nasce dalla tokenizzazione ma direttamente sul registro distribuito, per cui è particolarmente affine ai *payment token* in quanto riguarda

⁵⁰¹ VEUGER, J., *Trust in a viable real estate economy with disruption and blockchain*, in 36 Facilities, n1-2, 2018, pp. 103-120.

⁵⁰² DE FILIPPI P., WRIGHT A., *op.cit.*, pp. 107 ss.

⁵⁰³ <https://www.notariato.it/it/tags/notarchain>.

⁵⁰⁴ MORONE R., *Smart property*, in BATTAGLINI R., GIULIANO M.T., *op.cit.*, pp. 447 ss.

⁵⁰⁵ MORENA M., TRUPPI T., PAVESI, A.S., CIA G., GIANNELLI J., TAVONI M., *op.cit.*, p. 280.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

beni che non hanno qualche legame con mondo fisico, ma che esauriscono la propria esistenza *on chain*. Un esempio è costituito da *Cryptokitties*, un gioco incardinato sulla piattaforma di *Ethereum* che consiste nell'allevare e collezionare quanti più gattini virtuali possibile; nonostante la natura ludica di questo progetto, i gattini virtuali hanno generato un giro d'affari di 37.932 *Ether* e ciascun gatto ha un prezzo che può arrivare persino a più di 100.000 dollari⁵⁰⁶. Certamente, la proprietà di un *critokitten* non è riconducibile al modello della *smart property* tokenizzata poiché non si tratta di gatti veri, ma a quello della *smart property* nativa, in quanto ciascun gattino virtuale è rappresentato da un *token*, nello specifico definito come *non-fungibile token*. La distinzione tra *token* fungibili e infungibili non è molto richiamata in dottrina, ma è applicabile alle *smart properties* native poiché queste possono rappresentare entità uniche, come nel caso dei gattini virtuali, i quali sono tutti diversi tra loro. La natura interamente *crypto* del fenomeno non ne sminuisce tra l'altro il valore dal punto di vista economico-giuridico, poiché il mercato di questi animali virtuali nel 2018 ha trainato l'economia di *Ethereum*, arrivando a costituire circa un quarto del traffico della piattaforma.

Un secondo esempio di *smart property* nativa riguarda il mercato dell'arte e la così detta *crypto-art*. Secondo la definizione maggiormente condivisa la *crypto-art* è una *smart property* avente oggetto opere d'arte digitali pubblicati direttamente sulla blockchain nella forma di *token* infungibili, esistenti solo su libri mastri distribuiti e la cui titolarità può essere trasmessa solo tramite *smart contracts*. Nata in sordina, la *crypto-art* si sta affermando sempre di più nel mercato al punto che persino la casa d'aste Christie's ha iniziato ad operare nel settore, mettendo all'asta nel febbraio del 2021 per la prima volta un'opera d'arte su registri distribuiti senza alcuna componente fisica; l'opera è stata registrata su libri mastri distribuiti in forma di non *fungible token*, firmato digitalmente dall'artista⁵⁰⁷.

⁵⁰⁶MALA E., *Who Spends \$140,000 on a CryptoKitty?*, in *The New York Times*, 2018, accessibile su <https://www.nytimes.com/2018/05/18/style/cryptokitty-auction.html>.

⁵⁰⁷https://www.ansa.it/canale_lifestyle/notizie/lusso/2021/02/17/christies-debutta-nel-mercato-della-crypto-art_602aff8-fe12-4980-9f42-9a7bbff224ce.html.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Malgrado ciò, il tema della *smart property* è molto controverso nella giurisprudenza europea ed internazionale⁵⁰⁸, soprattutto con riferimento alle criptovalute come *Bitcoin*. Nel caso *Skatteverket v Hedqvist*, con un *obiter dictum* in materia fiscale, la Corte ha escluso che i *Bitcoin* possano rappresentare una *tangible property* ai sensi dell'articolo 14 della *VAT Directive*, posizione corroborata in principio dalla giurisprudenza spagnola⁵⁰⁹ la quale ha affermato che, trattandosi i *Bitcoin* di oggetti intangibili, essi conferiscono al titolare un mero diritto a ricevere un risarcimento per equivalente in denaro in caso di spoliazione e non alla restituzione dei *Bitcoin* stessi. Viceversa, come illustrato nella sezione 1.2.2. Le questioni controverse e gli ambiti applicativi, in Italia è stata implicitamente riconosciuta la natura di beni fungibili dei *token* di pagamento assoggettabili alla potestà dominicale del portatore nell'ambito di una procedura concorsuale⁵¹⁰, posizione riconosciuta anche dalla giurisprudenza inglese e olandese. In particolare, la *District Court* di Amsterdam⁵¹¹ ha espressamente qualificato i *Bitcoin* come soggetti al *vermogensrecht*, vale a dire al diritto di proprietà. Se la giurisprudenza sinora analizzata sembra essere molto specifica in quanto riguardante solo *Bitcoin*, la giurisprudenza inglese si è espressa più in generale sul tema della *smart property*, analizzando il fenomeno delle criptoattività nel suo complesso.

1.3.3. *Initial Coin Offering*

L'*Initial Coin Offering (ICO)* è, all'attuale stato dell'arte, un concetto economico e non ha ancora ottenuto una qualifica giuridica compiuta; parlare di *ICOs* significa dunque parlare di un fenomeno economico-finanziario e non di un istituto giuridico, quale invece l'*Initial Public Offering* (Offerta Pubblica Iniziale), da cui questo strumento trae il nome. Va, però sottolineato che in caso di approvazione della proposta di regolamento europeo sulle cripto-attività tale situazione di incertezza normativa sarebbe alleviata, in quanto l'articolo 3 di tale regolamento definisce l'offerta al pubblico come un'offerta a terzi di acquistare una cripto-attività in cambio di una moneta fiduciaria o di altre cripto-attività.

⁵⁰⁸ ZILIOI C., *Crypto-assets: Legal Characterisation and Challenges under Private Law*, in 45 *European Law Review*, 2020, pp. 253 ss.

⁵⁰⁹ TRIBUNAL SUPREMO, SALA DE LO PENAL, Sentencia Penal n. 326/2019, ECLI:ES:TS:2019:2109.

⁵¹⁰ TRIBUNALE DI FIRENZE, sez. fallimentare, sentenza 21/01/2019, n.18.

⁵¹¹ CORTE DI AMSTERDAM, C/13/642655 FT RK 18.196, 14/02/2018, ECLI:NL:RBAMS:2018:869.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

In sostanza, l'*ICO* rappresenta un meccanismo di *crowdfunding* realizzato tramite *blockchain*⁵¹² con cui un ente erogatore (in letteratura è molto diffusa la versione inglese *issuer*) ottiene finanziamenti dal pubblico di risparmiatori offrendo in cambio dei *token*, generalmente della classe degli *utility token* o degli *asset token*⁵¹³, a volte chiamati *coins*. Nel caso in cui l'offerta sia lanciata da un *exchange*, ossia un intermediario qualificato, per conto dei promotori del progetto si parla più precisamente di *Initial Exchange Offering (IEO)*, mentre se i *token* offerti rientrano nella definizione di *securities* è più corretto parlare di *Security Token Offering (STO)*, ma si tratta di sfumature diverse dello stesso fenomeno⁵¹⁴. Nella maggior parte dei casi, l'*ICO* si articola come segue. In primo luogo, l'erogatore deve progettare il *token*, delineando le sue caratteristiche e prendendo decisioni importanti che giocheranno un ruolo fondamentale nella tipizzazione del *token* e nella *governance* dell'organizzazione, tenendo in considerazione le peculiarità della piattaforma su cui intende operare. Dopo aver creato i *token*, l'erogatore dovrà pubblicizzare la propria offerta al pubblico, sia per ottenere visibilità ma anche per garantire che il mercato sia sufficientemente informato sulle caratteristiche del progetto e del gettone⁵¹⁵. La prassi, che diverrebbe in UE la norma in caso di approvazione della già menzionata proposta di regolamento, consiste nella pubblicazione di un *whitepaper*, un documento programmatico che illustra il *core business* dell'organizzazione e le sue caratteristiche. Si tratta di documenti spesso efficaci dal punto di vista comunicativo, ma dal punto di vista informativo non sono paragonabili al prospetto da pubblicare per l'offerta pubblica o l'ammissione alla negoziazione di titoli in un mercato regolamentato⁵¹⁶, in quanto spesso mancano di informazioni rilevanti, come alcuni degli elementi identificativi del promotore dell'offerta⁵¹⁷. In sostanza, pur essendo strumenti

⁵¹² ZETZSCHE D.A., BUCKLEY R.P., ARNER D.W., FÖHR L., *The ICO Gold Rush: It's a Scam, It's a Bubble, It's a Super Challenge for Regulators*, in 63 *Harvard International Law Journal*, 2019, p. 267.

⁵¹³ BLOCK J.H., GROH A., HORNUF L., VANACKER T., VISMARA S., *The entrepreneurial finance markets of the future: a comparison of crowdfunding and initial coin offerings*, in *Small Business Economics*, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00330-2>, p.1.

⁵¹⁴ La medesima operazione di assimilazione è fatta da SANDEI C., *Le initial coin offering nel prisma dell'ordinamento finanziario* in 2 *Rivista di Diritto Civile*, 2020, p. 391.

⁵¹⁵ MAUME P., FROMBERGER M., *op. cit.* p. 560.

⁵¹⁶ GIUDICI P., *Ico e diritto dei mercati finanziari: la prima sentenza americana*, in 1 *Società*, 2019, p. 55.

⁵¹⁷ ZETZSCHE D.A., BUCKLEY R.P., ARNER D.W., FÖHR L., *op.cit.*, p. 277.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore
volti a colmare l'asimmetria informativa tra investitori e promotori non fanno altro che
acuirlo⁵¹⁸.

Va sottolineato come molte volte l'*ICO* vera e propria sia persino preceduta da una
sorta di pre-vendita dei *token* a soggetti vicini agli erogatori, e solo la metà dei
whitepapers esplicita questa informazione, con implicazioni negative in termini di
trasparenza⁵¹⁹. Viceversa, una caratteristica quasi onnipresente è la spiegazione della
tecnologia su cui l'offerta si basa⁵²⁰. In assenza di una disciplina positiva, la fattispecie è
comunque tipologicamente molto instabile e può distaccarsi dal modello anzi descritto,
mostrandosi con forme molto diverse a seconda delle esigenze dei promotori dell'offerta.
Infatti, come si è visto, le *ICOs* nascono da una prassi diffusasi tra le *start-up* in maniera
disorganica, poi divenuta un fenomeno globale, per raccogliere fondi in maniera semplice
ed economica, vendendo i titoli direttamente ai finanziatori evitando di ricorrere ad
intermediari finanziari e consentendo di aggirare i complessi oneri che comportano i
meccanismi di finanziamento tradizionali, permettendo a qualsiasi società, seppur piccola,
di presentarsi al pubblico dei risparmiatori per ottenere fondi in cambio di *token*⁵²¹. Le
ICOs, ad ogni modo, sono molto rischiose⁵²² sia per l'incertezza a livello giuridico che
per la fragilità del sistema informatico su cui si poggiano⁵²³. La responsabilità è traslata in
gran misura sui finanziatori, per cui gli erogatori dei "gettoni" nei *whitepapers* dovranno
definire in maniera chiara i diritti e gli obblighi dei portatori del *token*, descrivere in
maniera chiara il funzionamento e i meccanismi di *governance* della loro organizzazione
(la quale non necessariamente deve assumere forma corporativa), distinguere
analiticamente le posizioni degli eventuali soci da quelli portatori del *token*, adottare
adeguate misure preventive dei rischi informatici e atte a garantire la trasparenza
nell'impiego dei fondi raccolti. Non è inoltre secondario, seppur non direttamente legato
al rapporto erogatore-portatore, il controllo dei mercati secondari di tali gettoni, poiché

⁵¹⁸ GOETHNER, M., LUETTIG, S., REGNER, T., *Crowdfunding in entrepreneurial projects: disentangling patterns of investor behavior in Small Business Economics*, 2020, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00332-0>.

⁵¹⁹ ZETZSCHE D.A., BUCKLEY R.P., ARNER D.W., FÖHR L., *op.cit.*, p. 274.

⁵²⁰ GURREA-MARTINEZ A., REMOLINA N., *op.cit.*, p. 13.

⁵²¹ BRUNO S., *op.cit.*, p. 1307.

⁵²² SANDEI C., *op.cit.*, pp. 391 ss.

⁵²³ BOREIKO D., FERRARINI G., GIUDICI P., *op. cit.*, p. 667.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore questo tipo di speculazioni potrebbero intaccare la reputazione dell'intera operazione⁵²⁴. Sul piano storico, la prima *ICO* è stata lanciata per supportare il lancio sul mercato di *Ethereum* nel 2014, chiedendo ai finanziatori di convertire i propri *Bitcoin* in *Ether* per dar vita ad un potente *competitor* di *Bitcoin* nel campo delle criptovalute, e da quel momento le *ICOs* si sono moltiplicate. La diffusione e la delicatezza della questione, nonché la sua portata economica⁵²⁵, ha spinto alcune autorità di vigilanza ad intervenire in materia. L'intervento sostanzialmente più rilevante è stato quello della Commissione per i Titoli e gli Scambi (*Securities and Exchange Commission*) statunitense, vale a dire l'autorità di vigilanza della borsa valori, intervenuta nella già menzionata vicenda di *TheDAO*. La *SEC*, nello specifico, si è espressa circa la sussumibilità dei *token* all'interno della definizione di *security*, assimilazione da cui discende l'applicazione di tutte le norme di garanzia proprie della normativa statunitense, quali la pubblicazione di un prospetto all'emissione degli strumenti finanziari, la quale dovrebbe mitigare i rischi connessi alle *ICOs*. Il *Security and Exchange Act* prevede che una *security* debba rappresentare un rapporto di investimento, ma tale concetto è inteso in maniera elastica dalla giurisprudenza, la quale ha elaborato il cosiddetto *Howey test*⁵²⁶. Sulla base dell'*Howey test*, infatti, sono ritenuti investimenti ogni tipo di conferimento di rilevanza economica, anche in criptovalute, in un'impresa comune, con ragionevole aspettativa di profitto derivanti dall'attività gestionale di altri⁵²⁷. Nel caso di *TheDAO* la decentralizzazione aveva ostacolato il meccanismo sussuntivo, visto che la marcata orizzontalizzazione della *governance* sembrava indicare un diretto coinvolgimento dei titolari dei *token* nell'attività; ad ogni modo, la presenza dei curatori e il loro intervento nella selezione dei progetti da presentare ai finanziatori ha indotto la *SEC* a ritenere soddisfatto il requisito di eterogestione, anche in assenza di un totale disimpegno dell'investitore, generando un punto di riferimento nel settore, ribattezzato dalla dottrina come *Bahamas test*⁵²⁸. Il *Bahamas test* consiste nel valutare il grado di decentralizzazione

⁵²⁴ BRUNO S., *op.cit.*, p. 1307.

⁵²⁵ Solo nel 2018, ci sono state 579 emissioni per un valore globale di \$12,357,774,257.

⁵²⁶ SEC v. Howey Co., 328 U.S. 293, 301, 1946.

⁵²⁷ HENDERSON M.T., RASKIN M., *A regulatory classification of digital assets: toward an operational Howey Test for cryptocurrencies, ICOs, and other digital assets*, in 2 *Columbia Business Law Review*, 2019, p. 450.

⁵²⁸ HENDERSON M.T., RASKIN M., *op. cit.*, p. 461.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore dell'organizzazione in analisi, posto che solo con un basso livello di decentralizzazione sia configurabile un rapporto di investimento; in sostanza, ci si deve chiedere se ove l'investitore improvvisamente si disinteressasse del tutto al suo investimento cessando di partecipare alle attività legate al progetto imprenditoriale (da qui la metafora di “volarsene alle Bahamas”), tale progetto potrebbe continuare ad andare avanti o meno. Se il progetto viene intaccato irrimediabilmente dall'inattività del finanziatore, il rapporto non è qualificabile come contratto d'investimento ai fini dell'*Howey test* e, dunque, il valore mobiliare è identificabile come *security*⁵²⁹. In Unione europea è mancato sinora un caso pilota del genere, per cui l'unica fonte in grado di far chiarezza sul rapporto tra normativa finanziaria e questi strumenti di finanza alternativa sono le linee guida dell'ESMA, le quali però affrontano il tema con forse eccessiva prudenza, limitandosi ad affermare in maniera pleonastica che ove i *token* sia qualificabili come strumenti finanziari, si applica la pertinente disciplina; l'approccio è poi stato confermato dalle recenti proposte. Guardando all'approccio dei *regulators* nazionali in cerca di maggiore chiarezza e richiamando quanto detto sulla tassonomia dei *token* in relazione a Italia e Francia, è possibile riprendere il confronto tra i due approcci poiché da tale paragone emerge chiaramente una dicotomia ben rappresentativa dell'atteggiamento di molti *regulators* nei confronti di questo fenomeno. Entrambe le normative tendono, infatti, a rendere l'ordinamento nazionale più accogliente per le offerte di gettoni, tentando di operare un bilanciamento tra gli interessi dei promotori delle offerte e quelli dei finanziatori. Gli approcci, come si è visto in precedenza, sono stati molto diversi dal punto di vista formale, seppur animati dallo stesso spirito: più ad ampio spettro e armonioso rispetto al sistema preesistente quello francese, più mirato e disorganico quello italiano. L'ordinamento francese, infatti, accoglie il fenomeno delle *ICOs* all'interno del più generico sistema dell'intermediazione finanziaria, ma in un insieme differente rispetto a quello degli strumenti finanziari⁵³⁰. L'attenzione viene in questo caso rivolta alla fase iniziale dell'offerta, poiché per garantire uno *standard* di informazione sufficiente sul mercato dei gettoni, si chiede ai promotori delle offerte in Francia di sottoporre il

⁵²⁹ *Idem.*

⁵³⁰ CARRIERE P., *op.cit.*, p. 10.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

documento informativo – vale a dire il *whitepaper* – all'attenzione dell'*AMF*, la quale dà un *visa* preventivo ove ritenga il documento sufficientemente dettagliato e l'offerta sicura. Il *visa* preventivo viene, in realtà, presentato come un regime opzionale, salvo poi essere richiesto come requisito obbligatorio per qualsiasi offerta rivolta al pubblico, escludendo da questo passaggio solo delle ipotetiche *ICOs* private; si tratta, in sostanza, di un modo barocco per disporre che il *visa* è obbligatorio per tutte le offerte, fatte salve le *ICOs* private⁵³¹.

La Consob ha invece disegnato tramite le sue linee guida⁵³² un *safe harbour* per le offerte di “gettoni” differenziando, come si è visto, le cripto-attività dai *token* costituenti strumenti finanziari⁵³³ e prospettando una futura regolamentazione di tali offerte di “gettoni”, che non ha ancora visto la luce. Ad ogni modo, è lasciata la possibilità ai promotori delle *ICOs* di assoggettarsi volontariamente alla disciplina dei prodotti finanziari per presentarsi al mercato in maniera più affidabile e trasparente ed accedere ad apposite piattaforme di scambio riconosciute e vigilate. La scelta della Consob è stata apprezzata dalla dottrina nello spirito, ma in concreto la già sottolineata rigidità dei confini della definizione di cripto-attività impedisce la piena espressione degli effetti positivi di questo approccio⁵³⁴.

Lo scenario europeo innanzi descritto potrebbe mutare radicalmente in caso di approvazione della proposta di regolamento sulle cripto-attività. Con tale proposta l'Unione infatti prende atto della complessità e dell'importanza della finanza e delle tecnologie trasformative nel settore finanziarie, sottolineando la necessità di un quadro specifico ed armonizzato a livello europeo volto a fornire delle norme specifiche per regolare questo fenomeno e chiarire le incertezze ad esso legate. In particolare, uno spirito guida di questa normativa sembra essere la tutela dei consumatori, che viene perseguita tramite l'introduzione di strumenti normativi volti a ridurre l'asimmetria informativa, in modo che il pubblico possa essere ben informato in merito alle caratteristiche, alle funzioni e ai rischi delle cripto-attività che intendono acquistare. In particolare, tale

⁵³¹ *Idem.*

⁵³² CONSOB, *op.cit.*

⁵³³ GITTI G., MAUGERI M.R., FERRARI C., *op.cit.*, 2019, p. 103.

⁵³⁴ SANDEI C., *op. cit.*, p. 397.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

obiettivo è perseguito tramite l'introduzione di un obbligo di pubblicazione di un *whitepaper*, pratica socialmente diffusa ma al momento non cogente, nel momento in cui si intende presentare un'offerta al pubblico. Tale *whitepaper*, il cui contenuto varia leggermente a seconda del tipo di *token*, contiene “informazioni di carattere generale sull'emittente, sul progetto da realizzare con i capitali raccolti, sull'offerta pubblica di cripto-attività o sulla loro ammissione alla negoziazione su una piattaforma di negoziazione di cripto-attività, sui diritti e sugli obblighi connessi alle cripto-attività, sulla tecnologia sottostante utilizzata per tali attività e sui relativi rischi⁵³⁵”. Ad ogni modo, la proposta crea dei quadri normativi differenti a seconda del tipo di cripto-attività in modo da venire incontro alle esigenze specifiche di ciascun tipo di offerta, sia dal punto di vista dell'informazione al pubblico che dell'offerente stesso. Per quanto riguarda gli *utility token* ad essi è dedicata una disciplina apparentemente disegnata in via residuale⁵³⁶, che limita la possibilità di presentare un'offerta al soddisfacimento di una serie di requisiti, riassumibili nell'essere un “soggetto giuridico”, nella redazione, notificazione e pubblicazione di un *whitepaper* conforme ai requisiti dettati dal regolamento stesso e al rispetto di obblighi di diligenza professionale; inoltre, gli obblighi inerenti il *whitepaper* non vanno adempiuti al ricorrere delle condizioni dettate dal paragrafo 2 dell'articolo 4, che, *inter alia*, introduce eccezioni per *NFTs*, offerte gratuite o che non superino determinate soglie quantitative. Un aspetto importante delle *ICOs* aventi oggetto *utility token* sarà senza dubbio il contenuto del *whitepaper*, in quanto volto a mantenere l'equilibrio tra le esigenze di riservatezza dell'offerente e quelle di informazione del pubblico; esso consiste in una descrizione dell'emittente, del suo progetto, delle caratteristiche dell'offerta e dei *token* stessi, completa anche dei rischi connessi all'operazione⁵³⁷. Costituiscono elementi essenziali del *whitepaper* una dichiarazione

⁵³⁵ Considerando 15 della Proposta di regolamento relativo ai mercati delle cripto-attività.

⁵³⁶ La normativa che segue riguarda, invero, le Offerte al pubblico di cripto-attività diverse dai token collegati ad attività o dai token di moneta elettronica e ammissione di tali cripto-attività alla negoziazione su una piattaforma di negoziazione di cripto-attività, ma la dottrina ritiene che con tale espressione ci si riferisca essenzialmente agli *utility token* e ad eventuali ibridi.

⁵³⁷ Il contenuto analitico del *whitepaper* per i *token* di cripto-attività different dai token collegati ad attività o dai *token* di moneta elettronica sono “(a) una descrizione dettagliata dell'emittente e una presentazione dei principali partecipanti all'elaborazione e allo sviluppo del progetto; (b) una descrizione dettagliata del progetto dell'emittente, del tipo di cripto-attività che sarà offerto al pubblico o di cui si chiede l'ammissione alla negoziazione, dei motivi per cui le cripto-attività saranno offerte al pubblico o per cui si chiede l'ammissione alla negoziazione e dell'uso previsto

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore chiara e inequivocabile che: (a) le cripto-attività possono perdere tutto il loro valore o parte di esso; (b) le cripto-attività possono non essere sempre trasferibili; (c) le cripto-attività possono non essere liquide; (d) se l'offerta al pubblico ha come oggetto *utility token*, tali *token* possono non essere scambiabili con il bene o servizio promesso nel *whitepaper* sulle cripto-attività, soprattutto in caso di fallimento o abbandono del progetto.

Il meccanismo previsto per il lancio di un'offerta di *token* legati collegati ad attività è meno diretto rispetto a quello previsto per gli *utility token*, in quanto tali offerte sono assoggettati ad un'autorizzazione preventiva da parte dell'autorità competente, la quale però non è richiesta al ricorrere di cui due requisiti alternativi di tipo quantitativo e qualitativo⁵³⁸; l'autorizzazione deve essere concessa tramite decisione motivata entro un mese dalla ricezione da parte dell'ABE, dell'ESMA, della BCE e dalla banca centrale dello Stato membro interessato, e il rifiuto può essere espresso solo al ricorrere di motivi oggettivi e dimostrabili per ritenere che: "(a) l'organo di amministrazione dell'emittente richiedente possa mettere a repentaglio la gestione efficace, sana e prudente e la continuità operativa dell'emittente, nonché l'adeguata considerazione degli interessi dei suoi clienti e l'integrità del mercato; (b) l'emittente richiedente non soddisfi o rischi di non soddisfare uno qualsiasi dei requisiti del presente titolo; (c) il modello di *business* dell'emittente richiedente possa costituire una grave minaccia per la stabilità finanziaria, la trasmissione della politica monetaria o la sovranità monetaria". Il *whitepaper*, che va presentato anche con la domanda di ammissione, è modellato su quello per gli *utility token* ma presenta alcuni requisiti aggiuntivi legati alla natura prettamente finanziaria di

della moneta fiduciaria o di altre cripto-attività raccolte tramite l'offerta al pubblico; (c) una descrizione dettagliata delle caratteristiche dell'offerta al pubblico, in particolare il numero di cripto-attività che saranno emesse o per le quali si chiede l'ammissione alla negoziazione, il prezzo di emissione delle cripto-attività e i termini e le condizioni di sottoscrizione; (d) una descrizione dettagliata dei diritti e degli obblighi connessi alle cripto-attività e delle procedure e condizioni per l'esercizio di tali diritti; (e) informazioni sulla tecnologia e gli standard sottostanti applicati dall'emittente delle cripto-attività che consentono la detenzione, la conservazione e il trasferimento di tali cripto-attività; (f) una descrizione dettagliata dei rischi relativi all'emittente delle cripto-attività, alle cripto-attività, all'offerta al pubblico delle cripto-attività e all'attuazione del progetto; (g) gli elementi informativi specificati nell'allegato I⁷.

⁵³⁸ L'autorizzazione non è richiesta ove (a) su un periodo di 12 mesi, calcolato alla fine di ciascun giorno di calendario, l'importo medio dei token collegati ad attività in circolazione non supera i 5 000 000 EUR o l'importo equivalente in un'altra valuta; (b) l'offerta al pubblico dei token collegati ad attività è rivolta esclusivamente a investitori qualificati e i token collegati ad attività possono essere detenuti solo da tali investitori qualificati.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore questa tipologia di gettoni⁵³⁹, tra le quali una descrizione dettagliata dei dispositivi di *governance* dell'emittente, della riserva di attività e la precisazione che l'offerta al pubblico di token collegati ad attività non costituisce un'offerta o una sollecitazione alla vendita di strumenti finanziari e una simile offerta o sollecitazione alla vendita di strumenti finanziari può essere effettuata solo mediante prospetto o altri documenti di offerta ai sensi del diritto nazionale. Infine, anche per l'offerta di *token* di moneta elettronica è prevista la pubblicazione di un *whitepaper*.

Nel vecchio continente, ma al di fuori dell'Unione europea, una posizione parzialmente dissonante rispetto a quelle sinora illustrate è quella dell'autorità finanziaria svizzera, la quale adotta un approccio meno funzionale rispetto a quelli degli altri *regulators*, richiamando in modo formalistico la tassonomia dei *token* da essa stessa elaborata. Secondo tale approccio gli *asset token* costituiscono senz'altro strumenti finanziari, per cui vi si applica la pertinente disciplina rappresentando rapporti di investimento, mentre gli *utility token* si pongono in una posizione ambigua, in quanto non sono ritenuti strumenti finanziari se il solo scopo che perseguono è quello di conferire l'accesso ad un servizio, mentre ove abbiano una componente di investimento possono essere ritenuti strumenti finanziari; elemento discriminante sarà dunque il *whitepaper* e l'approccio non può che essere casistico. Infine, per la FINMA i *token* di pagamento non sono mai strumenti finanziari. Non mancano, infine, ordinamenti che vietano le *ICOs* in maniera perentoria, come avviene in Cina e Sud Corea, o che impongono ad esse pesanti limitazioni, come avviene in Russia⁵⁴⁰.

⁵³⁹ Gli elementi aggiuntivi sono costituiti da a) una descrizione dettagliata dei dispositivi di *governance* dell'emittente, compresa una descrizione del ruolo e delle responsabilità dei soggetti terzi di cui all'articolo 30, paragrafo 5, lettera h); (b) una descrizione dettagliata della riserva di attività di cui all'articolo 32; (c) una descrizione dettagliata delle modalità di custodia delle attività di riserva, compresa la separazione delle attività, di cui all'articolo 33; (d) in caso di investimento delle attività di riserva di cui all'articolo 34, una descrizione dettagliata della politica di investimento applicata a tali attività di riserva; (e) informazioni dettagliate sulla natura e l'applicabilità dei diritti, compresi gli eventuali diritti di rimborso diretto o gli eventuali crediti che i possessori di token collegati ad attività e qualunque persona fisica o giuridica di cui all'articolo 35, paragrafo 3, possono avere sulle attività di riserva o nei confronti dell'emittente, compreso il modo in cui tali diritti possono essere trattati nell'ambito di procedure concorsuali; (f) qualora l'emittente non offra alcun diritto diretto sulle attività di riserva, informazioni dettagliate sui meccanismi di cui all'articolo 35, paragrafo 4, per garantire la liquidità dei token collegati ad attività; (g) una descrizione dettagliata della procedura di trattamento dei reclami di cui all'articolo 27; (h) gli elementi informativi specificati negli allegati I e II.

⁵⁴⁰ GURREA-MARTINEZ A., REMOLINA N., *op.cit.*, p. 18.

CAPITOLO 2: LE INTERSEZIONI TRA IL DIRITTO D'AUTORE E LA *BLOCKCHAIN*

Abstract

Il secondo capitolo della presente dissertazione è volto a condurre un'analisi delle prospettive applicative della blockchain al diritto d'autore. A tale scopo è necessario, in primo luogo, introdurre gli elementi teorici inerenti al diritto d'autore maggiormente coinvolti dalla crypto-revolution, per poi approfondirne le intersezioni. La struttura del presente capitolo è pensata per essere speculare rispetto a quella del capitolo precedente, per cui si procederà nell'ordine allo studio dell'applicazione al diritto d'autore della blockchain in quanto registro, per poi spostare la lente sugli smart contract ed infine sulla tokenizzazione e sugli aspetti legati al mondo della finanza alternativa.

La prima delle tematiche d'interesse è l'applicazione della blockchain in quanto infrastruttura digitale per supportare registri di opere protette; tale applicazione costituisce forse l'impiego più puro della blockchain in quanto valorizza l'originaria natura di database di questa tecnologia, allo scopo di aumentare la trasparenza nel mercato della creatività e risolvere problemi annosi legati al divieto di formalità costitutive del diritto d'autore discendente dalla Convenzione di Berna, quali quello delle opere orfane.

Le successive sezioni inerenti l'utilizzo degli smart contract per la realizzazione di contratti di licenza e di strategie di digital rights management, invece, costituiscono due facce della stessa medaglia, in quanto entrambe trattano di come gli smart contract possano essere messi al servizio dell'interesse degli autori ad un mercato dei contenuti culturali più efficiente; nel primo caso, però, il principio guida per conseguire tale obiettivo sarà individuato nella disintermediazione del mercato perseguibile tramite l'impiego delle caratteristiche di decentralizzazione e automazioni dei "contratti intelligenti", mentre nel secondo caso il focus sarà sulla razionalizzazione del mercato della creatività, perseguita tramite un rafforzamento dell'influenza degli intermediari culturali ottenibile tramite l'impiego delle DLT come strategie di DRM.

Infine, l'ultima sezione tratterà dell'influenza degli impieghi finanziari della blockchain sui mercati ad alta intensità di proprietà intellettuale.

2.1. Le caratteristiche fondamentali del diritto d'autore:

Prima di affrontare le intersezioni tra il diritto d'autore e la *blockchain* è opportuno trattare una selezione di argomenti strettamente correlati alle tematiche che saranno oggetto di analisi. In questa sede ci si limiterà a tracciare i profili generali del diritto d'autore in quanto istituto giuridico⁵⁴¹, mentre nei paragrafi successivi saranno enucleati i singoli argomenti di interesse.

In un'ottica transnazionale e comparativa, va premesso che l'approccio generale al diritto d'autore non è il medesimo negli ordinamenti di *civil law* e in quelli di *common law*. Nell'Europa continentale il diritto d'autore è inteso come una tecnica di protezione di interessi riguardante le forme letterarie, musicali, plastiche, figurative ed in ultimo anche dei programmi per elaboratore, valorizzando la personalità creativa dell'autore. Da questa concezione idealistica del diritto d'autore deriva l'attribuzione agli autori di potestà duplici, sovente chiamate diritti morali e diritti patrimoniali. I diritti morali sono modellati sui diritti della personalità, mentre i diritti patrimoniali sono costituiti da diritti di sfruttamento economico, a loro suddivisibili in una serie di potestà indipendenti tra di loro, seppur talvolta interconnesse sul piano concreto. Viceversa, negli ordinamenti di *common law* per ragioni storiche e teoretiche il diritto d'autore ha una dimensione più concreta e legata all'aspetto economico della creatività; il *copyright* anglosassone, come sarà brevemente illustrato nella parte storica, nasce come diritto degli editori e non degli autori e assumeva la forma di una mera potestà esclusiva di riproduzione dell'opera dell'ingegno. La stessa dizione *copyright*, con cui nei paesi di tradizione giuridica anglosassone è conosciuto il diritto d'autore, esprime l'approccio di questi ordinamenti al riconoscimento dei diritti morali, che sono stati accolti solo in forza delle convenzioni internazionali in tema di proprietà intellettuale. Affianco al diritto d'autore e alle sue potestà si collocano, inoltre, i diritti connessi, dei diritti di nuova generazione modellati sulla falsariga del *copyright* e nati a seguito dello sviluppo della tecnologia nel XX

⁵⁴¹ La seguente analisi è ispirata a trattati istituzionali sullo studio del diritto d'autore, quali AUTERI P., FLORIDIA G., MANGINI V., OLIVIERI G., RICOLFI M., ROMANO R., SPADA R., *Diritto Industriale. Proprietà intellettuale e concorrenza*, Torino, Giappichelli, 2020 e BERTANI M., *Il diritto d'autore europeo*, in *AIDA*, n21, 2011.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore secolo, i quali sono concessi, tra gli altri, ad artisti, interpreti ed esecutori, e a produttori cinematografici e fonografici.

Il diritto d'autore sorge indipendentemente da formalità costitutive a seguito della mera creazione dell'opera, anche se alcuni ordinamenti scindono il momento dell'espressione dell'idea rispetto a quello della fissazione dell'opera su un supporto tangibile, e assume la forma di un diritto di esclusiva modellato sulla morfologia giuridica del diritto di proprietà. A differenza della proprietà classica, il *copyright* ha un margine temporale limitato, fissato nell'Unione europea a settant'anni dalla morte dell'autore in forza della direttiva 93/98/EEC, e in genere di durata mai inferiore ai cinquant'anni dalla morte dell'autore in virtù della Convenzione di Berna sul diritto d'autore⁵⁴². Tuttavia, il diritto d'autore ha una fattispecie costitutiva dalla fisionomia giuridica ben precisa. Sono infatti tutelate dal diritto d'autore solo le opere dell'ingegno che rispondano alla definizione che deriva a livello internazionale dagli articoli 1 e 2 della Convenzione di Berna e a livello nazionale dall'articolo 2575 del codice civile e dall'articolo 1 della legge sulla protezione del diritto d'autore; alla luce del quadro normativo indicato, costituiscono opere dell'ingegno le “opere di carattere creativo” rientranti in una vasta serie di settori della creatività e, invero, in parte anche della tecnica, vale a dire “alla letteratura, alla musica, alle arti figurative, all'architettura, al teatro ed alla cinematografia, qualunque ne sia il modo o la forma di espressione” e sono indicati a titolo esemplificativo una serie di opere dalla natura eterogenea, in cui oggi rientrano anche le opere fotografiche, i programmi per elaboratore, le banche dati e le opere di *design* industriale. Il concetto chiave di questa definizione è senz'altro la nozione di carattere creativo; esulando dallo scopo del presente contributo trattare nel dettaglio la nozione di “creatività”, ci si concentrerà sugli aspetti “operativi” di questa definizione, prescindendo dai seppur molto ricchi ed interessanti dibattiti dottrinari e giurisprudenziali che hanno interessato questo concetto. In primo luogo, il carattere creativo è riferito solo alla forma espressiva o rappresentativa dell'opera e non al suo contenuto, vigente il principio per il quale il diritto d'autore tutela solo la forma espressiva e non il contenuto interno dell'opera; inoltre, secondo la dottrina

⁵⁴² La maggiore durata di questo monopolio rispetto a quello concesso in ambito brevettuale è, comunque, controbilanciata da una minore incisività dello stesso il quale, a differenza di quanto vale in materia di brevetti, non si estende anche alla copia inconsapevole.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

maggioritaria la creatività consiste nell'impressione della personalità dell'autore nell'opera in modo che essa rifletta la sua personale rappresentazione ed espressione di fatti, idee ed eventi. Di conseguenza, l'opera deve avere un carattere individuale ed essere obiettivamente distinguibile per gli aspetti formali ed espressivi da altre opere che abbiano il medesimo contenuto⁵⁴³. È controverso però se sia richiesto il requisito della novità oggettiva o basti la mera originalità.

Il diritto d'autore, dunque, è un diritto soggettivo reale ed assoluto scomposto in numerose facoltà tra loro indipendenti, distinte in grandi gruppi, vale a dire i diritti di riproduzione dell'opera, distribuzione, comunicazione al pubblico ed elaborazione. Generalmente, si dice che la *summa divisio* tra i diritti di utilizzazione economica è tra i diritti di riproduzione e distribuzione da un lato e dall'altro i diritti di comunicazione al pubblico. I diritti di riproduzione e distribuzione consistono nella facoltà di produrre copie dell'opera su un supporto materiale ed effettuare la distribuzione, ovverosia in genere la commercializzazione di copie dell'opera, mentre i diritti di comunicazione al pubblico sono limitati al singolo atto comunicativo e non prevedono la produzione di copie tangibili. La distinzione tra queste due classi è rilevante in relazione al principio dell'esaurimento (di cui *infra*) ed è oggi divenuta estremamente sfumata a causa della smaterializzazione dei supporti su cui l'opera viene riprodotta: un atto di riproduzione e distribuzione di un'opera su un supporto immateriale si pone, infatti, al confine tra la distribuzione e la comunicazione al pubblico. Il progresso tecnologico ha, però influenzato, il diritto d'autore anche in altri modi: il diritto di esclusiva, un tempo unica forma di tutela per le opere della creatività, a causa dell'incedere del progresso oggi incontra due grandi limitazioni: la prima è il proliferazione di eccezioni al dominio dell'autore tramite l'introduzione delle così dette "libere utilizzazioni", ossia la concessione a determinati soggetti della possibilità di sfruttare l'opera per determinati scopi individuati dalla legge; la seconda limitazione è il sorgere di tecniche di protezione alternative e concorrenti rispetto all'esclusiva, come i diritti a compenso (di cui *infra*). Tuttavia, la tecnica dell'esclusiva e le potestà che il diritto d'autore attribuisce rimangono tuttora al centro della disciplina del diritto d'autore.

⁵⁴³ BERTANI M., *op.cit.*, pp. 105 ss.

2.1.1. Breve storia del diritto d'autore

Il diritto d'autore è principalmente ritenuto una conquista dell'epoca moderna in quanto, da un punto di vista prettamente economico e produttivo, la difficoltà tecnica di riprodurre in serie copie delle opere dell'ingegno umano ha impedito l'identificazione della creatività come un valore economico da fare oggetto di uno *ius excludendi omnes alios*⁵⁴⁴, similmente a come avviene per i beni materiali. L'estro creativo era piuttosto visto come un valore culturale, una conoscenza da diffondere e tramandare il più possibile senza limiti derivanti da diritti di esclusiva o private. Di converso, a partire dall'era moderna, ed in particolare dall'invenzione della stampa nel XV secolo in Germania, fino ai giorni nostri l'incessante avanzamento delle tecniche produttive e della tecnologia ha generato un'accelerazione della riproducibilità delle opere creative, o per meglio dire del loro *corpus mechanicum*, per cui la tutela giuridica è di pari passo aumentata secondo un principio di proporzionalità diretta. Con il graduale abbassamento dei costi dei supporti, infatti, il valore anche economico dei contenuti iniziò ad avere maggior risalto e se ne cominciò a comprendere l'effettiva portata in termini patrimoniali, risvegliando l'interesse sia degli operatori economici che dei *regulators ante litteram*. Inoltre, dal punto di vista filosofico, solo grazie al contributo del movimento illuminista e il rafforzamento del pensiero laico si è riscoperta la dimensione della conoscenza come frutto del pensiero umano, in grado elaborare gli stimoli esterni che riceve in *input* per generare un *output* creativo, abbandonando la concezione epifanica del sapere, per cui ogni scoperta e teoria sarebbe frutto di una rivelazione celeste⁵⁴⁵. Fin dalla storia antica la creatività era, infatti, percepita come un'epifania divina, in quanto la divinità infondeva il *furor* poetico nell'autore, donandogli la capacità di mettere a frutto il proprio estro: questo approccio è riscontrabile nei proemi delle grandi opere della classicità, ad esempio nei poemi omerici e nella Teogonia esiodea. Questa concezione dell'ingegno umano è stata perpetrata in soluzioni più sofisticate anche da grandi pensatori della Grecia classica come Platone, alla luce della sua teoria sul mondo delle idee, e si è riverberato anche sul diritto

⁵⁴⁴ IZZO U., *Alle origini del diritto d'autore*, Roma, Cacucci, 2010, p. 12.

⁵⁴⁵ HESSE C., *The rise of intellectual property, 700 b.c.–a.d. 2000: an idea in the balance*, in *Journal of the American Academy of Arts and Sciences*, 2002, p. 26.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore del mondo antico, che non prevedeva forme di tutela autoriale. Persino nel diritto romano, il più avanzato tra i diritti antichi, non erano previste tutele specifiche per le opere dell'ingegno, con l'eccezione dell'*actio iniuriarum aestimatoria* che veniva usata come presidio del diritto di inedito. Questa mentalità ha continuato a riverberarsi anche nei secoli successivi, in quanto ancora nel medioevo il brocardo "*Scientia Donum Dei Est, Unde Vendi Non Potest*" impediva agli studiosi di ottenere un compenso dall'impiego del proprio sapere⁵⁴⁶. Malgrado ciò, questa impostazione non impedì la nascita di un mercato del libro, soprattutto nella Bologna universitaria del 1300⁵⁴⁷, ma a dare valore all'opera era il supporto e non il contenuto, che era invece percepito come un messaggio da veicolare il più diffusamente possibile. L'invenzione della stampa ha però predisposto le basi per il superamento di questo paradigma della creatività antico e medievale, inaugurando il nuovo paradigma moderno della creatività. La nascita dell'editoria consentì una maggiore diffusione della cultura e una rivalutazione della figura dell'intellettuale, in un'ottica umanistica. Dal 1500 in poi le monarchie, gli imperi e le città-stato europee provarono però a controllare la diffusione della stampa tramite strutture legali e istituzionali, ma la Riforma luterana squarciò la cristianità occidentale rivoluzionando anche il mondo dell'allora nascente editoria. All'acuirsi delle divisioni ideologiche veicolate dalla carta stampata, la regolamentazione della stampa si intensificò rapidamente. I sovrani iniziarono ad accordare privilegi consistenti in veri e propri monopoli a determinati stampatori in cambio della sottomissione alla censura e al controllo statale. La prima iniziativa di questo tipo è stata, invero, assunta nel 1469 dalla Repubblica di Venezia, dove a Johann Speyer è stato concesso un monopolio esclusivo sulla stampa nei territori veneziani per un periodo di cinque anni⁵⁴⁸. La pratica di concedere privilegi esclusivi per stampare in una città particolare, stampare un testo particolare, o stampare una particolare categoria di testi (libri scolastici, leggi, testi latini, ecc.) si diffuse rapidamente da Venezia in tutti gli stati italiani e da lì in Francia e Inghilterra. Qui, in particolare, nel 1559 Elisabetta I, nella speranza di sedare i conflitti

⁵⁴⁶ POST G., GIOCARINIS, K. KAY, R., *The Medieval Heritage of a Humanistic Ideal: 'Scientia donum dei est, unde vendi non potest*, in 11 *Traditio*, 1955, pp. 195-234, accessibile a doi:10.1017/S0362152900006358.

⁵⁴⁷ Per una panoramica sul fenomeno, si rinvia alla lettura di BONOMO M., *L'Europa del diritto comune. La memoria e la storia*, Euno Edizioni, 2019.

⁵⁴⁸ VYTAUTAS GERULAITIS L., *Printing and Publishing in Fifteenth-Century Venice*, London, Mansell, 1976.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore religiosi che stavano prendendo piede anche nel suo regno, impedì la pubblicazione di qualsiasi testo non autorizzato dai censori nominati dalla corona. Il regno teneva un registro dei libri stampabili con licenza, detto "*Stationers' Register*" o "Registro della Corporazione", e la corona aveva il potere di estendere o revocare una licenza oppure limitarla per qualsiasi termine ritenuto appropriato, ed in particolare aveva l'autorità di limitare il diritto di riproduzione delle opere a specifici soggetti. Ciascun libro era ammesso nel registro in congiunzione al nome di un editore il quale otteneva la facoltà di pubblicare nuove copie del libro in regime di monopolio. I diritti sull'opera dell'intelletto non derivano però da un rapporto dominicale tra l'autore e la sua creazione, ma da un privilegio concesso dall'alto solo dalla grazia reale⁵⁴⁹, e riguardavano solo il diritto di produrre copie dell'opera, da cui il termine "*copyright*". Queste licenze furono però trattate dai licenziatari, ovverosia gli stampatori, come diritti esclusivi per la stampa di una particolare "copia", per cui i diritti venivano acquistati, venduti e scambiati come se fossero una forma di proprietà, portando la corporazione degli Stampatori ad acquisire un enorme potere. Situazioni simili vennero a crearsi anche nel resto dell'Europa, in quanto iniziava ad essere percepita l'importanza di regolare il fenomeno della creatività, ma l'attenzione era focalizzata più sulla figura dell'editore che dell'autore. Gli autori potevano al massimo vendere le proprie opere ad un editore in cambio di una somma di denaro, ma il loro obiettivo era più che altro ottenere prestigio sociale dalla pubblicazione, in quanto i profitti derivanti dalla vendita del libro spettavano all'editore. Nel 1700 in particolare la vita culturale del vecchio continente mutò profondamente, anche grazie all'ascesa della classe borghese e all'aumento del bacino d'utenza del mercato della cultura⁵⁵⁰ e all'approccio più laico alla gnoseologia. Gli autori, consci ormai di essere i creatori diretti delle opere e non il veicolo di un'ispirazione divina, iniziarono a rivendicare la proprietà delle proprie creazioni. Inoltre, l'incremento inaspettato della domanda di opere letterarie risultò ingestibile per i pochi editori presenti sul mercato, per cui iniziarono a germinare numerosi editori più piccoli, che offrivano, senza alcuna licenza, copie a prezzi competitivi. La necessità di ripensare il sistema era dunque

⁵⁴⁹ FEATHER J., *Publishing, Piracy and Politics: A Historical Study of Copyright in Britain*, London, Mansell, 1994.

⁵⁵⁰ HESSE C., *op.cit.*, p. 31.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

evidente, per cui nel 1710 la regina Anna adottò il famoso “*Act for the Encouragement of Learning, by vesting the Copies of Printed Books in the Authors or purchasers of such Copies, during the Times therein mentioned*”, altresì noto come Statuto di Anna. Tale atto dava per la prima volta una forma di riconoscimento agli autori⁵⁵¹, seppur in maniera certamente inferiore allo standard di protezione odierno; lo Statuto attribuiva all'editore di un'opera scritta un diritto esclusivo di riproduzione della durata di quattordici anni dopo la pubblicazione dello Statuto e riconosceva una tutela di ventuno anni per tutti i libri pubblicati precedentemente. Solo allo scadere del quattordicesimo anno il “*copyright*” tornava all'autore dell'opera, che poteva goderne per altri 14 anni. Anche il contenuto del diritto riconosciuto dallo Statuto era di portata piuttosto ridotta in quanto limitato al diritto di riproduzione e l'attivazione di questo diritto era subordinata al requisito del deposito obbligatorio dell'opera presso il registro degli stampatori; malgrado ciò, si era trattato del primo riconoscimento legislativo della figura dell'autore. Successivamente molti altri stati hanno riconosciuto il diritto d'autore. Lo Statuto di Anna fu il modello della legge federale degli Stati Uniti d'America del 1790 e poi delle leggi francesi del 1791 e del 1793, mentre in Italia la frammentazione politica impedì il raggiungimento di una piena tutela degli autori e anche con l'unità si dovrà attendere il 1925 per avere una presa di posizione efficace in materia⁵⁵². La tutela del diritto d'autore da un punto di vista di diritto comparato conservò connotati precipuamente nazionalistici finché nel 1886 non è stata siglata la Convenzione di Berna sul diritto d'autore, tuttora in vigore nella sua ultima revisione del 1971. Dalla convenzione di Berna la tutela del diritto d'autore acquisisce una conformazione transazionale e internazionale, allo scopo di standardizzare il livello di tutela degli autori, e sempre più Stati vi aderirono. Negli anni '60-'70 lo sviluppo internazionale del diritto della proprietà intellettuale subisce un'importante accelerazione, in quanto nel 1967 a Stoccolma nacque della *World Intellectual Property Organization (WIPO)*, divenuta nel 1974 un'agenzia specializzata presso le Nazioni Unite, la quale costituì un importante *forum* di discussione per il coordinamento delle diverse normative nazionali e per la diffusione mondiale del *copyright* allo scopo di promuovere grazie alla

⁵⁵¹ BRAD S., BENTLY L., *The making of modern intellectual property law: the British experience*, Cambridge University Press, 1999, pp. 1760-1911.

⁵⁵² MASSEI G., *Il diritto d'autore e il suo sviluppo nell'era digitale*, in *Seminario di Cultura Digitale*, 2012.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

cooperazione internazionale il processo di creazione e divulgazione dei prodotti della mente umana nel rispetto di alti *standard* di protezione per consentire il progresso economico, culturale e sociale a livello globale⁵⁵³. Nel 1976 anche gli Stati Uniti aderirono alla Convenzione di Berna e negli anni a seguire il consolidamento del diritto del commercio internazionale e l'aumento dei trattati commerciali internazionali contenenti clausole inerenti alla tutela della proprietà intellettuale, fenomeno poi sfociato nei TRIPS, ha condotto ad una sostanziale imposizione della visione occidentale del diritto della proprietà intellettuale al resto del mondo⁵⁵⁴. L'estensione del diritto d'autore non è stata solo *ratione loci*, ma anche *ratione materiae* poiché i confini di questo diritto, che è sempre stato visto come una forma di tutela dell'afflato creativo, si allargano per abbracciare il settore informatico, allora neonato ma già in ascesa, ottenendo tutela per i programmi per elaboratore in quanto opere dell'ingegno di natura letteraria. Tale estensione rappresenta da un lato un elogio alla versatilità del *copyright*, ma dall'altro è anche l'inesorabile segno che la società che aveva partorito il diritto d'autore andava incrinandosi. Il *framework* legislativo che si era appena assestato è stato infatti messo in crisi dall'emersione e dallo sviluppo dell'*internet* a partire proprio dallo sviluppo della *computer science* e dalla nascita di un nuovo paradigma della creatività. La possibilità di comunicare in maniera diretta con altri utenti su una base orizzontale ha infatti portato alla riemersione della logica del dono⁵⁵⁵ che aveva animato i primi momenti della storia del diritto d'autore. La logica della disintermediazione e del contatto diretto propria del web, in cui si condividono contenuti per il solo scopo di diffonderli, ha portato alla nascita di nuovi istituti come le licenze *creative commons*⁵⁵⁶.

D'altro lato, la facilità della condivisione di materiali in rete ha anche un lato oscuro, ossia la pirateria. L'aumento esponenziale delle violazioni del *copyright* in rete unitamente all'impossibilità di perseguire tutti le infrazioni ha portato ad una crisi del *copyright*, in quanto nell'ambiente digitale gli usuali strumenti di cui si avvale il diritto

⁵⁵³ PICCIRILLO M., *Il diritto d'autore nell'era digitale*, in *Dire Dossier*, 2009, p. 9.

⁵⁵⁴ HESSE C., *op. cit.*, p.45; BRAITHWAITE J., DRAHOS P., *Property and Contract*, in *Global Business Regulation*, Cambridge, Cambridge University Press, 2000.

⁵⁵⁵ SCRIMIERI F., *Giveaway. Per un'etnografia del dono nelle communities on line*, in *22 Archivio antropologico mediterraneo*, n11, 2019, accessibile a doi:10.4000/aam.1470.

⁵⁵⁶ RICOLFI M., *Il futuro della proprietà intellettuale nella società algoritmica*, in *Giur. it., Supplemento* 2019, pp. 10-36.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

d'autore sono inutili poiché in rete possono circolare copie tendenzialmente perfette, infinite e senza costo di un contenuto digitale. L'esigenza di tutelare il *copyright* nel mondo digitale è stata presto intercettata dal legislatore statunitense che nel *Digital Millennium Copyright Act* del 1998 è intervenuto ad estendere la durata dei diritti a 70 anni dalla morte dell'autore. Considerato il contesto storico in cui ha visto la luce, il *DMCA* mira a regolare la materia in relazione alle nascenti tecnologie digitali e nello specifico colpisce la produzione e la divulgazione di tecnologie, strumenti o servizi che possano essere usati per bypassare le misure di difesa delle opere protette, ed inoltre inasprisce la risposta sanzionatorie per le violazioni di *copyright online* e criminalizza l'elusione di un dispositivo di controllo d'accesso, anche ove un'effettiva violazione del diritto d'autore non abbia luogo⁵⁵⁷. In sostanza il suo fine è quello di estendere la portata del *copyright*, limitando la responsabilità dei *providers* per quanto concerne le eventuali violazioni del *copyright* da parte degli utenti. In Unione europea un ruolo speculare è svolto dalla Direttiva 2000/31/CE sui servizi della società dell'informazione ma soprattutto, ma soprattutto, dopo quasi due decenni di sostanziale confusione e latitanza dei *regulators* europei, dalla Direttiva 2019/790/UE, la quale sostanzialmente tenta di risolvere il problema delle violazioni del *copyright* in rete responsabilizzando i *providers*⁵⁵⁸, vale a dire le grandi piattaforme che danno accesso a grandi quantità di opere protette. Infatti, l'atto di *postare* un contenuto è ritenuto una forma di comunicazione al pubblico, il prestatore del servizio di condivisione deve ricevere l'autorizzazione dai titolari dei diritti ai sensi dell'art. 3 della Direttiva 2001/29/CE a che tali contenuti siano comunicabili, come pure viene sottolineato nella direttiva del 2019. Nel caso in cui tramite la piattaforma vengano pubblicate opere protette senza autorizzazione, il prestatore dovrà perciò considerarsi responsabile, tranne che ricorrano una serie di condizioni che consentano di beneficiare di *un safe harbour*⁵⁵⁹. Rispetto alla direttiva del 2000, nella direttiva del 2019 c'è un'inversione di rotta nell'approccio normativo poiché la responsabilità del *provider* è la norma, l'irresponsabilità

⁵⁵⁷ MASSEI G., *op.cit.*, p. 5.

⁵⁵⁸ BELLI M., *La responsabilità dei «prestatori di servizi di condivisione di contenuti online» ai sensi della dir. 2019/790/UE*, in 2 *Nuove Leggi Civ. Comm.*, 2020, p. 551.

⁵⁵⁹ BELLAN A., *Piattaforme, obblighi di monitoraggio e risoluzione delle controversie online*, in 2 *Diritto Industriale*, 2020, p. 184.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore
l'eccezione⁵⁶⁰. Gli elementi costitutivi di tale responsabilità delle piattaforme digitali sono, peraltro, piuttosto interessanti sul piano probatorio, poiché sembrerebbe sufficiente dimostrare la memorizzazione e condivisione al pubblico di un'opera protetta in assenza di un'autorizzazione del creatore. D'altro lato, è *probatio diabolica* la dimostrazione dell'eccezione di irresponsabilità, la quale è integrata al ricorrere di una serie di requisiti. Il prestatore, infatti, deve dimostrare di aver compiuto i massimi sforzi per ottenere un'autorizzazione relativa alla comunicazione al pubblico di opere protette da parte dell'autore e, in secondo luogo, deve dimostrare di aver compiuto, secondo elevati standard di diligenza professionale propri del settore rilevante, i massimi sforzi volti ad impedire la pubblicazione di opere e altri materiali specifici per i quali abbiano ricevuto le informazioni pertinenti e necessarie dai titolari dei diritti, predisponendo efficaci strumenti digitali per individuare e reprimere le violazioni dei contenuti protetti: in sostanza, si attribuisce ai *providers* un ruolo di sorveglianza preventiva inerente a quanto viene condiviso nelle piattaforme da loro gestite. Infine, il prestatore dovrà prendere tempestivi provvedimenti volti a rimuovere o disabilitare l'accesso alle opere segnalate⁵⁶¹: i *providers* sono, dunque, responsabili non solo di forme di tutela per gli autori *ex ante*, ma anche *ex post*. Alla luce dello stato dell'arte, le misure preventive prendono concretamente la forma di filtri automatici basati su algoritmi, vale a dire programmi per elaboratori che impiegano sistemi di *automated content recognition*.⁵⁶² Tramite il *data analysis* questi *software* verificano in maniera automatizzata se un contenuto costituisce una violazione del *copyright* (per esempio un contenuto multimediale contenente un sottofondo musicale protetto) e lo bloccano oppure informano il titolare del diritto che può impedirne la pubblicazione, rimuoverlo o sfruttarlo economicamente. Dopo la rivoluzione digitale, la quale ha sicuramente mutato il panorama della tutela autorale, l'ingresso in tempi recenti della *blockchain* – quella che viene chiamata rivoluzione *crypto* – all'interno del mercato unico costituisce senz'altro un elemento di discontinuità nella storia del diritto d'autore, a parere di alcuni di magnitudine rimarchevole, al pari dell'*internet*. L'importanza dei registri distribuiti nel settore della creatività è stata

⁵⁶⁰ BELLI M., *op.cit.*, pp. 551 ss.

⁵⁶¹ *Ivi*, p. 556.

⁵⁶² BELLAN A., *op.cit.*, pp. 184 ss.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore riconosciuta dalla Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e *blockchain*: creare fiducia attraverso la disintermediazione. Malgrado ciò, solo una disamina delle concrete prospettive attuative della sinergia tra registri distribuiti e diritto d'autore può consentire di distinguere i fatti dai sensazionalismi.

2.1.2. La documentazione

La proibizione delle formalità costitutive del diritto d'autore deriva dalla Convenzione di Berna del 1886, che si è imposta sulle legislazioni nazionali che prevedessero regole differenti per il sorgere di tale diritto. Prima della Convenzione di Berna, difatti, l'esistenza di formalità costitutive nelle varie legislazioni nazionali consentiva un controllo *ex ante* dei contenuti delle opere dell'ingegno, facilitando l'esercizio in maniera capillare di un potere di sostanziale censura. L'abolizione delle formalità costitutive è stata certamente benefica per gli autori, in quanto in tal modo questi ultimi hanno avuto accesso ad una tutela semplice ed immediata e soprattutto non restrittiva per la loro creatività. Nel nostro ordinamento tanto l'articolo 2576 del codice civile che l'articolo 6 della legge sulla protezione del diritto d'autore sanciscono che il titolo d'acquisto originario è la creazione dell'opera, senza richiedere altre formalità. Peraltro, la Convenzione di Berna prevede anche la possibilità *ex articolo 2* di subordinare la costituzione del diritto alla fissazione dell'opera su un supporto materiale, requisito noto negli ordinamenti di *common law* come *fixation*.

Ad ogni modo, l'assenza di qualsiasi forma cogente di documentazione dell'esistenza e delle vicende delle opere dell'ingegno crea un problema di trasparenza e tracciabilità di queste ultime *ex post*, con riflessi negativi nel caso in cui sorga la necessità di accertare elementi come la paternità o la data di creazione. Pertanto, nel rispetto della Convenzione di Berna, gli Stati unionisti hanno comunque implementato sistemi di registrazione volontaria delle opere protette dal diritto d'autore allo scopo di documentarne le vicende storico-giuridiche e di facilitare l'esercizio di detto diritto, offrendo uno strumento molto utile a scopo probatorio e raccogliendo informazioni di grande importanza sulle opere della creatività, sia da un punto di vista legale che economico. All'occorrenza, in quanto

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore esercitante un ufficio di registrazione, un registro dei diritti d'autore può anche rilasciare certificati di registrazione, copie certificate di documenti presenti nel registro che forniscono informazioni importanti su vari aspetti dell'opera, come il suo autore o i licenziatari. La registrazione può anche aiutare a delimitare per esclusione il dominio pubblico e, di conseguenza, facilitare l'accesso a contenuti creativi che possono essere senza l'autorizzazione del proprietario dei diritti.

L'ordinamento italiano prevede numerose forme di registrazione cui possono essere assoggettate le opere protette dal diritto d'autore o dai diritti connessi⁵⁶³. L'articolo 105 della legge sul diritto d'autore prevede un obbligo di depositare un esemplare dell'opera pubblicata o del prodotto presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, pena il sequestro di un esemplare, per registrarle nel registro pubblico ufficiale delle opere istituito *ex articolo 103*, che peraltro prevede dei registri speciali per le opere cinematografiche e per i *software*. Tali registri hanno una mera funzione di pubblicità notizia, ma il deposito dell'opera consente di ottenere una presunzione *iuris tantum* sulla paternità, esistenza e data di pubblicazione dell'opera⁵⁶⁴. È, inoltre, possibile depositare nei registri la documentazione inerente atti traslativi *inter vivos* aventi oggetto il trasferimento, in tutto o in parte, di diritti su un'opera o che costituiscono su di essi diritti di godimento o di garanzia, nonché gli atti di divisione o di società relativi ai diritti medesimi. Tuttavia, queste formalità non hanno efficacia costitutiva, come si è detto, ma servono solo a documentare la costituzione e le vicende inerenti i diritti sulle opere dell'ingegno.

2.1.3. La gestione individuale e collettiva delle opere;

Nella sua conformazione basilare il diritto d'autore si presenta in una dimensione individuale per quanto riguarda i suoi aspetti fondamentali, quali la titolarità, il godimento e l'attivazione in giudizio in caso di infrazione, essendo riconducibile al modello dei diritti reali e assoluti. Nella realtà dei fatti, in un mercato in cui sono presenti molti attori interessati allo sfruttamento delle opere della creatività è complesso relazionarsi con innumerevoli soggetti e portare avanti una gestione efficiente dei propri diritti di proprietà

⁵⁶³ AUTERI P., FLORIDIA G., MANGINI P., OLIVERI G., RICOLFI M., ROMANO P., SPADA P., *op.cit.*, pp. 669-670.

⁵⁶⁴ *Idem*.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore intellettuale, per cui la gestione individuale spesso costituisce una soluzione non ottimale. Ad ogni modo, essendo generalmente interesse dell'autore che la sua opera venga diffusa in modo da trarne prestigio e profitto ed interesse degli operatori economici sfruttare la creatività nella propria attività imprenditoriale e non, l'unico modo per razionalizzare il mercato è l'interposizione di un intermediario. Pertanto, per soddisfare queste esigenze contrapposte ma complementari nel 1800 nascono gli organismi di gestione collettiva del diritto d'autore, per esempio in Italia la Società Italiana Autori ed Editori; in un primo momento la gestione collettiva riguardava solo i diritti di pubblica esecuzione, rappresentazione e recitazione, ma poi si è estesa ad altri diritti di utilizzazione e settori, anche ancillari. La prima forma di gestione collettiva aveva natura volontaria e contrattuale e tale configurazione rimane ancora oggi alla base di questo istituto, anche in Italia ove vi è storicamente un regime particolare di monopolio - seppur col tempo esso stia venendo gradualmente eroso. Le funzioni svolte da questi enti collettivi sono varie e utili sia per i titolari del diritto d'autore che per gli utilizzatori poiché consentono un'importante riduzione dei costi di transazione, per cui molti legislatori hanno attribuito alla gestione collettiva natura obbligatoria, seppur a determinate condizioni e in relazione a certi diritti. La *ratio* dell'imposizione della gestione collettiva è garantire una corretta amministrazione del diritto d'autore nell'interesse della società e soprattutto di quelle attività che per essere svolte necessitano di poter utilizzare le opere della creatività. In particolare, la direttiva 93/83 ha stabilito che il diritto di concedere ad un cablo-distributore l'autorizzazione di ritrasmettere via cavo sia esercitabile solo tramite enti di gestione collettiva. Altri esempi in cui gli enti di gestione collettiva sono chiamati ad intervenire *ex lege* sono il caso del diritto al compenso per la riproduzione privata a scopo personale di fonogrammi e videogrammi, che viene pagato da chi importa o produce registratori o supporti vergini per formati audio-video: in questo caso (la questione sarà approfondita *infra*) il diritto al compenso assume la forma di un sovrapprezzo sul valore di tali prodotti, che viene versato dai importatori e produttori agli enti di gestione collettiva, i quali si occupano poi di distribuirli agli autori. Un altro caso rilevante è quello della pubblica esecuzione delle opere radiodiffuse, per le quali la SIAE partecipa nella determinazione dell'equo compenso e nella riscossione dei compensi medesimi.

Venendo ad una descrizione più puntuale della disciplina legislativa, l'attuale assetto della gestione collettiva del copyright deriva dalla direttiva 2014/26/UE, nota come direttiva *Barnier* e attuata con il decreto legislativo n. 35/2017 e con il decreto-legge n. 148/2017 convertito in legge n. 172/2017, la quale ha modificato profondamente il mercato della creatività. Questa direttiva rafforza il ruolo e l'autonomia degli autori⁵⁶⁵ ed essenzialmente importa in tutti gli ordinamenti dell'Unione un principio generale di libertà di scelta dell'avente diritto sull'organismo di gestione collettiva o entità di gestione indipendente a cui affidare la gestione dei loro diritti⁵⁶⁶, indicando all'articolo 3 come soggetti abilitati allo svolgimento dell'attività di gestione dei diritti d'autore gli organismi di gestione collettiva e le entità di gestione indipendente. Con organismi di gestione indipendente si intende “un organismo autorizzato, per legge o in base a una cessione dei diritti, una licenza o qualsiasi altro accordo contrattuale, a gestire i diritti d'autore o i diritti connessi ai diritti d'autore per conto di più di un titolare dei diritti, a vantaggio collettivo di tali titolari come finalità unica o principale e che soddisfa uno o entrambi i seguenti criteri: i) è detenuto o controllato dai propri membri; ii) è organizzato senza fini di lucro”; d'altro lato con entità di gestione indipendente si intende “un organismo autorizzato, per legge o in base a una cessione dei diritti, una licenza o qualsiasi altro accordo contrattuale, a gestire i diritti d'autore o i diritti connessi ai diritti d'autore per conto di più di un titolare dei diritti, a vantaggio collettivo di tali titolari, come finalità unica o principale, il quale: i) non è né detenuto né controllato, direttamente o indirettamente, integralmente o in parte, dai titolari dei diritti; e ii) è organizzato con fini di lucro”. I criteri discretivi sono dunque la natura del controllo e lo scopo di lucro.

In Italia la *sedes materiae* della disciplina della gestione collettiva è senz'altro la legge sulla protezione del diritto d'autore ed in particolare il riferimento normativo da tener presente è l'articolo 180, il quale riserva alla Società Italiana Autori ed Editori e agli altri organismi di gestione collettiva di cui al decreto legislativo 35/2017 “l'attività di intermediario, comunque attuata, sotto ogni forma diretta o indiretta di intervento, mediazione, mandato, rappresentanza ed anche di cessione per l'esercizio dei diritti di

⁵⁶⁵ BIXIO M.L., *Le sfide del recepimento della dir. 2014/26 in materia di gestione collettiva. ipotesi alternative tra innovazione e armonizzazione*, in 5 *Dir. Industriale*, 2016, p. 417.

⁵⁶⁶ Articolo 4.2 del d.lgs. n. 35/2017.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore rappresentazione, di esecuzione, di recitazione, di radiodiffusione ivi compresa la comunicazione al pubblico via satellite e di riproduzione meccanica e cinematografica di opere tutelate⁵⁶⁷” volta alla “concessione, per conto e nell'interesse degli aventi diritto, di licenze e autorizzazioni per l'utilizzazione economica di opere tutelate; la percezione dei proventi derivanti da dette licenze ed autorizzazioni e alla la ripartizione dei proventi medesimi tra gli aventi diritto⁵⁶⁸”. In sostanza, viene stabilito un diritto esclusivo per la SIAE e gli altri enti indicati per la gestione collettiva dei diritti di utilizzazione tassativamente enunciati *ex lege* ed isolato all'intermediazione e alle altre attività elencate. Per gli altri diritti di utilizzazione anche la SIAE avrà bisogno di un mandato, il quale è conferito in taluni casi espressamente dalla legge, come nel caso degli articoli 58 e 71-sexies l.aut. L'attuale testo della legge sul diritto d'autore va letto congiuntamente al decreto legislativo 35/2017, altresì noto come legge *collecting*, di recepimento della direttiva *Barnier*, che esplicitamente attribuisce agli organismi di gestione collettiva come la SIAE e alle entità di gestione indipendente la facoltà di fornire servizi di gestione dei diritti, e al decreto legge 148/2017 convertito in legge 172/2017, che modifica l'articolo 180 nella forma riportata *supra*, estendendo, appunto, agli organismi di gestione collettiva di cui al decreto legislativo 35/2017 la posizione privilegiata che prima era appannaggio della sola SIAE. Anche se l'abrogazione della storica preminenza del suddetto organismo di gestione collettiva è stato senz'altro oggetto di un'importante risonanza mediatica⁵⁶⁹ la liberalizzazione introdotta dalla direttiva *Barnier* è stata, in realtà, solo parziale poiché le attività indicate all'articolo 180 della legge sul diritto d'autore rimangono riservate ad una cerchia di soggetti che rientrano nella definizione di organismo di gestione collettiva indicata all'articolo 2.1 del detto decreto legislativo, anche se tale aspetto è di difficile interpretazione e ci sono molti pareri in contrasto tra di loro in dottrina e giurisprudenza (vedi *infra*); inoltre, il decreto apre anche uno spazio alle entità di gestione indipendenti.

⁵⁶⁷ Articolo 180.1 della L. 633/1941.

⁵⁶⁸ Articolo 180.2 della L. n. 633/1941.

⁵⁶⁹ SARTI D., *L'abrogazione del monopolio SIAE nel contesto dell'attuazione della direttiva collecting*, in 5 *Nuove Leggi Civ. Comm.*, 2018, p. 1057.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

In un regime monopolistico com'era quello italiano, anche un'apertura parziale di questo tipo ha causato un forte dibattito e l'insorgere di una serie di problemi⁵⁷⁰.

Un primo aspetto rilevante è stato l'apertura alle entità di gestione collettiva, le quali, come si vedrà *infra*, sono estremamente importanti nel discutere del rapporto tra *blockchain* e diritto d'autore. Invero, guardando alla direttiva *Barnier*, le EGI sono regolate in maniera superficiale, lasciando essenzialmente agli Stati membri un ampio margine di apprezzamento circa la loro regolamentazione; in particolare, dalla direttiva *Barnier* non discende alcun obbligo per i legislatori nazionali all'estensione del principio di libertà di prestazione transfrontaliera dei servizi di intermediazione, di cui all'articolo 5 della direttiva. In Italia la questione è regolata dall'articolo 4.2 della legge *collecting*, la quale attribuisce ai titolari dei diritti la facoltà affidare tanto ad un organismo di gestione collettiva quanto ad un'entità di gestione indipendente di loro scelta la gestione dei loro diritti "indipendentemente dallo Stato dell'Unione europea di nazionalità, di residenza o di stabilimento dell'organismo di gestione collettiva, dell'entità di gestione indipendente o del titolare dei diritti", riproducendo la struttura della direttiva. È, però, sancita una rilevante eccezione a questa previsione dal rinvio esterno all'articolo 180 della legge sul diritto d'autore in riferimento all'attività di intermediazione, che comporta l'esclusione di tutte le EGI dall'attività di intermediazione riservata agli organismi di gestione collettiva, oppure, a parere di una certa dottrina che opera una lettura molto restrittiva di questo rinvio, l'esclusione delle solo EGI italiane dalle suddette attività, facendo salva dunque la libertà di prestazione di servizi di intermediazione da parte di EGI estere⁵⁷¹. In realtà, la volontà storica del legislatore sarebbe stata quella di impedire anche la prestazione transfrontaliera di attività di intermediazione dei diritti d'autore da parte non solo di OGC, ma anche di EGI stabilite in altri Paesi membri dell'Unione europea. L'effettività dell'abrogazione del monopolio della SIAE è una questione complessa⁵⁷², essendo persino stata avanzata una questione interpretativa innanzi alla Corte di giustizia. Il rinvio

⁵⁷⁰ Una tripartizione delle problematiche è espressa in maniera compiuta in CUOMO P., *Liberalizzazione del mercato dell'intermediazione dei diritti d'autore e "rappresentatività" degli organismi di gestione collettiva*, in 3 *Nuove Leggi Civ. Comm.*, 2019, p. 641.

⁵⁷¹ SARTI D., *op.cit.*, p.1057.

⁵⁷² SARTI D., *Collecting societies e potere monopolistico nell'analisi economica del diritto statunitense*, in 1 *Giurisprudenza Commerciale*, 2020, p. 23.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore pregiudiziale è stato sollevato dalla sezione delle imprese del tribunale di Roma nell'ambito di una controversia che vedeva contrapposte da un lato la SIAE e dall'altro *Soundreef*, una entità di gestione indipendente costituita da una società a responsabilità limitata, la quale opera nel settore della gestione dei diritti d'autore ed è incorporata in Regno Unito, nonché iscritta al *Intellectual Property Office* inglese. La SIAE contestava - fatto pacifico tra le parti - che *Soundreef* dal 2011 avesse esercitato attività di intermediazione di opere tutelate dal diritto d'autore, rilasciando licenze per svolgere una vasta serie di attività di rilievo economico. In particolare, *Soundreef* si proponeva come alternativa alla SIAE per acquisire mandato dagli autori, concedere licenze e distribuire le *royalties* in maniera competitiva. A parere della SIAE la condotta di *Soundreef* avrebbe violato la riserva stabilita dal 180 e indirettamente la direttiva *Barnier* stessa, in quanto prevedeva la mera facoltà agli stati membri di autorizzare le EGI a rilasciare licenze su mandato dei titolari e non un obbligo di autorizzarli. *Soundreef*, a sua volta, ha sostenuto l'incompatibilità con il diritto dell'Unione dell'attuale formulazione dell'articolo 180, in quanto impedisce di fatto la costituzione di un libero mercato dell'intermediazione dei diritti postulato dalla Direttiva 14/26/UE.

Di fronte alla complicatezza e all'apparente dissidio tra la normativa europea e nazionale, il Tribunale di Roma ha sollevato con ordinanza del 23/11/2018 un rinvio pregiudiziale alla Corte di Giustizia, domandando se la Direttiva 2014/26 proibisca ad una legge nazionale di escludere le entità di gestione indipendente, costituite in Italia o in un altro Stato UE, dal mercato dell'intermediazione dei diritti d'autore. Ad ogni modo, non ci è stato dato sapere l'opinione della Corte a riguardo poiché con ordinanza del 5 giugno 2019, pervenuta nella cancelleria della Corte il 5 luglio 2019, il Tribunale ordinario di Roma ha ritirato la propria domanda di pronuncia pregiudiziale, per cui è stata disposta la cancellazione della causa dal ruolo⁵⁷³.

In seguito, l'interpretazione dell'articolo 180 è stata portata anche all'attenzione anche della Corte Costituzionale, nell'ambito di una controversia promossa dalla SIAE innanzi al TAR per l'annullamento dell'elenco degli organismi di gestione collettiva e delle entità

⁵⁷³ L'informazione è tratta dall'ordinanza del presidente della Corte del 16 luglio 2019 (domanda di pronuncia pregiudiziale proposta dal Tribunale ordinario di Roma - Italia) – Società Italiana degli Autori ed Editori (S.I.A.E.) / *Soundreef Ltd.*, (Causa C-781/18), in GU C 112 del 25.3.2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore di gestione indipendenti, in quanto include l'Associazione Lea - Liberi editori e autori tra gli OGC, sostenendo lo storico organismo di gestione collettiva che essa non soddisferebbe i requisiti necessari per svolgere le attività di intermediazione dei diritti d'autore a norma dell'art. 2 del decreto legislativo n. 35 del 2017, in quanto sarebbe un soggetto in continuità con *Soundreef*. Comunque, le eccezioni sollevate dal TAR non erano strettamente legate alla questione in esame e, ad ogni modo, la Corte ha dichiarato la questione di incostituzionalità infondata. Sul tema generale del potere monopolistico della SIAE è intervenuta finanche l'Autorità garante della concorrenza e del mercato, che ha accertato che la SIAE ha commesso un abuso di posizione dominante ai sensi dell'art. 102 TFUE, ponendo in essere una serie di condotte abusive finalizzate all'esclusione dai mercati relativi ai servizi di gestione dei diritti d'autore di quei *competitors* originariamente esclusi dalla riserva prevista dalla precedente versione articolo 180 della legge sul diritto d'autore. Si è trattata di una decisione piuttosto severa, volta all'apertura del mercato ai gestori collettivi in un regime di concorrenza con la SIAE. La questione è senz'altro complessa poiché si intrecciano diversi piani normativi, sovranazionale e nazionale, e controversie separate seppur gravitanti attorno alla medesima questione. Malgrado ciò, recentemente SIAE e *Soundreef* sono giunte ad un accordo per risolvere amichevolmente le controversie in cui sono coinvolte e prevenire ulteriori conflitti. Tramite questo accordo SIAE, *Soundreef* e l'associazione *no-profit* LEA si sono impegnati a garantire il buon funzionamento del mercato e la sua liberalizzazione, nel rispetto della normativa europea e nell'interesse di tutti i portatori di interessi. In particolare, viene riconosciuta a LEA la facoltà di raccogliere per conto di *Soundreef* le *royalties* e, di comune accordo, si stabilisce che ciascuna delle parti "amministrerà esclusivamente la quota parte dei diritti d'autore a esso affidato in gestione dal titolare dei diritti". La vicenda sembrerebbe essersi chiusa in questo modo, forse meno soddisfacente da un punto di vista dottrinario rispetto all'intervento di una Corte suprema. La trattazione della liberalizzazione del mercato della creatività non è un mero *excursus*, ma è molto importante poiché l'apertura del mercato ha consentito l'ingresso nel panorama italiano di realtà innovative come *Soundreef*, che ha importato nel mercato nazionale un modello di

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore gestione del diritto d'autore che integra nel suo funzionamento le tecnologie basate su registri distribuiti, che anche la SIAE sta iniziando ad adottare (sul punto, *infra*).

Una seconda problematica inerente alla disciplina della gestione collettiva è il coordinamento dell'articolo 22 del decreto legislativo con la consolidata prassi delle licenze globali o *blanket licenses* portata avanti dalla SIAE e soprattutto con l'ingresso di nuovi attori nel mercato degli intermediari. Il decreto legislativo infatti sancisce che "la concessione delle licenze avviene a condizioni commerciali eque e non discriminatorie e sulla base di criteri semplici, chiari, oggettivi e ragionevoli" e che "le tariffe relative a diritti esclusivi e a diritti al compenso devono garantire ai titolari dei diritti una adeguata remunerazione ed essere ragionevoli e proporzionate in rapporto, tra l'altro, al valore economico dell'utilizzo dei diritti negoziati, tenendo conto della natura e della portata dell'uso delle opere e di altri materiali protetti, nonché del valore economico del servizio fornito dall'organismo di gestione collettiva". La *blanket license*, ossia una licenza complessiva aventi ad oggetto tutte le opere oggetto anche opere future⁵⁷⁴ su cui gli aderenti al sistema di gestione collettiva vantano diritti d'autore, viene concessa fronte del pagamento di un prezzo parimenti unitario. Dalla norma in discussione, però, si evince che i compensi richiesti agli utilizzatori debbano essere commisurati alla consistenza e al valore delle opere dei diritti amministrati e concretamente utilizzati, per cui la prassi della SIAE accordare *blanket licenses* a fronte di un compenso forfettario prescindendo nel calcolo del prezzo dalla quantità di opere in concreto utilizzate dal licenziatario è difficilmente collocabile in questo contesto, sia nei rapporti tra la SIAE e gli utilizzatori sia nel rapporto tra la SIAE e gli altri organismi di gestione⁵⁷⁵. Per quanto riguarda gli utilizzatori, infatti, è intuitivamente contrario a principi di proporzionalità dettati in particolare dalla recente direttiva sul mercato unico digitale l'imposizione di una remunerazione che copre il valore economico di diritti che non sono necessari all'utilizzatore, pur facendo astrattamente parte del novero di diritti gestiti dall'organismo. I servizi concessi all'utilizzatore che non gli sono utili in quanto non utilizzati e quelli che rientrano nello scopo della licenza dopo la concessione della licenza andrebbero esclusi

⁵⁷⁴ SARTI D., *op.cit.*, p. 25.

⁵⁷⁵ Il rapporto tra *blanket licenses* e *fair remuneration* dei titolari dei diritti sarà esplorato *infra*.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore dal computo, volendo leggere la nuova normativa in maniera restrittiva. Questo schema però è ritenuto comunque giustificabile in quanto implementato per velocizzare le negoziazioni ed evitare di dover negoziare singolarmente ogni licenza, così da ridurre i costi di transazione⁵⁷⁶, sostituendo l'organismo di gestione collettiva alla massa dei singoli titolari dei diritti gestiti. Dunque, seppur il ricorso a licenze globali in sé e per sé sia astrattamente giustificabile in un inquadramento pro-concorrenziale dell'istituto⁵⁷⁷, non può dirsi lo stesso di una parametrizzazione della remunerazione che non si basi sui diritti concretamente utilizzati dal licenziatario o addirittura che tenga conto di diritti futuri, sempre ammesso che sia corretto leggere in maniera restrittiva la direttiva *Barnier*. Sul versante concorrenziale, inoltre, l'utilizzo delle licenze *blanket* costituisce una barriera all'ingresso per nuove *collecting* in questo settore, in quanto gli utilizzatori, non potendo ridurre l'importo pagato a fronte delle licenze globali, non avrebbero incentivi economici sufficienti a stipulare licenze con eventuali nuovi entranti⁵⁷⁸. Il problema di trovare un sostituto alle licenze globali che si adatti meglio ai principi dettati dalla nuova direttiva rimane aperto e, come sarà esplorato in seguito, la *blockchain* potrebbe avere un ruolo nella razionalizzazione di questo mercato da poco liberalizzato.

2.1.4. I contratti ed i diritti a compenso

I diritti di utilizzazione acquisiti dall'autore a titolo originario gli consentono di sfruttare l'opera in ogni modo ritenuto opportuno per perseguire interessi patrimoniali o morali, in particolare tramite la divulgazione dell'opera stessa. Da un punto di vista giuridico, dunque, l'autore è nella posizione di divulgare la propria opera ma nella maggior parte dei casi tale facoltà non è in concreto esercitabile senza l'intervento di soggetti specializzati nella divulgazione, tipicamente imprese che operano come intermediari tra autore e pubblico. Nella realtà, dunque, l'esercizio dei diritti di utilizzazione da parte dell'autore avviene indirettamente, tramite la cessione o la concessione dell'esercizio di detti diritti alle imprese interessate ad avvalersene per

⁵⁷⁶ RICCIO G.M., *Copyright collecting societies e regole di concorrenza*, Torino, Giappichelli, 2012, pp. 65 ss.

⁵⁷⁷ SANFILIPPO, *La gestione collettiva dei diritti d'autore e connessi tra regolazione e concorrenza*, in *AIDA*, 2007, p. 445.

⁵⁷⁸ CUOMO P. *op.cit.*, pp. 645 ss.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore ottenere un ritorno economico; l'autore, comunque, può autodeterminarsi nell'esercizio del diritto di utilizzazione tramite la scelta dell'intermediario di sua preferenza⁵⁷⁹. L'ordinamento italiano non disciplina nel dettaglio gli aspetti generali della circolazione del diritto d'autore⁵⁸⁰, mentre detta minuziosamente le regole inerenti a una serie di contratti tipici, come il contratto di edizione per le stampe e il contratto di esecuzione e rappresentazione. I principi generali sono, dunque, contenuti nella sezione I e II del Titolo III della legge sul diritto d'autore, ma la dottrina ne ha enucleati altri tramite l'*analogia iuris* sulla base della disciplina del contratto di edizione.

Iniziando la disamina delle regole generali partendo da quelle esplicitamente sancite, l'articolo 110 statuisce che la trasmissione dei diritti di utilizzazione vada provata per iscritto, postulando dunque la forma scritta *ad probationem* del contratto tramite il quale si disponga giuridicamente dei diritti di utilizzazione. Un'altra regola fondamentale è quella dettata dall'articolo 111 che sancisce che “i diritti di pubblicazione dell'opera dell'ingegno e di utilizzazione dell'opera pubblicata non possono formare oggetto di pegno, pignoramento e sequestro, né per atto contrattuale, né per via di esecuzione forzata, finché spettano personalmente all'autore”. Inoltre, come si è anticipato, anche alcune norme dettate per i contratti di edizione si ritengono avere portata generale, come nel caso delle previsioni normative dell'articolo 119.3, 4 e 5. Queste norme traducono in ambito contrattuale il principio di indipendenza dei diritti di utilizzazione, il quale è intrinseco al diritto d'autore stesso, secondo il quale l'esercizio di un diritto esclusivo non esclude l'esercizio esclusivo degli altri. In questo modo si consente all'autore di far circolare i diritti di utilizzazione con maggiore flessibilità sia nelle modalità di esercizio che nella scelta dell'intermediario, potendo scegliere per ciascun diritto il *partner* che ritiene più opportuno rispetto alle specifiche facoltà giuridiche che intende cedere o concedere. In particolare, tale principio è volto a garantire un miglior funzionamento del mercato della creatività ottimizzando lo sfruttamento delle opere dell'ingegno, per cui è importante che venga tradotto anche nella disciplina dei contratti, nell'affermare che “l'alienazione di uno o più diritti di utilizzazione non implica, salvo patto contrario, il

⁵⁷⁹ AUTERI P., FLORIDIA G., MANGINI P., OLIVERI G., RICOLFI M., ROMANO P., SPADA P., *op.cit.*, p. 765.

⁵⁸⁰ *Ivi*, p.767.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

trasferimento di altri diritti di che non siano necessariamente dipendenti dal diritto trasferito, anche se compresi (...) nella stessa categoria di facoltà esclusive". Inoltre, è necessario interpretare in maniera restrittiva gli atti dispositivi dei diritti di utilizzazione poiché, se non esplicitamente trasferiti, i diritti di utilizzazione dipendenti da quello oggetto del contratto non sono coinvolti dall'effetto traslativo, salvo che il legame di dipendenza non abbia natura necessaria⁵⁸¹. Un altro principio dettato in materia di contratto di edizione ma ritenuto valido in linea generale è l'obbligo dell'intermediario di esercitare il diritto di utilizzazione ceduto dall'autore, ricalcato sull'obbligazione dell'editore alla pubblicazione e distribuzione dell'opere (di cui *infra*). Infatti, l'obbligo di esercitare i diritti acquisiti - in sostanza, di distribuire l'opera - riguarda anche contratti diversi da quello di edizione, se ed in quanto riconducibili al modello della concessione. Secondo un'autorevole dottrina⁵⁸², i contratti di concessione sono una categoria generale che abbraccia tutti i contratti con cui l'autore conferisce al concessionario poteri di godimento e utilizzazione di un'opera dell'ingegno col dovere di esercitarli, costituendo l'esercizio di tale diritto il fine perseguito dal concedente, a prescindere da un eventuale ritorno economico, similmente a come avviene in relazione al contratto di edizione; un esempio di contratto di concessione molto diffuso è quello di edizione musicale, il quale pur non avendo una disciplina di diritto positivo tramite la figura giuridica in discussione può giovare di un quadro normativo definito⁵⁸³. È possibile arrivare alla medesima conclusione anche percorrendo strade diverse rispetto all'interpretazione analogica, ad esempio se si effettua un'interpretazione sistematica del *corpus* normativo della legge sul diritto d'autore. In particolare, dalla lettura congiunta degli articoli 35-37 relativi alle opere composte, 39 in relazione agli articoli di giornale e 50 per quanto riguarda le opere cinematografiche⁵⁸⁴ si comprende come il principio per il quale l'avente causa dall'autore sia obbligato ad esercitare il diritto acquisito ove lo scopo del contratto sia la divulgazione dell'opera abbia portata generale, in quanto tale è lo spirito dell'istituto stesso.

⁵⁸¹ AUTERI P., FLORIDIA G., MANGINI V., OLIVIERI G., RICOLFI M., ROMANO R., SPADA R., *op.cit.*, p. 776.

⁵⁸² GRECO P., VERCELLONE P., *I diritti sulle opere dell'ingegno*, Torino, UTET, 1974.

⁵⁸³ AUTERI P., *Il contratto di edizione*, in ROPPO E., *Trattato dei contratti*, Milano, Giuffrè, 2014, p. 596 ss.

⁵⁸⁴ AUTERI P., FLORIDIA G., MANGINI V., OLIVIERI G., RICOLFI M., ROMANO R., SPADA R., *op. cit.*, p. 770.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

In conformità ai principi generali sinora descritti, anche la *ratio* alla base dei contratti di edizione per le stampe e di esecuzione e rappresentazione, unici contratti tipici regolati dalla legge sul diritto d'autore, è di garantire la divulgazione dell'opera attribuendo all'impresario l'esercizio dei diritti di utilizzazione nonché il rischio d'impresa legato all'intera operazione, pur tutelando l'autore con una serie di garanzie. Questi contratti rientrano nella classe dei contratti di concessione, in quanto all'utilizzatore sono conferite una serie di facoltà di godimento e sfruttamento da esercitare nell'interesse del concedente⁵⁸⁵. Nello specifico, tramite il contratto di edizione “l'autore concede ad un editore l'esercizio del diritto di pubblicare per le stampe, per conto e a spese dell'editore stesso, l'opera dell'ingegno⁵⁸⁶” e l'editore si impegna alla pubblicazione dell'opera; generalmente, all'autore viene riconosciuto anche il diritto a percepire un compenso dalla divulgazione dell'opera, consistente in una “partecipazione, calcolata, salvo patto in contrario, in base ad una percentuale sul prezzo di copertina degli esemplari venduti⁵⁸⁷”. Da un lato, l'autore si obbliga a consegnare l'opera e a garantire all'editore il pacifico godimento dei diritti ceduti, mentre l'editore a riprodurre l'opera secondo degli adeguati *standard* tecnici ed in conformità all'originale, pubblicando il numero di edizioni ritenuto necessario nell'arco temporale definito dal contratto, in ogni caso non superiore a venti anni. Il contratto di edizione, dunque, non si limita al mero trasferimento del diritto di utilizzazione ma obbliga l'acquirente ad esercitarlo, nell'interesse dell'autore, considerata anche la *ratio* dell'istituto.

Normalmente, dunque, i diritti di proprietà intellettuale come il diritto d'autore si atteggiavano come dei diritti di proprietà classici, ma il modello della privativa sta venendo lentamente eroso dal tempo e dal progresso. Infatti, il diritto d'autore è stato elaborato in un mondo in cui esisteva una netta distinzione tra *corpus mystichum* intangibile e *corpus mechanicum* tangibile, ma il progresso tecnologico ha condotto ad una progressiva smaterializzazione dei supporti. Nella fluidità dei contenuti digitali, la tecnica di tutela reale e le forme di sfruttamento economico ad esse connesse perdono efficacia, per cui i legislatori nazionali, ma anche a livello sovranazionale ed internazionale, hanno mutato

⁵⁸⁵ GRECO P., VERCELLONE P., *I diritti sulle opere dell'ingegno*, Torino, UTET, 1974.

⁵⁸⁶ Articolo 118 della Legge sulla protezione del diritto d'autore.

⁵⁸⁷ Articolo 130 della Legge sulla protezione del diritto d'autore.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

approccio allo scopo di garantire una equa remunerazione per gli autori e artisti. Del resto, non è storicamente la prima volta che il diritto della proprietà intellettuale muta il proprio aspetto per adattarsi ai tempi, in quanto una mutazione simile è avvenuta agli inizi del 1900 con lo sviluppo della industria cinematografica e discografica che ha condotto alla nascita dei diritti connessi. In particolare, lo schema attualmente di fatto più utilizzato per remunerare la creatività in alternativa alla privativa è il diritto a compenso; il diritto a compenso nasce da uno schema asimmetrico in cui l'obbligazione di compensare gli autori ed i loro aventi causa per lo sfruttamento dell'opera grava non sull'utilizzatore ma sui soggetti che hanno predisposto e messo in commercio gli strumenti necessari a consentire la fruizione delle opere. Questi soggetti vengono scelti in primo luogo poiché sono individuabili in categorie determinate, a differenza della massa intermediata del pubblico di consumatori, nonché poiché beneficiano indirettamente della diffusione delle opere creative grazie all'incremento delle vendite dei relativi supporti. Inoltre, trattandosi di anelli medi possono scaricare comunque il costo sostenuto imponendo un sovrapprezzo sull'utente finale⁵⁸⁸. Un caso di diritto a compenso, speculare rispetto ad una libera utilizzazione per il pubblico, riguarda le "riproduzioni su carta o supporto simile, mediante uso di qualsiasi tipo di tecnica fotografica o di altro procedimento avente effetti analoghi" nonché "le riproduzioni su qualsiasi supporto effettuate da una persona fisica per uso privato e per fini né direttamente né indirettamente commerciali" così come statuito dalla direttiva 29/2001. In questo mondo vengono liceizzate una serie di diritti di utilizzazioni rivolti al pubblico che mediante il ricorso a tecniche di riproduzione di natura non industriale, assicurano la circolazione della cultura, a fronte dell'introduzione di correttivi economici quali i diritti a compenso che consentano comunque all'autore di trarre un'equa remunerazione dalla propria opera. Nel caso italiano, gli articoli 68, 71-sexies e 71-octies hanno sancito la liberalizzazione ad uso personale della reprografia delle opere a stampa e la riproduzione per uso personale delle opere a stampa e la riproduzione per uso personale dei fonogrammi e video grammi contenenti opere creative protette; in particolare gli articoli 71-sexies e 71-octies sono il frutto dell'implementazione della direttiva InfoSoc (in verità, l'implementazione di tale

⁵⁸⁸ BERTANI M., *op.cit.*, p. 211.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

previsione era solo facoltativa), mentre l'eccezione per la reprografia era pre-esistente. Va precisato che la sentenza *Padawan* detta un principio importante per l'applicazione della disciplina dei diritti a compenso per copia privata, vale a dire che i compensi sono applicabili solo a dispositivi usati da persone fisiche per effettuare copie nella loro sfera personale e ad uso privato, mentre nessun compenso è dovuto se la vendita è a persone giuridiche o per utilizzi a scopo commerciale⁵⁸⁹. Questo principio presuntivo espresso dalla Corte di Giustizia, poi ristretto da alcune sentenze successive, per cui tutti i dispositivi di riproduzione sarebbero impiegati in misura proporzionale alle loro capacità di memoria dalle persone fisiche che li hanno acquistati per effettuare atti di riproduzione di opere protette è oggi criticato per la sua inadeguatezza a rispondere al progresso delle tecnologie digitali, per esempio nella Risoluzione del Parlamento europeo del 14 febbraio 2014, ma è tuttora vigente. Oggi, infatti, si è trovato un compromesso tra gli interessi degli autori e del pubblico grazie all'avvento delle piattaforme di *streaming on line* le quali, tramite accordi presi con le *collecting societies*, offrono ai fruitori sottoscrittori di abbonamenti oppure gratuitamente tramite l'*advertising* la possibilità di godere di opere protette senza necessità di creare una copia privata, seppur dal punto di vista degli artisti ciò non implichi necessariamente un guadagno rispetto alla copia privata⁵⁹⁰. D'altro lato, questo sistema di compensazioni economiche è stato pensato, come del resto il modello europeo che esso recepisce, per stimolare la produzione culturale e consentire agli autori e all'industria della creatività di esprimere il proprio estro in modo indipendente, garantendo un ritorno economico. La *ratio* di questo istituto, sia nella legislazione europea che nella declinazione nazionale, è ovviare a situazioni in cui i titolari dei diritti non sono nelle condizioni di autorizzare o monetizzare gli atti di riproduzione privata realizzati dai fruitori finali, vale a dire il pubblico. Non è infatti possibile tentare di ottenere un corrispettivo da chi, nella propria sfera privata, ricorrendo alle ormai consolidate tecnologie digitali realizza la copia di un contenuto musicale, cinematografico o fotocopia l'estratto da un'opera letteraria. La remunerazione per copia privata si esprime in un sovrapprezzo fisso un ammontare variabile parametrato sulla capacità di

⁵⁸⁹ MANSANI L., *Il compenso per copia privata*, in 6 *Rivista di Diritto Industriale*, 2019, p. 502.

⁵⁹⁰ *Idem*.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

memoria d'archiviazione di un supporto da applicare sia sul prezzo di vendita di strumenti e apparecchi tecnologici idonei a realizzare riproduzioni sia su supporti vergini. Attualmente, il prelievo di compensi per copia privata è stato esteso a tutti gli strumenti e tecnologie utilizzate per memorizzare e riprodurre contenuti, per esempio *smartphone*, *computer*, le memorie *hardware* e la lista dei prodotti sottoposti a prelievo è determinata e aggiornata periodicamente dal ministero per i Beni e le attività culturali⁵⁹¹. I criteri di ripartizione dei compensi per copia privata sono individuati dalla legge in maniera differente in base al settore e sono aggiornati ogni tre anni. L'individuazione centralizzata dei parametri è volta a garantire a tutti i titolari dei diritti d'autore e diritti connessi una giusta remunerazione per lo sfruttamento delle loro opere, a prescindere dal loro potere contrattuale e peso economico. Per le registrazioni audio, ad esempio, il 50 % dei ricavi di tali prelievi è versato agli autori, mentre la restante parte è distribuita equamente ai produttori discografici e agli esecutori musicali. Invece, nel settore audiovisivo, il 30 % degli introiti viene assegnato agli autori, mentre il 70 % rimanente è attribuito rispettivamente ai produttori di lavori audiovisivi e gli esecutori⁵⁹². In ultimo, per motivi espositivi, bisogna trattare del principio di remunerazione adeguata e proporzionata, introdotto dalla direttiva 2019/790/UE.

2.1.5. Segue: il principio della remunerazione adeguata e proporzionata nelle legislazioni nazionali ed europea ed il suo rapporto con la *blockchain*

L'industria della creatività rappresenta una realtà economica di grande rilevanza⁵⁹³ sia in termini in assoluti, producendo introiti pari a circa 650 miliardi l'anno⁵⁹⁴, che in termini relativi, in quanto costituisce il 4% del prodotto interno lordo dell'UE e genera 6.7 milioni

⁵⁹¹ La lista, aggiornata al 26/06/2020, è accessibile a <https://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/feed/pdf/%20Copia%20Privata,%20allegato%20tecnico-imported-100345.pdf>.

⁵⁹² <https://euipo.europa.eu/ohimportal/it/web/observatory/faqs-on-copyright-it>.

⁵⁹³ Queste osservazioni sono rinvenibili anche nella Comunicazione della Commissione dell'Unione europea Comunicazione "A Single Market for Intellectual Property Rights. Boosting creativity and innovation to provide economic growth, high quality jobs and first class products and services in Europe", 2011.

⁵⁹⁴ Creative Content in a European Digital Single Market: Challenges for the Future A Reflection Document of DG INFSO and DG MARKET.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore di posti di lavoro⁵⁹⁵. Alla luce dell'importanza economica e non solo di questo settore e della crescente complessità del mercato dei contenuti *online*, vessato da fenomeni come la pirateria e il *free riding*, la recente direttiva sul *digital single market* è intervenuta per armonizzare e aggiornare le pertinenti discipline nazionali degli stati membri e, *inter alia*, con l'articolo 18 ha introdotto un nuovo principio dell'ordinamento noto come della *fair remuneration*, volto a rendere partecipi anche gli autori della prosperità di questo mercato, in un'ottica di giustizia economica distributiva⁵⁹⁶. Il principio di remunerazione adeguata e proporzionata impone gli Stati membri di far sì che gli autori e le figure affini possano godere del diritto a ricevere un equo compenso dallo sfruttamento delle proprie opere, pur lasciando alle realtà nazionali un margine di apprezzamento sulle modalità per ottenere questo risultato. È, infatti, sottolineata nel considerando 73 della direttiva in esame l'importanza di assicurare agli autori e agli artisti un ritorno economico parametrato rispetto al valore economico effettivo o potenziale dei diritti concessi in licenza o trasferiti e che tenga conto del contributo dell'autore o dell'artista all'opera nel suo complesso, come pure di tutte le altre circostanze del caso, tra cui le pratiche di mercato o lo sfruttamento effettivo dell'opera. La parametrizzazione dovrebbe essere il più puntuale possibile, pertanto pagamenti forfettari, seppur ammissibili, non dovrebbero auspicabilmente costituire una prassi nel settore. Gli autori e gli artisti hanno bisogno di informazioni per poter quantificare il valore economico dei loro diritti che sono armonizzati a norma del diritto dell'Unione. La condivisione di informazioni adeguate e accurate da parte di licenziatari ed eventuali sub-licenziatari è quindi importante ai fini della trasparenza e dell'equilibrio del sistema che disciplina la loro remunerazione. Per garantire una simmetria informativa nel mercato a beneficio degli autori, le informazioni da fornire a questi ultimi dovrebbero essere aggiornate, pertinenti e complete, inerenti tutta la catena produttiva dell'opera della creatività, compreso il *merchandising*. Inoltre, il legislatore europeo auspica che i licenziatari forniscano queste informazioni a cadenza almeno annuale e in maniera chiara e comprensibile. È, peraltro, importante che gli

⁵⁹⁵ Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, Creative Europe Monitoring Report 2019.

⁵⁹⁶ PRIORA G., *Catching sight of a glimmer of light: Fair remuneration and the emerging distributive rationale in the reform of EU copyright law*, in 10 *Journal of Intellectual Property, Information Technology and E-Commerce Law*, 2020.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

obblighi di trasparenza siano adeguati ai singoli settori di cui si compone l'eterogeneo mercato della creatività, in quanto molto diversi tra di loro: l'industria cinematografica è senz'altro diversa da quella editoriale o da quella musicale.

La *blockchain* può inserirsi in questo contesto sia in relazione alla determinazione della *fair remuneration* che del rispetto degli obblighi informativi e di trasparenza. Per motivi espositivi, i temi inerenti alla *fair remuneration* legati all'aspetto della disintermediazione saranno trattati nella sezione sugli *smart contract*, poiché il contributo che la *blockchain* può dare per raggiungere questi due obiettivi è articolato in maniera unitaria. Viceversa, in questa sede si tratterà della tematica della trasparenza in quanto legata al diritto ad una remunerazione equa e proporzionata. Le *blockchain*, ed in particolarmente versioni pubbliche finanche nella variante *permissioned*, per loro natura garantiscono un alto livello di trasparenza poiché, come è stato evidenziato, sono simili ad un *panopticon* orizzontale in cui chiunque può visualizzare ogni cosa. Per tale ragione, una piuttosto solida dottrina⁵⁹⁷ sostiene che l'introduzione della *blockchain* in questo contesto possa consentire un adeguato livello di informazione sui flussi di ricchezze inerenti alle opere della creatività, poiché gli autori in ogni momento saranno in grado di prendere visione delle transazioni riguardanti le proprie opere e, a seconda delle specifiche delle piattaforme in uso, anche di quelle di altri autori, così da poter avere un'idea sulla struttura del mercato⁵⁹⁸. La necessità di trasparenza nella catena di valore di varie industrie⁵⁹⁹, tra cui quella della creatività, e le caratteristiche di completa trasparenza della *blockchain* sono tra l'altro oggetto di un fervente dibattito dottrinario, ma le voci maggioritarie sono favorevoli all'uso di questa tecnologia per garantire la piena evidenza

⁵⁹⁷ Tra gli altri, SAVELYEV A., *Copyright in the Blockchain Era: Promises and Challenges*, in *HSE Working papers WP BRP 77/LAW/2017 National Research University Higher School of Economics*, 2017, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3075246>; MOSCON V., *Tecnologie blockchain e gestione digitale del diritto d'autore e connessi*, in 2 *Dir. Industriale*, p.137, 2020; FINCK M., MOSCON V., *Copyright Law on Blockchains: Between New Forms of Rights Administration and Digital Rights Management 2.0*, in 50 *IIC - international review of intellectual property and competition law*, n1, 2019, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s40319-018-00776-8>; in senso contrario, invece DE LEON I., RAVI G., *The Impact of Digital Innovation and Blockchain on the Music Industry in Discussion Paper*, *Inter-American Development Bank (IDB)*, 2017, p. 23.

⁵⁹⁸ O'DAIR M., BEAVEN, Z., *op.cit.*, p. 471-480.

⁵⁹⁹ JEPSSON, A., OLSSON O., *Blockchains as a solution for traceability and transparency*, 2017, accessibile a <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8919957>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore del valore di un prodotto⁶⁰⁰. Va, comunque, considerato che la *blockchain* non è la panacea per ogni male, ma che dall'impiego di questa tecnologia per garantire la trasparenza derivano una serie di incongruenze. In primo luogo, nelle *blockchains* pubbliche l'evidenza delle transazioni non è relativa, cioè non riguarda solo l'autore, ma è assoluta, poiché ciascuna transazione è visualizzabile da chiunque per una scelta di *design* informatico volta a risolvere il noto "problema dei generali bizantini" che si è già affrontato nel capitolo uno. Questa totale limpidezza può essere d'ostacolo alla conclusione di licenze, pur essendo utile da un punto di vista informativo, poiché renderebbe ad esempio inapplicabili clausole contrattuali frequentemente presenti come le *non-disclosure clauses*⁶⁰¹. In secondo luogo, il problema del *garbage in-garbage out*⁶⁰², ovvero il disallineamento tra realtà cripto-informatica e mondo reale, pone un serio ostacolo anche in termini di affidabilità delle tendenze di mercato rappresentate tramite i registri distribuiti, poiché comporta il rischio di avere una percezione parziale e falsata delle concrete condizioni di un settore economico. Pertanto, è possibile affermare che la *blockchain* sia un utile strumento per raccogliere informazioni allo scopo di garantire un'adeguata consapevolezza economica e dunque una remunerazione adeguata agli autori, ma non costituisce da sola una soluzione completa, poiché ha delle intrinseche limitazioni di *design*.

2.2. I registri delle opere protette dal diritto d'autore

In questa sezione si descriveranno le principali tipologie di registri delle opere dell'ingegno, evidenziandone pregi e difetti e puntualizzando di volta in volta come la *blockchain* può valorizzare i primi e correggere i secondi. La lente con cui sarà condotta questa analisi sarà quella della comparazione giuridica e le fonti di riferimento saranno gli studi di settore condotti dalla *WIPO*, con cui sono stati studiati i sistemi di registrazione di vari Stati, sia pubblici che privati.

⁶⁰⁰ GUALANDRIS, J., KLASSEN, R. D., VACHON, S., KALCHSCHMIDT, M., *Sustainable evaluation and verification in supply chains: Aligning and leveraging accountability to stakeholders*. in 38 *Journal of Operations Management*, 2015, accessibile a. doi:10.1016/j.jom.2015.06.002.

⁶⁰¹ SITONIO C., NUCCIARELLI A., *The Impact of Blockchain on the Music Industry*, in *R&D Management Conference R&Designing Innovation: Transformational Challenges for Organizations and Society*, 2018.

⁶⁰² MOSCON V., *op.cit.*, p. 141.

2.2.1. Registri digitali su *blockchain*

L'assenza di formalità costitutive nella genesi del diritto d'autore può creare difficoltà nell'accertamento della paternità e titolarità del diritto d'autore, nonché nel tracciamento delle vicende traslative⁶⁰³, soprattutto in casi di opere risalenti nel tempo o su cui intervengano più soggetti, come avviene nell'industria musicale⁶⁰⁴. Questo problema, come si è visto in 2.1.2. La documentazione, viene comunemente affrontato tramite l'istituzione di registri delle opere della creatività utili per ricostruire la vita di un'opera, ma la maggioranza di questi hanno carattere nazionale, per cui possono entrare in conflitto con la crescente globalizzazione dei mercati e presentano numerose inefficienze secondo recenti studi della *WIPO*⁶⁰⁵. Per tale ragione, vi sono stati numerosi tentativi di istituire banche dati universali delle opere di creatività, in particolare nell'industria discografica, l'*International Music Joint Venture* realizzata da un gruppo di *collecting*, l'*International Music Registry* della *World Intellectual Property Organization (WIPO)* e il *Global Repertoire Database*, realizzato dallo sforzo congiunto di numerosi attori del mercato musicale. Ad ogni modo, nessuna di queste iniziative sembrerebbe aver avuto successo⁶⁰⁶, per cui in dottrina molti si chiedono se la *blockchain* potrebbe costituire un valido supporto in questo settore⁶⁰⁷. La questione è stata affrontata dalle istituzioni europee ed in particolare dalla Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e *blockchain*: creare fiducia attraverso la disintermediazione (2017/2772(RSP)), con cui il Parlamento “pone l'accento sul fatto che la DLT può consentire titolarità e sviluppo creativo maggiori da parte degli artisti mediante un registro pubblico aperto che possa anche indicare chiaramente proprietà e

⁶⁰³ VAN GOMPEL S., *Formalities in copyright law: an analysis of their history, rationales, and possible future*, Wolters Kluwer, 2011, p. 94-97.

⁶⁰⁴ PECH S., *Copyright Unchained: How Blockchain Technology Can Change the Administration and Distribution of Copyright Protected Works*, in 18 *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property*, n1, 2020, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3578311>.

⁶⁰⁵ WIPO, *WIPO summary of the responses to the questionnaire for survey on copyright registration and deposit systems*, 2010.

⁶⁰⁶ *Idem*.

⁶⁰⁷ JANSSENS M.C., VANHERPE J., *Blockchain and Copyright - Beyond the Buzzword?*, in *Intellectuele Rechten - Droits Intellectuels 2*, Kluwer, 2018, p.101 accessibile a https://limo.libis.be/prim-explore/fulldisplay?docid=LIRIAS2361299&context=L&vid=Lirias&search_scope=Lirias&tab=default_tab&lang=en_US.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

diritti d'autore" ed, in termini generali, "invita la Commissione a esaminare le possibilità di miglioramento dei servizi pubblici tradizionali, tra cui la digitalizzazione e il decentramento dei registri pubblici". Infatti, la *blockchain* è astrattamente compatibile con questo impiego⁶⁰⁸, in quanto secondo l'attuale quadro giuridico internazionale-comparato, l'iscrizione presso un registro richiede l'indicazione di elementi quali le informazioni personali dell'autore, la categoria delle opere, il titolo, la data e il luogo di pubblicazione delle opere⁶⁰⁹; questo tipo di informazioni può essere iscritto senza complicazioni in un ipotetico registro dei diritti d'autore basato su *blockchain*. Inoltre, il principale punto di forza dei registri pubblici è che dalla registrazione delle opere protette sorge una presunzione relativa alla paternità o, ove applicabile, titolarità dei diritti e data di creazione dell'opera per come vengono indicati all'atto della registrazione; combinare gli effetti legali della registrazione con la, seppur ancora dibattuta, affidabilità di un'infrastruttura informatica come la *blockchain* corroborerebbe l'efficacia della presunzione giuridica anche nella sua dimensione fattuale. Infatti, tramite la *blockchain* è possibile generare un particolare tipo di *timestamp* noto come *proof of existence*. Il *proof of existence* fornisce una validazione temporale elettronica dell'esistenza di un particolare documento ad una certa data e ora, così da provare la paternità e l'esistenza di un *asset*, senza necessariamente rivelarlo, tramite l'autenticazione affidabile e decentralizzata della sola marca temporale. La prima realizzazione di un *proof of existence* su *blockchain* risale al 2013 ed è stata realizzata dai programmatori Manuel Araoz e Esteban Ordano e si incardina sull'architettura di *Bitcoin*⁶¹⁰, ma la sua logica è applicabile a tutti i registri distribuiti e dunque può essere impiegata anche per il diritto d'autore. Avanzando nell'analisi delle problematiche dei registri e delle possibili soluzioni che i libri mastri distribuiti sono in grado di offrire, l'iscrizione di un'opera presso un registro del *copyright* può richiedere tempistiche variabili a secondo dello Stato, che vanno da pochi minuti fino ad addirittura due anni. Alcuni esempi potranno essere utili per chiarire la dimensione del problema: in Algeria, Cile, Guinea, Regno dell'Arabia Saudita, Madagascar, Mauritius,

⁶⁰⁸ CLARK L.B., *Blockchain and IP Law: A Match made in Crypto Heaven?*, in WIPO Magazine, Febbraio 2018, accessibile a https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2018/01/article_0005.html.

⁶⁰⁹ WIPO, *WIPO summary of the responses to the questionnaire for survey on copyright registration and deposit systems*, 2010.

⁶¹⁰ ARAOZ M., ORDANO E., *What is Proof of Existence?*, 2015, accessibile a <https://proofofexistence.com/about>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Oman, Perù, Slovenia e Tunisia il processo di registrazione richiesto ha la durata di un giorno o meno, in Bahrain, Costa Rica e Repubblica della Corea viene completato in quattro giorni, mentre in Paesi quali l'Albania, l'Austria, la Repubblica di Bielorussia, il Ghana, l'Ungheria, la Giamaica, il Repubblica del Kirghizistan, Repubblica di Moldova, Mongolia, Montenegro, Nepal, Romania, Serbia e Ucraina il tempo medio per completare la registrazione varia da due a quattro settimane⁶¹¹. In particolare, la registrazione di un'opera presso lo U.S. Copyright Office richiede molto tempo, in quanto anche se la registrazione viene completata *online* e non è necessaria alcuna ulteriore attività da parte del registrante, il tempo di elaborazione varia da uno a cinque mesi con una media di più di due mesi⁶¹². In Italia, il processo di registrazione nel registro pubblico generale delle opere protette ha una durata media di sei mesi, che si riducono a sette giorni nel caso del registro speciale per i programmi per elaboratore; sono invece evase immediatamente le domande di iscrizione per il registro speciale delle opere cinematografiche⁶¹³. Tramite la *blockchain* queste tempistiche potrebbero essere notevolmente accorciate: dal punto di vista quantitativo i registri distribuiti consentono guadagni di capacità in termini di aumento del volume delle transazioni registrate per unità di tempo e guadagni di efficienza, in termini di riduzione del tempo necessario per completare una transazione (in senso informatico e non economico) rispetto ai sistemi correnti. Allo stato attuale, non ci sono studi rilevanti che quantifichino in termini precisi il risparmio di tempo nel settore del *copyright*, ma guardando ad esempio al settore dei registri immobiliari, richiamabili per analogia, alcune proiezioni prospettiche prefigurano un dimezzamento delle tempistiche⁶¹⁴.

Va aggiunto che un altro fattore di inefficienza riscontrabile di frequente nei registri pubblici delle opere è la mancanza di un adeguato *networking*: la maggior parte degli organismi di registrazione non si interfaccia con altre strutture che si occupano, direttamente o indirettamente, di diritti d'autore, né di natura pubblica né di natura privata;

⁶¹¹ WIPO, *WIPO summary of the responses to the questionnaire for survey on copyright registration and deposit systems*, 2010.

⁶¹² *Registration Processing Times*, U.S. COPYRIGHT OFF., <https://www.copyright.gov/registration/docs/processing-times-faqs.pdf> [<https://perma.cc/6P6W-JQT6>].

⁶¹³ <https://www.wipo.int/export/sites/www/copyright/en/registration/replies/pdf/italy.pdf>

⁶¹⁴ ALLESSIE D., SOBOLEWSKI M., VACCARI L., Pignatelli F., *Blockchain for digital government*, EUR 29677 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, accessibile a doi:10.2760/942739, JRC115049.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

tuttavia, ci sono una serie di eccezioni. In Algeria e Mali, la banca dati degli organismi di registrazione è collegata alla rete CIS della CISAC, mentre i sistemi di registrazione del *copyright* bulgaro e rumeno si interfacciano con delle piattaforme che consentono di condividere le informazioni tra diverse agenzie statali. In Spagna, tutti i vari registri che fanno parte del Registro generale della proprietà intellettuale sono interconnessi tramite un'interfaccia comune, mentre la Corea ha annunciato un piano per integrare tutti i *database* di informazioni sul *copyright* attualmente in fase di sviluppo⁶¹⁵. Questo problema di *networking* e non cooperazione tra i registri del diritto d'autore e le altre articolazioni amministrative che interessa la maggior parte degli Stati collima con la natura decentralizzata e distribuita della *blockchain*, la quale consente la condivisione delle informazioni tra i nodi in maniera perfettamente paritaria ed istantanea. Pertanto, creando una rete di enti costituenti i nodi del libro mastro distribuito è possibile condividere immediatamente l'informazione lungo tutta la catena con alte garanzie di certezza: lo stesso registro del diritto d'autore non costituirebbe la *master copy* e tutti gli enti facenti parte del *network* sarebbero in possesso di un registro valido e originale. Inoltre, quasi nessuno Stato⁶¹⁶ prevede dei sistemi di registrazione delle vicende traslative o delle licenze del *copyright*, anche se in Albania, Argentina, Colombia, Regno dell'Arabia Saudita, Mali, Messico Mongolia e Sudafrica, ogni contratto avente oggetto il trasferimento del diritto d'autore o diritti connessa va registrato per essere opponibile a terzi; in questi casi la tecnologia basata su registri distribuiti, come sottolinea il Parlamento nella suddetta Risoluzione, “può consentire di tracciare e gestire la proprietà intellettuale e facilitare la protezione dei diritti d'autore (e dei brevetti)”.

⁶¹⁵ WIPO, *WIPO summary of the responses to the questionnaire for survey on copyright registration and deposit systems*, 2010.

⁶¹⁶ “The replies show that most national registration bodies do not provide a recording system for the transfer or licensing of copyright or related rights. Among the countries that do provide such facility we can identify a first group, composed by Albania, Chile, Kenya, Kingdom of Saudi Arabia, Jamaica, Kyrgyz Republic, Moldova, South Africa and Thailand, where the recordation of the transfer or license of rights is mandatory. In a second group, composed by Algeria, Argentina, Bahrain, Brazil, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Ghana, Guatemala, Guinea, Italy, Japan, Mali, México, Mongolia, Nepal, Oman, Pakistan, Peru, Spain Ukraine and the United States, the recordation is done on a voluntary basis. In addition, there are number of peculiar systems such as the ones in place in Korea and Russia. For instance in Korea, only transfer by assignment of exclusive rights can be registered while non exclusive licenses of rights cannot; and in Russia, only contracts on the alienation of exclusive rights in registered computer programs and databases, and the transfer of such rights to third parties without a contract, are subject to recordation.”.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Per di più, una parte della dottrina solleva delle critiche ai sistemi di registrazione attualmente esistenti nell'ottica del rispetto del diritto alla riservatezza⁶¹⁷. In particolare, negli Stati Uniti, ma anche in altri Stati, gli autori sono sostanzialmente posti di fronte ad un bivio, dovendo scegliere tra la tutela del diritto d'autore e quella della loro riservatezza, poiché “*masked authors*” e gli autori che creano usando la propria identità non sono trattati allo stesso modo. *Prima facie*, sembrerebbe in realtà che l'ordinamento statunitense sia sensibile alle esigenze degli autori anonimi, in quanto prevede che la durata del diritto d'autore per le opere anonime sia di novantacinque anni dalla prima pubblicazione o centoventi dalla creazione, allo scopo di compensare la durata della vita che normalmente entrerebbe nel computo ma che chiaramente non è considerabile in caso di anonimato. In UE la disciplina è addirittura più severa poiché la direttiva 2006/116/CE interviene solo a modificare il *dies a quo* e non la durata, spostandolo dalla morte dell'autore alla data di pubblicazione dell'opera. In aggiunta, ai fini della registrazione, l'autore anonimo non è tenuto a dichiarare le sue generalità, ma solo gli elementi identificativi dell'opera, la nazionalità e residenza⁶¹⁸. Malgrado ciò, il pregiudizio nei confronti degli autori anonimi si manifesta *a posteriori* in quanto ad essi è richiesto di rivelarsi per attivare il proprio diritto. È, infatti, previsto che il *copyright claimant* debba indicare il proprio nome e indirizzo nella domanda di registrazione ed è sconsigliato il ricorso a pseudonimi, “*even if the claimant is the same as the author*”. Pertanto, l'autore anonimo non può mantenere l'anonimato se intende registrare l'opera come *claimant*, ovvero nel caso in cui sia egli stesso titolare dell'opera e non ne abbia ceduto i diritti per esempio ad un editore. Il pregiudizio si acuisce ancora di più in sede di contenzioso poiché anche qualora il registrante decida di far comunque uso di uno pseudonimo, finirebbe comunque a dover rivelare la sua identità in caso di azione in giudizio a tutela del suo diritto secondo le norme federali di diritto processuale civile, salvo non decida di agire tramite intermediari. In alcuni casi è possibile che il nome dell'autore non venga reso pubblico ove il giudice ritenga sia opportuno, ma a prescindere da questa possibilità

⁶¹⁷ BELL T.W., *Copyrights, Privacy and the Blockchain*, in *Ohio Northern University Law Review*, 2016, p. 466; NOTO LA DIEGA G., STACEY J., *Can Permissionless Blockchains be Regulated and Resolve some of the Problems of Copyright Law?*, in RAGNEDDA M., DESTEFANIS G., *Blockchain and Web 3.0: Social, Economic, and Technological Challenges*, 2020, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3296888>.

⁶¹⁸ 17 U.S.C. § 409(2)-(3).

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore è comunque necessario che egli si riveli alla corte⁶¹⁹. In questo contesto la *blockchain* può inserirsi a certe condizioni per garantire in maniera più completa la *privacy* degli autori che desiderano rimanere anonimi. Seppur normalmente la *blockchain* presenti caratteristiche di trasparenza che mal si conciliano con le esigenze di riservatezza degli autori anonimi, tramite l'utilizzo della crittografia a doppia chiave gli autori potrebbero identificarsi sul registro distribuito tramite la propria chiave pubblica; immaginando che un domani il registro pubblico statunitense si apra alle *distributed ledger technologies*, un autore potrebbe identificarsi come *claimant* utilizzando la propria chiave pubblica, a lui associata in corrispondenza biunivoca, senza doversi rivelare, ma presentandosi innanzi all'amministrazione con una identità digitale più solida rispetto ad uno pseudonimo e maggiormente garantista della sfera privata del registrante. In sostanza, l'autore desideroso di celare la propria identità potrebbe limitarsi a fornire una stringa di caratteri alfanumerici e il registro potrebbe comunque giovare di una efficace e sicura metodologia di identificazione.

Ad ogni modo, attualmente, nonostante le numerose iniziative per introdurre la *blockchain* nella PA⁶²⁰, è difficile immaginare che i registri pubblici possano spostarsi sui libri mastri distribuiti nell'immediato futuro, per cui apparentemente l'onere di innovare questo settore spetta ad attori privati. In effetti, i registri del diritto d'autore aventi natura privata costituiscono probabilmente la più ricca raccolta di informazione sul *copyright*. Questi vengono gestiti per lo più da imprese e, anche se spesso imitano la struttura dei registri pubblici, nella maggioranza dei casi sono delle realtà estremamente innovative. Il *core business* di queste imprese, comunque, generalmente non ruota attorno al mero servizio di registrazione, ma mira a incentivare la creatività e a diffondere i contenuti. È possibile, secondo la dottrina, delineare una tassonomia dei registri private raggruppandoli in base alle caratteristiche che li accomunano⁶²¹. I “*general purpose registries*” offrono soluzioni di registrazione adatte a qualsiasi opera, senza focalizzarsi su

⁶¹⁹ BELL T.W., *op.cit.*, p. 460.

⁶²⁰ <https://www.agid.gov.it/agenzia/stampa-e-comunicazione/notizie/2021/03/02/blockchain-agid-promotrice-dellinfrastruttura-italiana-ibsi>.

⁶²¹ RICOLFI M., MORANDO F., RUBIANO C., HSU S., OUMA M., DE MARTIN J.C., *WIPO survey of private copyright documentation systems and practices*, 2011, accessibile a https://www.wipo.int/export/sites/www/meetings/en/2011/wipo_cr_doc_ge_11/pdf/survey_private_crdocsystems.pdf.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

nessun tipo specifico di contenuto, anche se sono tendenzialmente rivolti a contenuti digitali. Un secondo tipo di registro privato è quello orientato alle licenze pubbliche, che consente di associare alla registrazione anche l'apertura al pubblico e la condivisione *online* dell'opera, in modo che possa essere riutilizzata nei limiti dei termini della licenza. Questi registri, per facilitare la circolazione della creatività, offrono anche delle gallerie su cui è possibile visualizzare il repertorio. Infine, alcuni registri privati hanno un taglio settoriale e si specializzano in alcuni specifici tipi di opera, ad esempio arti figurative o musicali. La settorializzazione genera principalmente due conseguenze. *In primis*, un effetto è la maggiore facilità con cui offrire servizi a valore aggiunto pensati appositamente per venire incontro alle specificità proprie di una tipologia di opera, inclusi avvisi personalizzati per determinati tipi di contenuti, altri metadati relativi al *copyright*, funzioni di monitoraggio, ecc. L'altro effetto è che la scelta di concentrarsi su di un certo ambito implica indirettamente la scelta di aprirsi solamente ad una certa categoria di utenti, a differenza dei registri pubblici o privati generali che sono aperti a tutti. Spesso capita che in realtà la relazione sia opposta, ossia che il registro settoriale nasca dalla volontà di una certa fetta di utenza di associarsi e creare un registro per soddisfare le proprie necessità: è il caso, ad esempio, del *Writers Guild of America, West Registry*, fondato dalla *Writers Guild of America*. I registri privati nella loro multiformità presentano numerosi aspetti positivi. Di fatto, sovente questi registri sono interamente digitali, per cui consentono di registrare le opere in tempo reale, a differenza di quelli pubblici, i quali spesso si collocano ancora nel mondo analogico e richiedono tempi di registrazioni medio-lunghi. Molti registri privati pubblicano le informazioni che raccolgono e le scambiano con altre piattaforme, valorizzando la struttura "a rete" del mondo digitale, a differenza di quello che avviene per i registri pubblici analogici. I registri privati infatti sono in generale sia più innovativi che molto più aperti all'innovazione rispetto alle controparti pubbliche, per cui consentono tempi di registrazione più veloci, sicuri grazie a metodi di *back-up* delle registrazioni e anche metodi di pagamento agili. La maggiore apertura all'innovazione, dunque, porta a pensare che questi registri si apriranno prima alla tecnologia *blockchain* per migliorarsi. Infatti, come i registri pubblici, anche i registri privati presentano una serie di aspetti

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore sconvenienti su cui è opportuno soffermarsi. In primo luogo, alla luce dello spirito di condivisione della creatività che anima molti registri privati, la registrazione prevede un basso *standard* dal punto di vista dei requisiti formali, aspetto che può essere percepito come vantaggioso dai registranti. Ciò però, è anche indice dell'assenza di controlli *ex ante* sull'opera registrata: sulla base di studi di settore⁶²² la maggior parte dei registri non effettua alcun vaglio della creatività dell'opera e dunque registra e rilascia certificati di registrazione in assenza di un vero e proprio diritto d'autore. Ad ogni modo, lo svantaggio principale emerge dal paragone con gli effetti giuridici propri dei registri pubblici. Infatti, considerando i vantaggi sul piano processuale e probatorio, un autore interessato ad ottenere la prova della paternità e della data di creazione non ha ragione di rivolgersi ad un registro privato, il quale non gode di alcuna presunzione giuridica di affidabilità. Per poter competere sullo stesso piano coi registri pubblici⁶²³, che contengono informazioni ritenute certe *de iure*, i registri privati grazie alla loro sensibilità allo sviluppo potrebbero implementare delle soluzioni tecnologiche come i libri mastri distribuiti, tali da garantire una certezza *de facto* dei dati registrati senz'altro interessante sul piano probatorio, godendo di una rilevante efficacia persuasiva e, peraltro, suscettibile di essere usata come controprova per smentire registrazioni posteriori. Approfondendo questo tema, è opportuno illustrare come la *blockchain* può rinsaldare le informazioni fornite dai registri, concernenti l'identità dell'autore, l'opera e la data di creazione. Al momento della registrazione, al registrante, previo accertamento della sua identità, verrebbe conferita una coppia di chiavi secondo il modello della crittografia a doppia chiave, in modo da poter accedere alla piattaforma con in maniera trasparente dal punto di vista soggettivo grazie alla corrispondenza tra la sua chiave pubblica e chiave privata, la quale sarà invece usata per crittografare le opere che si intendono registrare. Tramite l'*hashing* l'opera dell'ingegno caricata sul registro distribuito dal registrante verrebbe ridotta ad un *hash*

⁶²² RICOLFI M., MORANDO F., RUBIANO C., HSU S., OUMA M., DE MARTIN J.C., *WIPO survey of private copyright documentation systems and practices*, 2011, accessibile a https://www.wipo.int/export/sites/www/meetings/en/2011/wipo_cr_doc_ge_11/pdf/survey_private_crdocsystems.pdf.

⁶²³ Certamente, la tipologia in trattazione presenta una serie di caratteristiche ulteriori rispetto alla mera efficacia legale della registrazione che potrebbero risultare attraenti per gli autori, come ad esempio la maggiore idoneità a rendere rapidamente disponibili al pubblico le informazioni registrate, che può essere più interessante sia per coloro che sono interessati a raggiungere rapidamente l'attenzione di potenziali partner o licenziatari, sia per coloro che sono interessati all'attenzione del pubblico.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

code specifico per l'opera e da un punto di vista statistico, come visto nel primo capitolo in "1.1.3. I fondamenti informatici delle caratteristiche della *blockchain*", l'algoritmo di *hash* assicura l'unicità dell'opera, poiché due opere difficilmente potranno condividere la stessa impronta digitale: in questo modo si può dare prova dell'esistenza dell'opera tramite la sua impronta digitale conservata nei registri, inoltre con uno spreco in termini di spazio di archiviazione estremamente contenuto rispetto alla conservazione del contenuto nella sua interezza. Infine, la data di creazione dell'opera verrebbe provata tramite il sistema di *timestamp* integrato in questa tecnologia e consistente in un metadato archiviato nel blocco in cui è registrata l'informazione da cui è possibile risalire al momento preciso in cui il blocco è stato "minato". Malgrado ciò, pur avendo la *blockchain* un ottimo potenziale, non si tratta dell'unica tecnologia ad usare questi strumenti informatici e a consentire il raggiungimento di questi risultati⁶²⁴. Tra queste tecnologie equipollenti e più consolidate si può citare *ContentID*, il sistema implementato da *Youtube* per generare delle impronte informatiche dei video caricati dagli utenti allo scopo di catalogare ed identificare i contenuti digitali ed eventualmente compararli con altri materiali per valutare le possibili violazioni di *copyright*⁶²⁵. La *blockchain*, però, a differenza delle altre tecnologie ha natura decentralizzata e consente di implementare la *trustless trust* tra i partecipanti al registro⁶²⁶, pertanto numerose imprese hanno già iniziato a offrire dei servizi di registrazione delle opere dell'ingegno su registri *blockchain-based*⁶²⁷.

Questa tecnologia, come innanzi illustrato, non è un istituto unico ma presenta una tassonomia variegata, pertanto è necessario comprendere quale tipo di *blockchain* sia più

⁶²⁴ SAVELYEV A., *Copyright in the Blockchain Era: Promises and Challenges*, in *HSE Working papers WP BRP 77/LAW/2017 National Research University Higher School of Economics*, 2017, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3075246>,

⁶²⁵ <https://support.google.com/youtube/answer/2797370?hl=it>.

⁶²⁶ DE FILIPPI P., *How Blockchain can support complement, or supplement intellectual property*, 2016, accessibile a <https://github.com/COALAIIP/specs/blob/master/presentations/COALA%20IP%20Report%20-%20May%202016.pdf>, 2016.

⁶²⁷ JANSSENS M.C., VANHERPE J., *Blockchain and Copyright - Beyond the Buzzword?*, in *Intellectuele Rechten - Droits Intellectuels 2*, Kluwer, 2018, p.101 accessibile a https://limo.libis.be/primo-explore/fulldisplay?docid=LIRIAS2361299&context=L&vid=Lirias&search_scope=Lirias&tab=default_tab&lang=en_US.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore adatta ad integrarsi in questo quadro giuridico⁶²⁸. Le *blockchain* pubbliche sono principalmente piattaforme acefale ed *open source* in virtù della loro origine storica, ragion per cui il loro impiego in un registro del diritto d'autore consisterebbe in una forma di *outsourcing* del *database* atipica, in quanto indirizzata ad un'infrastruttura senz'altro esterna, ma priva di una propria soggettività in quanto orizzontale. Il registro, pubblico o privato, diverrebbe un nodo della rete al pari degli altri e dovrebbe sottostare al meccanismo di approvazione distribuito delle transazioni informatiche, creando, seppur solo su un piano ipotetico, un elemento di incertezza. Inoltre, le *blockchain* pubbliche sono caratterizzate da trasparenza, in quanto ogni informazione risulta visibile, malgrado sia in forma crittografica. Essendo regolate da un protocollo informatico rigido volto ad assicurare la *trustless trust* degli utenti questa tipologia di registri non è molto adatta ad accomodare le esigenze dei *copyright registries*, che dovrebbero piegarsi alle logiche di queste piattaforme pensate per contesti e utilizzi diversi; se però si osserva la questione dalla prospettiva degli autori, la conclusione può essere differente poiché queste *blockchain* possono essere utili per fornire una *proof of existence* di un'opera singola, seppur alle condizioni che saranno specificate nel paragrafo seguente. Le *blockchain* di tipo privato invece sono gestite da enti centralizzati e vi prendono parte soggetti con identità note e selezionati dal gestore della catena. Grazie alla loro maggiore malleabilità, le *blockchain* di questo tipo possono anche accordare ai registri di opere protette degli *status* particolare rispetto agli altri utenti. Sulla base di quanto illustrato nella parte generale, questo tipo di *blockchain* è pensato per essere integrato in contesti industriali consolidati in cui sia necessario facilitare lo scambio di dati, quindi sono preferibili alle *blockchain* pubbliche, che sono pensate per il grande pubblico. Rispetto alle reti decentralizzate pubbliche, le private offrono anche prestazioni migliori in termini di tempi di registrazione ed economicità delle transazioni informatiche, immolando l'orizzontalità, la quale è irrilevante, se non nociva, rispetto alle esigenze degli operatori del settore della catalogazione delle opere dell'ingegno. Rispetto a tale opzione, ci sono due possibili soluzioni. La prima è che dei registri privati gestiscano da soli il libro mastro, facendosi

⁶²⁸ TRESISE A., GOLDENFEIN J., HUNTER D., *What Blockchain Can and Can't Do for Copyright*, in 28 *Australian Intellectual Property Journal*, n4, 2018 accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3227381>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

essi stessi nodi; è però importante sottolineare che una *blockchain* con un solo nodo ha poco senso, poiché non ha nulla di diverso rispetto ad un *database*, se non maggiori complicazioni in fatto di *coding*. Viceversa, è interessante immaginare un registro privato che attribuisca agli autori stessi il ruolo di nodi, consentendo una validazione orizzontale delle registrazioni in un ambiente protetto dalle barriere in ingresso tipiche delle strutture *permissioned*. Questa orizzontalità e decentralizzazione ispirerebbe negli autori la *trustless trust* e costituirebbe un elemento di differenziazione rispetto ai registri centralizzati in cui la fiducia è riposta nell'autorità; tali peculiarità sono in potenza capaci di attrarre una fetta di utenza interessata alla *governance* orizzontale⁶²⁹, oltre che ai servizi aggiuntivi che, come esplicito *supra*, gli attori privati tendono a offrire a differenza dei registri pubblici. Le *blockchain* private consentono anche di risolvere la complicata questione dell'immutabilità dei registri distribuiti. Nei registri pubblici, in generale e ancor di più in quelli delle opere protette, l'immutabilità causa di più problemi di quanti non ne risolva poiché, nonostante si tratti di una garanzia tecnica importante, costituisce un ostacolo nel caso in cui sorga la necessità di operare una variazione. Il caso più iconico è quello di una controversia avente oggetto la titolarità dell'opera da cui emerge che il registrante non sia tale e sia dunque necessario aggiornare il registro affinché rispecchi la realtà. In questo caso una *blockchain* pubblica non sembra adatta poiché per operare questa modifica sarebbe necessario un *hard forking*, mentre è diverso il caso in cui l'opera sia stata registrata autonomamente dall'autore su un registro distribuito *permissionless* non legato ad un ente pubblico, poiché in quel caso la registrazione verrebbe semplicemente smentita nel suo contenuto intrinseco senza particolari conseguenze, non trattandosi di un registro pubblico a cui è attribuita pubblica fede; in sostanza, l'effetto di pubblica fede attribuito agli atti di registrazione presso i registri pubblici (in senso giuridico) mal si concilia con l'annoso problema del *garbage in – garbage out*. Con una *blockchain* privata, invece, è possibile attribuire ad alcuni nodi

⁶²⁹ DE FILIPPI P., *How Blockchain can support complement, or supplement intellectual property*, 2016, accessibile a <https://github.com/COALAIP/specs/blob/master/presentations/COALA%20IP%20Report%20-%20May%202016.pdf>, 2016.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore
diritti speciali di modifica, per cui aggiornare il registro per renderlo fedele alla realtà
giuridica dei fatti non costituisce affatto un ostacolo⁶³⁰.

Una seconda possibilità è quella di rivolgersi a *permissioned distributed ledgers*
diverse dalle *blockchains* in senso stretto, così da eliminare il *proof of work* nel caso in
cui non si ritenga di valorizzare aspetti di decentralizzazione. Infine, l'ultima possibilità
per quanto concerne le *private blockchain* è l'*outsourcing*, vale a dire appoggiarsi a
blockchain providers già esistenti. Si tratta, però, di una scelta di merito essenzialmente
dettata dalla disponibilità dei gestori del registro a sostenere o meno i costi di gestione di
questo tipo di infrastrutture. Ci sono numerosi *blockchain providers* che consentono di
creare il proprio registro su libri mastri distribuiti senza doverlo ospitare, o, come pure si
dice, "*hostare*" personalmente; tra questi è possibile citare quello di Amazon, noto come
*AWS – Amazon Managed Blockchain*⁶³¹, con cui è possibile creare una rete
decentralizzata secondo le proprie esigenze e conservare nell'*Amazon QLDB*, un
"database di libri mastri completamente gestito che, in modo trasparente, immutabile,
crittografato e verificabile, fornisce accesso a transazioni appartenenti a un'autorità
centrale attendibile⁶³²", tutti i dati di cui si ha bisogno, come appunto quelli inerenti alle
opere dell'ingegno. Un altro esempio di modello di (parziale) *outsourcing* è il progetto
attualmente oggetto di studio da parte della SIAE, come sarà approfondito nel terzo
capitolo.

Per completezza, è necessario parlare anche degli utilizzi della *public permissioned
blockchain* in quanto, combinando la gerarchia dei ruoli tipica delle strutture private con
un modello di *governance* decentralizzato e parto, cerca di assimilare le migliori proprietà
di entrambi i tipi. In questo modo si creerebbe una rete aperta a tutti in lettura, riservando
la validazione ai nodi prescelti, identificati dal *provider*. Queste reti possono essere
potenzialmente molto utili sul fronte teorico, ma la loro scarsa diffusione al momento non
ne consente l'impiego concreto⁶³³.

⁶³⁰ SAVELYEV A., *Copyright in the Blockchain Era: Promises and Challenges*, in *HSE Working papers WP BRP 77/LAW/2017*, National Research University Higher School of Economics, 2017, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3075246>.

⁶³¹ <https://aws.amazon.com/it/managed-blockchain/>.

⁶³² <https://aws.amazon.com/it/qldb/>.

⁶³³ RUIZ J., *op.cit.*

2.2.2. Il valore giuridico e probatorio dei dati registrati su *blockchain*

Un problema piuttosto annoso e tuttora irrisolto in molte giurisdizioni è che valore giuridico riconoscere ai documenti e alle informazioni registrate sulla *blockchain*. Sarebbe, infatti, inutile registrare informazioni inerenti opere protette sulla *blockchain* se a tali dati fosse negato qualsivoglia riconoscimento giuridico, a prescindere dalla solidità di questa tecnologia sul fronte informatico e dalla sua compatibilità con gli aspetti forensi⁶³⁴. Nella trattazione di questo argomento è necessario operare un rinvio alla sezione “1.1.5. Definizioni legislative comparate della *blockchain*”, in cui attraverso lo strumento della comparazione giuridica si sono confrontate le principali legislazioni in tema di blockchain, richiamando come alcuni ordinamenti abbiano sentito la necessità di riconoscere esplicitamente il valore legale della *blockchain*. *Nulla quaestio* ove l'efficacia della *blockchain* sia espressamente regolata⁶³⁵, pertanto è importante comprendere come collocare la *blockchain* all'interno di un ordinamento che ad essa non riconosce in maniera espressa validità giuridica. Non essendo possibile effettuare in questa sede una disamina di tutti gli ordinamenti esistenti, è possibile utilizzare come base di studio il *framework* normativo del regolamento e-IDAS, in quanto valido in tutta l'Unione, rappresentativo e di spessore giuridico. Il regolamento e-IDAS è l'erede della direttiva sulle firme digitali del 1999 e ha lo scopo di disciplinare il mercato digitale unico dell'Unione delineando un quadro legale preciso che consenta l'identificazione dei soggetti in rete e regoli la validità dei documenti elettronici. Ai fini della discussione sulla validità giuridica della registrazione di opere protette su *blockchain-based registries*, gli istituti del regolamento e-IDAS di interesse sono le firme elettroniche, sigilli elettronici e le validazioni temporali elettroniche. Le firme elettroniche si dividono in tre classi con riconoscimenti giuridici di intensità crescente. La firma elettronica semplice è costituita da “dati in forma elettronica, acclusi oppure connessi tramite associazione logica ad altri

⁶³⁴ BROTSIS S., *Blockchain Solutions for Forensic Evidence Preservation in IoT Environments*, in *IEEE Conference on Network Softwarization (NetSoft)*, 2019, accessibile a <https://doi.org/10.1109/NETSOFT.2019.8806675>.

⁶³⁵ BELLAS G., *Blockchain as Evidence*, in *66 Illinois State Bar Association Trial Briefs*, n3, 2019, accessibile a <https://www.isba.org/sites/default/files/sections/civilpracticeandprocedure/newsletter/Civil%20Practice%20and%20Procedure%20November%202019.pdf>; l'autore mostra come l'Illinois BlockchainAct si colloca nel contesto del diritto federale US.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

dati elettronici e utilizzati dal firmatario per firmare⁶³⁶”; tra gli esempi di firma elettronica semplice si possono richiamare scansioni di firme, dati biometrici o firme realizzate tramite palmari e appositi stilo. La seconda classe di firme elettroniche è quella delle firme elettroniche avanzate, le quali costituiscono sistemi di identificazione maggiormente sofisticati dal punto di vista informatico in quanto riconducibili al già descritto modello della crittografia a doppia chiave. L'articolo 26 del regolamento eIDAS individua i requisiti specifici per poter classificare una firma elettronica come avanzata; in particolare, la firma elettronica avanzata deve essere connessa unicamente al firmatario ed idonea ad identificarlo, nonché essere creata mediante dati per la creazione di una firma elettronica che il firmatario può, con un elevato livello di sicurezza, utilizzare sotto il proprio esclusivo controllo e collegata ai dati sottoscritti in modo da consentire l'identificazione di ogni successiva modifica di tali dati. Generalmente si ritiene che questi requisiti siano soddisfatti dall'utilizzo della crittografia a doppia chiave. Infine, la firma elettronica qualificata deve soddisfare i medesimi requisiti di quella avanzata e, in più, prevede un complesso meccanismo di certificazione gestito dai prestatori di servizi fiduciari individuati dagli Stati membri⁶³⁷. Il sigillo elettronico riguarda le persone giuridiche ed è pressoché speculare rispetto alla firma elettronica nella sua conformazione⁶³⁸, nonché nell'efficacia poiché entrambi nella loro forma qualificata godono di una presunzione di integrità dei dati e di correttezza dell'origine dei dati a cui sono associati. Infine, la validazione temporale elettronica è costituita da “dati in forma elettronica che collegano altri dati in forma elettronica a una particolare ora e data, così da provare che questi ultimi esistevano in quel momento⁶³⁹”; una tecnica di *timestamp* molto usata è, appunto, quella basata sull'*hash algorithm*. Il *timestamp* conosce una versione semplice e una qualificata, la quale gode della presunzione di accuratezza della data e dell'ora che indica e di integrità dei dati ai quali tale data e ora sono associate. Delineato

⁶³⁶ Articolo 3.10 del Regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 2014, in materia di identificazione elettronica e servizi fiduciari per le transazioni elettroniche nel mercato interno e che abroga la direttiva 1999/93/CE.

⁶³⁷ Ad esempio, in Italia la lista dei PSD è disponibile sul sito dell'Agid, accessibile a <https://www.agid.gov.it/it/piattaforme/firma-elettronica-qualificata/prestatori-di-servizi-fiduciari-attivi-in-italia>.

⁶³⁸ SORRENTINO G., *La sottoscrizione digitale dei documenti a seguito del regolamento eIDAS*, in MASSARI A., SORRENTINO G., *La gestione delle gare telematiche*, Maggioli Editore, 2020.

⁶³⁹ Articolo 3.33 del regolamento eIDAS.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

il quadro normativo, per comprendere se la *blockchain* può conformarsi al regolamento e-IDAS, e dunque fornire informazioni giuridicamente valide su paternità e data di creazione dell'opera, è opportuno fare una considerazione sulla filosofia del regolamento: come si evince dai considerando 26 e 27, il regolamento si informa al principio di neutralità tecnologica, quindi sarebbe contrario allo spirito della legge proporre un'interpretazione restrittiva del regolamento tale da escludere la validità di una nuova tecnologia come la *blockchain*; questo spirito è confermato anche negli aspetti strettamente normativi del regolamento, il quale agli articoli 25, 35, 41, 46 enuncia il principio di non discriminazione, in forza del quale a firme o sigilli elettronici o validazioni temporali elettroniche e finanche a documenti elettronici⁶⁴⁰ non possono essere negati gli effetti giuridici e l'ammissibilità come prova in procedimenti giudiziari per il solo motivo della loro forma elettronica o perché non soddisfano i requisiti per le loro rispettive forme qualificate. In sostanza, non bisogna chiedersi se quanto si registra su un registro distribuito sia o meno in *compliance* con e-IDAS, poiché nel momento in cui ci si trova in formato elettronico si è già all'interno del dominio del regolamento e-IDAS. L'attenzione va dunque spostata dall'*an* al *quomodo*, per capire che tipo di riconoscimento possono offrire i libri mastri distribuiti. Com'è noto, nel DNA della *blockchain* ci sono la crittografia a doppia chiave e lo strumento crittografico noto come *hash*, che la rendono compatibile al *framework* disegnato dal regolamento e-IDAS. Il ricorso alle chiavi pubbliche consente infatti di creare un vincolo tra chi effettua una transazione sui registri distribuiti e il contenuto della transazione, consentendo il riconoscimento della paternità dell'atto. È, dunque, possibile inferire che la *blockchain* possa garantire una firma elettronica avanzata nel caso in cui il *blockchain provider* non sia accreditato come prestatore di servizi fiduciari; in caso contrario, sulla base dell'accreditazione del gestore del registro, il dato registrato potrà essere collegato al registrante sulla base di una firma elettronica qualificata; va sottolineato che è attualmente in costruzione una rete di *blockchain providers* accreditati come *trust service provider*,

⁶⁴⁰ Invero, all'articolo 43 si afferma che "ai dati inviati e ricevuti mediante un servizio elettronico di recapito certificato non sono negati gli effetti giuridici e l'ammissibilità come prova in procedimenti giudiziari per il solo motivo della loro forma elettronica o perché non soddisfano i requisiti del servizio elettronico di recapito certificato", ma il tema esula dal tema in discussione.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore noto come *TrustedChain*⁶⁴¹. La differenza è sostanziale, poiché solo la firma qualificata gode di una presunzione di validità fino a prova contraria *ex articolo 26* del Regolamento e-IDAS, mentre quella avanzata è sottoposta al prudente apprezzamento del giudice sul profilo probatorio. Lo stesso discorso vale per la marca temporale: la tecnologia *hash* fornisce certamente una validazione temporale rilevante ai fini del regolamento e-IDAS, ma in assenza di una certificazione non si potrà godere della suddetta presunzione legale. Inoltre, come già detto, il nostro ordinamento riconosce esplicitamente ai documenti registrati su *blockchain* l'efficacia di validazione temporale elettronica⁶⁴². I registri distribuiti, dunque, allo stato attuale delle cose possono fornire livelli avanzati di certezza sulla data di registrazione e sulla paternità di un'opera della creatività e possono far leva sull'efficacia persuasiva e autorevolezza del potenziale della *blockchain* in sede di valutazione probatoria, ma in assenza di un riconoscimento come prestatori di servizi fiduciari dei *blockchain providers* l'apprezzamento del giudice rimane centrale nella valutazione di una violazione del *copyright*. A questo punto sarebbe d'obbligo procedere con un'analisi del *case law* a disposizione, ma essendo la materia piuttosto nuova, la materia prima, cioè i provvedimenti dei giudici, per scrutinare gli orientamenti giurisprudenziali è scarsa. Pertanto, l'attenzione si focalizzerà su un unico caso indicativo delle questioni salienti, discusso innanzi alla *Hangzhou Internet Court* nel 2018,⁶⁴³ nel caso *Huatai Yimei Culture Media Co. Ltd. v. Shenzhen Daotong Technology Development Co. Ltd.* *In primis*, va chiarito che una *Internet Court* è un giudice speciale istituito presso la Repubblica Popolare Cinese, in particolare nelle città di Hangzhou, Pechino e Guangzhou, avente giurisdizione sulle controversie sorte in relazione all'uso dell'*internet* relative ad una serie di questioni giuridiche, tra le quali le violazioni di obblighi contrattuali e soprattutto, per quanto di nostro interesse, del *copyright*.⁶⁴⁴ La disputa in

⁶⁴¹ ATZORI M., *Blockchain Governance and The Role of Trust Service Providers: The TrustedChain® Network*, in 1 *The Journal of British Blockchain Association*, n1, 2018.

⁶⁴² POTENZA G., *FinTech e blockchain: la validazione temporale elettronica alla luce del decreto semplificazioni, in attesa delle linee guida AGID*, in CORAP E., LENER R., *I diversi settori del fintech*, Padova, Cedam, 2019, p. 69 ss.

⁶⁴³ https://www.sfgroup.hk/news_post/2575/.

⁶⁴⁴ TURNER S., *China's innovative Internet Courts and their use of blockchain backed evidence*, in *Conflict of Laws*, 28 maggio 2019, accessibile a <https://conflictoflaws.net/2019/chinas-innovative-internet-courts-and-their-use-of-blockchain-backed-evidence/#:~:text=Since%2C%20China's%20Supreme%20Court%20ruled,is%20binding%20in%20legal%20dispute s.&text=An%20Internet%20judge%20in%20China's,authors%20ownership%20over%20their%20work>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

discussione era sorta intorno alla violazione di una licenza esclusiva inerente alla pubblicazione *online* di un articolo giornalistico, la quale era stata concessa dall'autore dell'articolo alla parte attoria. Infatti, tale articolo era stato poi ripubblicato senza l'autorizzazione né del licenziatario esclusivo né dell'autore da parte di un giornale *online* controllato dall'impresa convenuta. In particolare, per quanto è di interesse ai fini di questa trattazione, l'attore aveva fornito prove a sostegno delle proprie pretese basandosi su dei dati registrati su una piattaforma *blockchain* - gestita da una terza parte - e la corte ne aveva esaminato la validità, ritenendo il mezzo di prova affidabile alla luce della legge applicabile: l'articolo 8 del “*Electronic Signature Law of the People's Republic of China*”, infatti, ai fini dell'accertamento dell'autenticità di un dato digitale, statuisce che bisogna tenere in considerazione: l'affidabilità dei metodi per generare, archiviare o trasmettere messaggi digitali; l'affidabilità dei metodi per mantenere l'integrità del contenuto; l'affidabilità dei metodi per identificare un mittente; le disposizioni su altri fattori rilevanti. Per arrivare alla decisione, è stata poi accertata l'affidabilità della terza parte che aveva fornito a prova, sulla base della completa estraneità tra quest'ultima e l'attore, e in secondo luogo è stata verificata l'idoneità del meccanismo usato a costituire una valida fonte di prova, sia in relazione al funzionamento della piattaforma che alle possibilità che gli elementi probatori potessero essere stati falsati in qualche modo durante il procedimento. La corte, essendosi accertata delle caratteristiche della *blockchain*, ha pertanto stabilito che questa fosse idonea a fornire prove certe e affidabili⁶⁴⁵. La *Internet Court* si era però limitata ad affermare che l'approccio in questi casi dovesse essere casistico, senza stabilire una regola universalmente valida. Ad ogni modo, nel settembre dello stesso anno, la Suprema Corte della Repubblica Popolare Cinese ha stabilito che le prove autenticate con la tecnologia *blockchain* sono vincolanti nel corso delle controversie sorte innanzi alle *Internet Courts*, scelta certamente coraggiosa, seppur limitata nell'ambito applicativo solo a tali corti speciali. Va inoltre sottolineata che in

⁶⁴⁵ BRUNNER R., *Chinese Court Is First To Accept Blockchain As Means Of Evidence* in *Dennemeyer IP Blog*, 2018, <https://blog.dennemeyer.com/chinese-court-is-first-to-accept-blockchain-as-means-of-evidence>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore generale l'approccio della Corte Suprema Cinese all'utilizzo della *blockchain* in relazione alla protezione dei diritti di proprietà intellettuale sembra essere molto positivo⁶⁴⁶.

2.2.3. Opere orfane e *blockchain*

Le opere orfane sono delle espressioni della creatività di cui non è possibile individuare o rintracciare il titolare del diritto d'autore, rendendone pertanto impossibile, nell'incapacità di ottenerne l'autorizzazione, tanto l'utilizzo economico da parte dei soggetti interessati quanto la divulgazione al pubblico. Sia a livello sovranazionale che nazionale la sensibilità dei *regulators* ha condotto all'introduzione di una disciplina *ad hoc* volta a fare chiarezza sullo *status* ambiguo delle opere orfane nonché per attutire gli effetti negativi della condizione di tali opere sulla circolazione della cultura. Soprattutto, la situazione in cui si trovano le opere orfane costituisce un ostacolo anche al crescente processo di digitalizzazione della cultura che sempre più viene portato avanti dalle biblioteche e dai centri di ricerca allo scopo di smaterializzare i contenuti creativi per poterli conservare in maniera sicura e per metterli a disposizione di tutti in modo più agevole sfruttando la non rivalità nel consumo propria dei documenti digitali. Attenta a questo fenomeno, l'Unione europea è intervenuta con la direttiva 2012/28/UE riguardante taluni utilizzi delle opere orfane, recepita con il decreto legislativo 163/2014, per introdurre una nuova eccezione al diritto esclusivo di riproduzione e comunicazione al pubblico interattiva. La nuova normativa consente infatti alle istituzioni operanti nel campo della cultura di svolgere l'operazione di "digitalizzazione di massa" e di messa a disposizione del pubblico delle opere negli archivi di cui non si sia riuscito ad individuare o rintracciare i titolari dei diritti a seguito di diligenti ricerche. Questa rilevante eccezione conosce però dei limiti oggettivi, soggettivi e funzionali. In primo luogo, dal punto di vista oggettivo le opere che rientrano nello scopo di questa eccezione sono quelle opere orfane rientranti nel genere letterario, artistico, musicale e audiovisivo pubblicate riproducendo e mettendo in commercio esemplari conservati nelle collezioni di particolari istituzioni, operanti nel campo culturale - la cui elencazione costituisce il limite

⁶⁴⁶ China Focus: *Blockchain offers new way for IPR protection*, 2019, in http://english.court.gov.cn/2019-11/27/content_37534314.htm.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

soggettivo della disciplina – ovverosia biblioteche, musei, archivi, istituti per il patrimonio cinematografico e sonoro ed emittenti di servizio pubblico europee, anche non appartenenti allo Stato o ad enti pubblici. La limitazione funzionale è, invece, rappresentata da un vincolo di scopo poiché l'utilizzo delle opere orfane deve essere rivolto alla riproduzione dell'opera orfana “ai fini di digitalizzazione, indicizzazione, catalogazione, conservazione o restauro” e successiva “messa disposizione del pubblico dell'opera in maniera che ciascuno possa avervi accesso dal luogo e nel momento scelti individualmente” ma solo “per scopi connessi alla loro missione di interesse pubblico, in particolare la conservazione, il restauro e la concessione dell'accesso a fini culturali e formativi di opere e fonogrammi contenuti nelle proprie collezioni⁶⁴⁷”. In sostanza, viene concesso il prestito telematico di queste opere per consentire agli istituti culturale di portare avanti la loro divulgazione, con la possibilità di imporre agli utilizzatori l'obbligo di pagare un corrispettivo tale da “coprire i costi per la digitalizzazione delle opere orfane e per la messa a disposizione del pubblico delle stesse”. Uno dei concetti più delicati di questa direttiva è senz'altro lo *standard* della “diligente ricerca” che gli istituti culturali devono svolgere in relazione all'identificazione e rintracciabilità dei titolari dei diritti, in quanto costituisce il presupposto di applicazione di tutta la disciplina. La direttiva afferma che tale ricerca vada svolta in buona fede in relazione a ciascuna opera o contenuto protetto prima di utilizzare l'opera, consultando le fonti appropriate all'oggetto dell'investigazione, per poi rinviare agli Stati membri la definizione delle fonti appropriate per le singole categorie di opere o di fonogrammi, acquisendo il parere dei titolari dei diritti e degli utilizzatori, includendo almeno le fonti indicate nella direttiva stessa, specificamente negli allegati. In sostanza, la direttiva detta uno *standard* minimo di tutela indicando due categorie di fonti che devono essere necessariamente incluse. In primo luogo, fonti inerenti le opere di vario genere, quali il deposito legale dei documenti di interesse culturale destinati all'uso pubblici registri delle opere protette, i cataloghi di biblioteche e i registri delle autorità conservati da biblioteche e altri istituti, banche dati delle *collecting* o a anche gli ISBN per i libri, ed in secondo luogo fonti riguardanti i titolari, quali le associazioni degli editori e degli autori del rispettivo paese, o persino

⁶⁴⁷ Articolo 69-bis della Legge sulla protezione del diritto d'autore.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

l'elenco di quanti hanno partecipato alla realizzazione e altre informazioni riportate sulla confezione delle opere audiovisive e fonogrammi. Al di là di queste tassative indicazioni, gli Stati membri sono liberi di fissare *standard* di diligenza più elevati secondo il principio di sussidiarietà⁶⁴⁸ e dell'armonizzazione minima. In Italia, l'attuazione della direttiva è avvenuta tramite l'introduzione dell'articolo 69-septies che offre un'elencazione esemplificativa delle fonti, che pur essendo utile sotto un profilo metodologico ad indirizzare la ricerca non costituisce un elemento concreto nell'ottica del principio di certezza del diritto. Sono state comunque adottate dalla Direzione generale Biblioteche e Istituti Culturali come complemento rispetto al suddetto articolo 69-septies delle linee guida per la ricerca diligente in Italia che dovrebbero chiarire tale parametro di valutazione. Vengono indicate in questo in queste linee guida molte fonti in apparenza utili, come la banca dati *WATCH*, la banca dati della SIAE *et cetera*. In ogni caso, le linee guida e la legge specificano che si tratta di elenchi esemplificativi, ma bisogna comprendere se con la locuzione esemplificativo si intende che le fonti indicate vadano obbligatoriamente consultate ma se ne possano aggiungere altre se ritenute utili oppure se si tratta di meri consigli che gli istituti culturali possono decidere di seguire o meno a secondo delle necessità. Infatti, così come viene delineato nella normativa italiana dal combinato disposto della legge sul diritto d'autore e delle linee guida, ma in altre giurisdizioni l'approccio è simile, il confine della ricerca diligente è incerto, potenzialmente sconfinato⁶⁴⁹ e non tutte le fonti elencate sono liberamente accessibili, al punto da rischiare di rendere la direttiva inefficace⁶⁵⁰. Malgrado ciò, valorizzando il principio della buona fede si può ritenere soddisfatto il parametro di diligenza quando l'indagine è stata svolta nei limiti del possibile. La ricerca diligente può divenire ulteriormente complessa⁶⁵¹ se al problema della selezione delle fonti da usare si affianca la possibilità di dover estendere l'investigazione a più giurisdizioni, nei casi previsti

⁶⁴⁸ SCHROFF S., FAVALE M., BERTONI A., *The Impossible Quest – Problems with Diligent Search for Orphan Works*, in 48 *International Review of Intellectual Property and Competition Law*, n3, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s40319-017-0568-z>.

⁶⁴⁹ I dati riportati in SCHROFF S., FAVALE M., BERTONI A., *op.cit.*, in relazione a UK, Italia e Olanda prospettano ricerche su un numero sensibilmente elevato di possibili fonti.

⁶⁵⁰ SCHROFF S., FAVALE M., BERTONI A., *op.cit.*, p. 303.

⁶⁵¹ VUOPALA A., *Assessment of the Orphan Works Issue and Costs for Rights Clearance*, European Commission, 2010, accessibile a http://cultivate-cier.nl/wp-content/uploads/2012/03/vuopala_report.pdf.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore dall'articolo 3.3 e 3.4 della direttiva. La necessità di estendere la ricerca ad altri Stati è una complicazione rilevante sia sul fronte dell'accessibilità delle informazioni che sul fronte strettamente giuridico, poiché il diritto d'autore ha una geometria variabile di giurisdizione in giurisdizione⁶⁵², per cui per effettuare un'adeguata validazione transnazionale sono necessarie adeguate conoscenze di diritto comparato. Ad ogni modo, *ex articolo 4* della direttiva una volta che un'opera è dichiarata orfana in uno Stato, ciò viene automaticamente riconosciuto anche negli altri, per evitare che più enti culturali compiano più volte la medesima ricerca compiendo sforzi sostanzialmente inutili. L'asprezza di questa disciplina, che se interpretata in maniera restrittiva potrebbe addirittura condurre all'inapplicabilità della stessa, ha condotto la dottrina ad interrogarsi sui possibili strumenti in grado di semplificare la ricerca "diligente" che tocca agli enti culturali e una parte di questa individua nella *blockchain* una possibile soluzione⁶⁵³. Invero, un database delle opere orfane europeo esiste già, anche se opera secondo gli schemi di un normale database centralizzato⁶⁵⁴. In letteratura questo *database* è stato criticato in quanto scarsamente utile⁶⁵⁵ poiché si applica solo alla digitalizzazione di opere effettivamente conservate fisicamente nella collezione di un'istituzione culturale. Attualmente, infatti, nel registro sono presenti solo 5497 opere orfane, quindi il contenuto sommerso deve essere imponente. Affianco al registro europeo delle opere orfane si pone Arrow, un registro di opere ritenute probabilmente orfane. In effetti, considerata la massiva quantità di contenuti prodotti quotidianamente suscettibili di essere considerati opere orfane, ad alcuni autori⁶⁵⁶ sembra improbabile che un *database* amministrato centralmente, in particolare gestito da funzionari umani, possa raggiungere un livello scalabilità sufficiente a garantire un servizio adeguato. In particolare, la proposta avanzata in letteratura è quella di sviluppare un registro distribuito automatizzato e decentralizzato, ai cui nodi si troverebbero dagli utenti del sistema, vale a dire gli istituti culturali,

⁶⁵² ANGELOPOULOS A., *The myth of term harmonisation: 27 public domains for 27 member States* in 35 *International Review of Intellectual Property and Competition Law*, 2012, pp. 567–594.

⁶⁵³ GOLDENFEIN J., HUNTER D., *Blockchains, Orphan Works, and the Public Domain*, in 41 *Columbia Journal of Law & the Arts*, n1, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.7916/jla.v41i1.2037>.

⁶⁵⁴ <https://euiipo.europa.eu/orphanworks/>.

⁶⁵⁵ GOLDENFEIN J., HUNTER D., *op.cit.*, p. 22.

⁶⁵⁶ BODO' B., GERVAIS D., QUINTAIS J.P., *Blockchain and smart contracts: the missing link in copyright licensing*, in 26 *International Journal of Law and Information Technology*, 2018, accessibile a <https://doi.org/10.1093/ijlit/eay014>; GOLDENFEIN J., HUNTER D., *op.cit.*, p. 22.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore introducendo quindi di un registro orizzontale e non un registro gestito da un organo amministrativo centrale come quello attualmente esistente. Si tratterebbe, in buona sostanza, di una *blockchain* composta nodi costituiti dalle istituzioni culturali beneficiarie dell'eccezione che raccolga e registri tutte le ricerche dei titolari delle opere orfane, in modo da rendere pubblico per tutta la rete degli enti di ricerca l'avvenimento di una ricerca. In pratica, ciascun ente culturale svolgerebbe la sua ricerca e poi ne registrerebbe il risultato sul registro distribuito, in modo che tutti i beneficiari dell'eccezione su scala europea possano tener traccia del lavoro svolto dagli altri⁶⁵⁷; in questo modo, nella nebulosità della concreta portata di questo *standard* soggettivo, la sinergia tra le biblioteche e la condivisione dei risultati delle rispettive ricerche può colmare questo vuoto. Infatti, se per una data opera si accumulano nel registro distribuito una serie di ricerche con risultati negativi effettuate da diverse istituzioni culturali, l'identificabilità dell'autore potrà essere ragionevolmente esclusa e l'opera dichiarata orfana⁶⁵⁸. Questa soluzione, che ha avuto una certa risonanza in dottrina, è senz'altro interessante, ma va comunque puntualizzato che i registri distribuiti non costituiscono l'unica infrastruttura digitale in grado di conseguire questo tipo di risultati, anche se la loro orizzontalità è un tratto caratteristico e in termini di scalabilità e certezza dimostrano *performance* competitive con le tecnologie concorrenti.

2.3. *Smart contract* e *copyright*

Con l'introduzione di *Ethereum* e di *smart contract* Turing-completi si è iniziato a discutere della possibile applicazione di questi ultimi alle industrie ad alta intensità di proprietà intellettuale, per automatizzare e snellire operazioni economiche altrimenti complesse. Infatti, considerando il modello "*if-then*" su cui archetipicamente si basano questi contratti, semplici transazioni aventi oggetto il diritto d'autore potrebbero essere rappresentate nel linguaggio proprio dei registri distribuiti, in particolare in linguaggi come *Solidity* pensato appositamente per questo tipo di esigenze, anche se con tutte le

⁶⁵⁷ TRESISE A., GOLDENFEIN J., HUNTER D., *op.cit.*, p. 13.

⁶⁵⁸ *Idem.*

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore problematiche esposte nel capitolo precedente. Malgrado ciò, la novità e i dubbi che pongono questi istituti digitali hanno condotto alla loro sostanziale scarsa applicazione.

In questa sezione il modello contrattuale su cui si proverà ad innestare la fattispecie *smart* è, con le dovute eccezioni che si avrà cura di sottolineare soprattutto in relazione all'ambiente digitale, quello del contratto di licenza. Il diritto d'autore, come si è detto nei rilievi introduttivi, è modellato come uno *ius excludendi alios*, ma a questa privativa si aggiunge anche una facoltà di segno opposto di autorizzare lo sfruttamento dell'opera da parte di altri soggetti. Il contratto di licenza è un contratto socialmente tipico, ma non disciplinato esplicitamente nel nostro ordinamento, pertanto è da ritenersi un contratto atipico in senso stretto. La prassi contrattuale internazionale, inoltre, ha prodotto numerose varianti di questo schema negoziale, ma il fulcro di questo contratto è che un soggetto titolare di una facoltà patrimoniale propria del diritto d'autore, detto licenziante, assume l'obbligazione di non contestare l'utilizzazione dell'opera da parte di un determinato utilizzatore, detto licenziatario, il quale in forza di questo contratto acquisisce un diritto relativo - e non assoluto - a pretendere dal licenziante che l'uso della risorsa protetta sia libero da sue contestazioni⁶⁵⁹. Un contratto che si limiti a prevedere i contenuti sinora delineati è detto contratto di licenza "puro", ma è possibile che venga combinato ad altre fattispecie contrattuali tipiche o atipiche, generando licenze ibride o forme "evolute", come il contratto di edizione musicale⁶⁶⁰. Questo basilare schema negoziale può essere ulteriormente arricchito da previsioni inerenti agli aspetti soggettivi della licenza, introducendo una distinzione tra licenze esclusive e non esclusive. Il così detto patto di esclusiva consiste nel prevedere che lo sfruttamento dell'opera protetta spetti in via esclusiva ad un soggetto, scevro da interferenze di terzi, seppur con la possibilità di concedere delle sub-licenze ove espressamente previsto dalle parti. Inoltre, è possibile che il licenziante si impegni a non utilizzare la risorsa protetta e a interdire l'utilizzazione da parte di qualsiasi soggetto diverso dal licenziatario. Generalmente, a fronte di questa concessione, il licenziatario si impegna a versare un compenso al licenziante, che può essere calcolato sulla base di diversi parametri oppure può essere forfettario. Affianco alla

⁶⁵⁹ BERTANI M., *Il diritto d'autore europeo*, in *AIDA*, n21, 2011, p. 173.

⁶⁶⁰ *Ivi*, p. 175.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

licenza così detta esclusiva, esiste anche la licenza non esclusiva, nella quale rientra anche il particolarmente diffuso modello *open* delle licenze *Creative Commons*. I diritti acquisiti dai licenziatari sono comunque dei meri diritti relativi, per cui non possono essere fatti valere da questi soggetti *erga omnes* ma solo nei confronti del licenziante in forma di diritto di credito per ristorare il danno patito a causa dell'inerzia del licenziante ove questi non agisca tempestivamente a reprimere condotte di contraffazione. È comunque ammissibile l'azione surrogatoria secondo il diritto civile⁶⁶¹. Secondo alcune teorie dottrinarie minoritarie, ispirate ad alcuni spunti comparativi e alla direttiva 48/2004, la licenza potrebbe costituire uno *ius in re aliena*, cioè far sorgere un diritto assoluto e autonomo in capo al licenziatario, che potrebbe dunque azionarlo indipendentemente dal licenziante⁶⁶². Tale teoria, minoritaria seppur moderatamente diffusa, non è condivisibile poiché eccessivamente legata al parallelismo tra diritti di proprietà intellettuale e diritti di proprietà ordinari; un'argomentazione *a contrario* a riprova di ciò è la natura speciale e tipizzata del contratto di edizione, a cui, come si è detto, l'ordinamento attribuisce l'effetto di costituire un diritto autonomo e assoluto di sfruttamento dell'opera a fini editoriali⁶⁶³. Rimandando al prosieguo della trattazione l'analisi nel merito delle conseguenze giuridiche e informatiche dell'incontro tra licenze e *smart contract*, è possibile in questa sede portare avanti una riflessione più generale su alcuni aspetti controversi di questo connubio, operando un rinvio a “1.2. Gli smart contract” in relazione alle tematiche più generali. In primo luogo, la legge applicabile ai contratti di contratti di licenza va individuata, sulla base del Regolamento Roma I e secondo l'articolo 57 della legge n. 218/1995, il quale a sua volta rinvia alla Convenzione di Roma del 1980, secondo il criterio di collegamento della *lex contractus*, ossia la legge dello Stato in cui al momento della conclusione del contratto si trova la parte obbligata alla prestazione caratteristica del contratto, che nel caso del rapporto giuridico in discussione è il licenziante. Questo assetto giuridico contrasta parzialmente con la transnazionalità della *blockchain* e degli *smart contract*⁶⁶⁴, che rende tale ricostruzione del rapporto giuridico

⁶⁶¹ *Idem*.

⁶⁶² ASCARELLI T., *Teoria della concorrenza e dei beni immateriali*, Milano, Giuffrè, 1957, p. 306.

⁶⁶³ BERTANI M., *Il contratto di edizione dalla lex mercatoria alla tipizzazione legale*, in *AIDA*, 2009, pp. 262-269.

⁶⁶⁴ BATTAGLINI R., *op. cit.*, in BATTAGLINI R., GIULIANO M.T., *op.cit.*, pp. 378 ss.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore tra licenziante e licenziatario sfuggente rispetto all'applicazione delle summenzionate norme di diritto internazionale privato, volte all'individuazione dei così detti criteri di collegamento. Non è, infatti, agevole stabilire quale sia la legge applicabile ad un determinato rapporto giuridico sorto sulla *blockchain* né risolvere la questione di giurisdizione nel caso in cui sorga una controversia, poiché le parti sono pseudonimizzate e quindi difficilmente collocabili geograficamente; ad ogni modo, anche in questo caso una possibile soluzione è rappresentata dal ricorso ad una *private blockchain*, all'interno della quale la pseudonomia delle *blockchain* pubbliche è ridimensionata. Un secondo problema potrebbe riguardare la forma del contratto, poiché, alla luce dell'interpretazione dell'articolo 110 l.aut. di cui *supra*, sarebbe necessaria la forma scritta *ad probationem* per i contratti con cui si trasmettono i diritti di utilizzazione. Inoltre, numerosi ordinamenti, tra i quali quello belga, francese, greco, inglese, irlandese, portoghese, spagnolo e statunitense, prevedono requisiti formali specifici come la forma scritta per i contratti inerenti al diritto d'autore⁶⁶⁵. È necessario quindi comprendere se lo *smart contract* sia in grado di soddisfare tale requisito, ma la risposta è duplice. Se si vede questo tipo di contratto come mero atto esecutivo di un contratto pre-esistente secondo l'originaria teoria szabiana, la forma scritta dovrà riguardare il contratto cui lo *smart contract* pertiene, poiché esso non gode di autonomia in quanto mero accessorio: in tal caso, dunque, *nulla quaestio*, poiché si seguirà la pertinente normativa nazionale. Viceversa, se si vuole vedere lo *smart contract* come un contratto a tutti gli effetti secondo la teoria ricardiana, bisogna verificare attentamente la legislazione vigente nell'area geografica di riferimento. Come si è detto, in Italia la questione è regolata dalla legge 12/2019 che attribuisce il valore della forma scritta al contratto intelligente, ma a livello europeo il Regolamento e-IDAS, di cui si è trattato *supra*, comunque afferma che a un documento elettronico non sono negati gli effetti giuridici e l'ammissibilità come prova in procedimenti giudiziari per il solo motivo della sua forma elettronica. Tuttavia, la questione rimane aperta in tutti quegli ordinamenti che non prevedono normative *ad hoc* sulla *blockchain* o sui documenti elettronici.

⁶⁶⁵ KRETSCHMER M., DERCLAYE E., FAVALE M., WATT R., *The relationship between copyright and contract law, Research commissioned by the Strategic Advisory Board for Intellectual Property Policy*, 2010, p. 69.

2.3.1. Frammentazione e automazione

Come si è anticipato, all'interno delle piattaforme *blockchain* possono essere implementati degli *smart contract*, allo scopo di trasfondere le intrinseche caratteristiche di questi strumenti nei rapporti traslativi inerenti al diritto d'autore. È doveroso premettere che quanto sarà innanzi scritto riguarda rapporti giuridici individuali che comportano il trasferimento o la concessione del diritto d'autore o di un diritto di utilizzazione e non l'applicazione dei registri distribuiti e degli *smart contract* nell'ambito di sistemi di *digital rights management* o da parte degli organismi di gestione collettiva o delle entità di gestione collettiva poiché tale tematica si colloca più coerentemente all'interno delle prossime parti del presente contributo⁶⁶⁶; è possibile però chiarire in tale sede che il modello che si delineerà innanzi, a differenza dei *blockchain-empowered DRM*, sono autenticamente e pienamente disintermediati. In questo caso, dunque, è necessario collocarsi dalla prospettiva di un autore il quale in autonomia intenda concedere i diritti su una sua opera o esercitare personalmente la facoltà di divulgare i frutti del suo ingegno ad un altro soggetto utilizzando i registri distribuiti. Il primo passo logico che l'autore dovrà compiere sarà l'introduzione della sua opera all'interno di un registro, ad esempio su di una *public blockchain* nel caso in cui non voglia incontrare barriere in ingresso, oppure in registri privati se ha più a cuore la riservatezza e la sicurezza informatica. Nell'ambito di un *distributed ledger* l'autore potrà inserire la propria opera in forma di *token*, in particolare come se fosse un *asset token* rappresentante un bene della vita, e con ciò solo otterrebbe una validazione temporale elettronica e una firma digitale secondo quanto illustrato finora sulla registrazione. Collocandoci in una differente prospettiva tassonomica, il *token* in questione costituirà un *non-fungible token*, in quanto univocamente legato all'opera a cui pertiene, dunque unico ed infungibile⁶⁶⁷. Come anticipato in 1.3.1. La tassonomia dei *token*, i token non fungibili sono dei *digital assets* che si differenziano dai *token* comuni in quanto unici, ovverosia non intercambiabili tra di loro in quanto aventi delle peculiarità irriducibili a fattori comuni.

⁶⁶⁶ La differenza tra questo tipo di applicazione è particolarmente evidenziata da NOTO LA DIEGA G., STACEY J., *op.cit.*, p. 21.

⁶⁶⁷ EVANS T.M., *op.cit.*, pp. 219-266.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

L'unicità viene assicurata dai metadati associati ai *token*, che ne indicano le caratteristiche peculiari, ma non sempre il loro valore è determinato dalla loro esistenza nel mondo *crypto*. Difatti, non tutti gli *NFTs* sono classificabili come *token* nativi, secondo la tassonomia delineata nella sezione inerente alla *smart property*, in quanto essi sono impiegati per rappresentare delle copie crittografiche di oggetti esistenti, quali opere d'arte, beni di lusso, ma anche contenuti musicali⁶⁶⁸, allo scopo di certificarne l'originalità ed il possesso, nonché di crearne un mercato secondario e parallelo grazie ai registri distribuiti e all'impiego degli *smart contract*. La titolarità esclusiva del *NFT* è la caratteristica che ne ha decretato il successo soprattutto come forma di mecenatismo⁶⁶⁹, per motivi di collezionismo o per ragioni estetiche, ma la facilità con cui essi sono scambiabili e la volatilità del loro valore possono anche suggerire possibili finalità speculative legate all'impiego di questi strumenti⁶⁷⁰; in particolare, a partire dal maggio del 2021 dopo l'adozione da parte della Cina di misure restrittive contro i *crypto services* e le affermazioni di Elon Musk sulla sostenibilità della cripto-economia il mercato degli *NFTs* ha subito un duro colpo, che sembra poter ridimensionare l'effettiva idoneità di questi strumenti a creare un nuovo mercato dell'arte maggiormente orizzontale⁶⁷¹. Malgrado ciò, è errato associare le applicazioni della tokenizzazione e degli *smart contract* al diritto d'autore solo al fenomeno dell'arte crittografica, in quanto un *token* può rappresentare diversi aspetti della creazione e seconda dei casi potrebbe non costituire necessariamente un *NFT*. Nel caso più elementare esso stesso rappresenta un'opera creativa, originaria della *blockchain* come nel caso della *crypto-art* o tokenizzata; in secondo luogo il *token* può rappresentare un *bundle* di informazioni inerenti l'opera, qualora l'autore abbia inteso registrarla solo per avere un *timestamp*, precludendosi però altri possibili utilizzi (si tratta del caso più frequente, in questa situazione l'opera viene messa a disposizione dell'eventuale acquirente tramite canali differenti, per esempio

⁶⁶⁸ In particolare, l'utilizzo degli *NFTs* in ambito musicale può costituire una fonte di introiti importante per i musicisti, come affermato in STEELE A., *Musicians find revenues in NFTs*, in *Wall St. J.*, 2021.

⁶⁶⁹ FAIRFIELD J., TRAUTMAN L.J., *Virtual Art and Non-fungible Tokens*, 2021, p. 15, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3814087>.

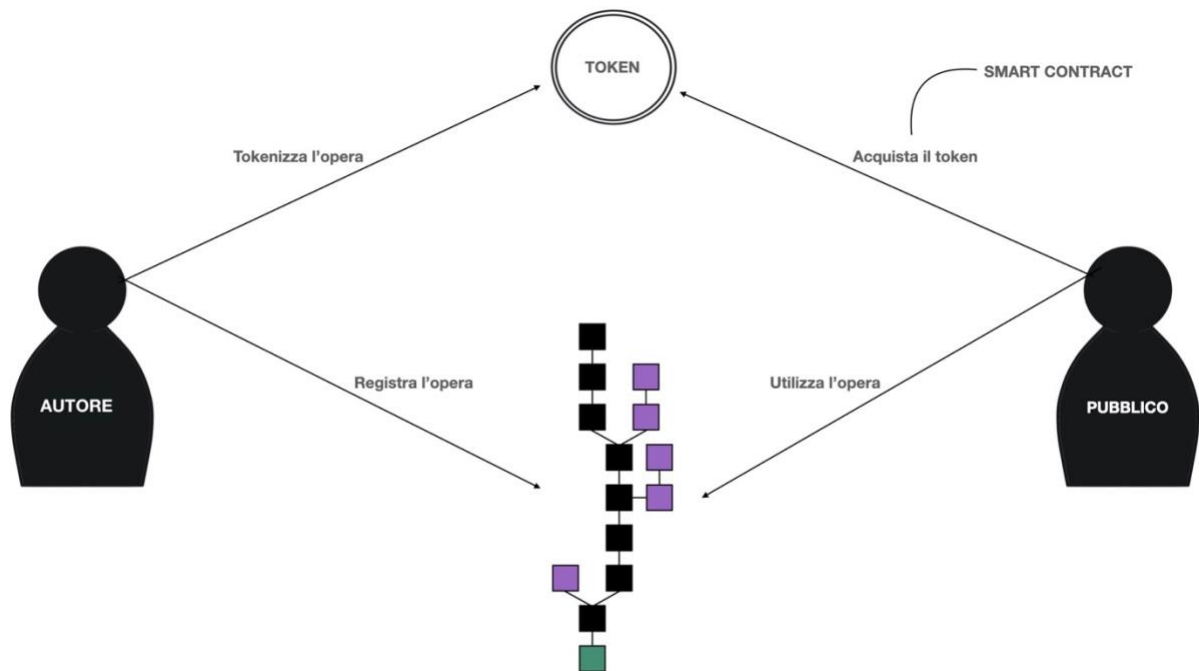
⁶⁷⁰ ANTONACCHIO F., *Criptoarte e Non Fungible Token alla ricerca di nuove regole*, in *Il Fisco*, 2021.

⁶⁷¹ FAIRFIELD J., TRAUTMAN L. J., *op.cit.*, p. 25.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore tramite l'impiego di un oracolo *outbound*)⁶⁷²; inoltre, il *token* può contenere anche un misto delle due, cioè l'opera ed una serie di informazioni rilevanti, come ad esempio, oltre alla paternità o la data di creazione, i termini di utilizzo della stessa: questo insieme di informazioni viene denominato *right management information*⁶⁷³. Infine, il *token* può rappresentare dei diritti alla fruizione dell'opera, da trasferire ai futuri utenti per garantire loro l'accesso all'opera. In realtà, il *token* potrebbe anche rappresentare una quota di remunerazione derivante dall'utilizzo economico dell'opera, ma tale aspetto sarà affrontato in relazione al *crowdfunding*. Ad ogni modo, secondo i principi generali del mondo delle *distributed ledger technologies*, all'interno dei registri si possono collocare non solo *token*, *timestamp* e metadati, ma anche degli *script* incorporanti *smart contract*, molto semplici nelle *blockchain* di prima generazione e più complessi in quella di seconda generazione. Lo *smart contract* è un istituto intrinsecamente ambiguo, per cui al momento sarà utile considerarlo nella sua dimensione informatica per comprendere come può funzionare nel settore della proprietà intellettuale, mentre in seguito saranno evidenziate le criticità dei possibili approcci giuridici. Uno *smart contract* così inteso può incorporare un contratto con cui si divulga al pubblico un contenuto digitale a fronte della corresponsione di un pagamento (in "2.3.3. Principio di esaurimento delle opere acquisite sui registri distribuiti" si discuterà della labilità del confine tra atti di distribuzione e di comunicazione al pubblico nel mondo digitale): insieme all'opera sul registro sarà presente un blocco contenente lo *script* del contratto e, realizzato il presupposto giuridico a cui si vuole subordinare l'esecuzione del contenuto dello stesso, si innescherà la conseguenza giuridica prevista; per esempio, pagata una somma in criptovaluta si avrà a disposizione un *token* incorporante il diritto ad accedere ad un contenuto digitale. Con questo sistema si possono automatizzare le transazioni più elementari che avvengono nel mercato della creatività, agganciandole alla *blockchain* e avvalendosi dei suoi sistemi automatizzati. Il sistema innanzi descritto si presenterebbe dunque nel modo seguente.

⁶⁷² BODO' B., GERVAIS D, QUINTAIS J.P., *op.cit.*, p. 313; PIRRELLI M., *op.cit.*

⁶⁷³ WIPO Copyright Treaty, art.12.2.



In realtà, i profili applicativi di questo modelli non sono così lineari, per due ordini di ragioni. *In primis*, la compatibilità degli *smart contract* col diritto dei contratti è una questione ancora e molto discussa, come approfondito nella sezione “1.2. Gli smart contract”, a cui è possibile rinviare per quanto riguarda questa materia. In secondo luogo, le transazioni economiche innanzi descritte sono estremamente semplici in quanto riguardano la semplice messa a disposizione di un contenuto digitale al pubblico o la concessione di una facoltà, per cui l’acquirente si limita ad acquisire il *corpus mechanicum* smaterializzato dell’opera e/o alcune delle potestà patrimoniali necessarie alla fruizione della stessa; rapporti giuridici più complessi, potrebbero essere difficilmente rappresentabili. Infatti, gli *smart contract* presentano elementi di attrito non solo col diritto dei contratti tradizionale ma anche col diritto industriale e con le caratteristiche particolari del diritto d’autore. Il diritto d’autore è, difatti, un istituto contraddistinto da un alto grado di frammentazione⁶⁷⁴ dovuto ai principi stessi che regolano la materia e che mal si concilia con la pretesa di univocità e totale trasparenza e automazione della *blockchain* e degli *smart contract*⁶⁷⁵. Per sua natura, il diritto d’autore non è un diritto

⁶⁷⁴ La seguente trattazione sul tema della frammentazione è ispirata alle riflessioni rinvenibili in BODO’ B., GERVAIS D, QUINTAIS J.P., *op.cit.*

⁶⁷⁵ BODO’ B., GERVAIS D, QUINTAIS J.P., *op.cit.*, p. 320.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore unitario, ma è composto da un insieme di potestà differenti tenute artificiosamente insieme all'interno della medesima figura giuridica. Per il principio di indipendenza tali potestà possono circolare separatamente ed essere cedute a soggetti differenti, creando una trama complessa di relazioni giuridiche che ruotano attorno alla stessa opera. Rappresentare tutto ciò su *blockchain* in forma tokenizzata significherebbe ipoteticamente (e anche in concreto, vedasi a riguardo il paragrafo sul progetto della SIAE nel capitolo 3) dover creare un *token* per ciascuna potestà così da poterle fare circolare indipendentemente tramite *smart contract*, in caso contrario si potrebbero creare dei *bundles* di diritti tokenizzati da far circolare insieme, ma poi l'acquirente, non potendoli scindere, si troverebbe pregiudicato nella sua libertà di disposizione. D'altro lato, esagerando nell'altro senso e scindendo il diritto d'autore in tutte le sue varie componenti tokenizzate, si rischierebbe di valorizzare eccessivamente il principio di indipendenza dimenticando che tra le varie facoltà esiste un legame e che alcune ne presuppongono altre. Si creerebbe così un rischio di possibili inconvenienti nel caso in cui si trasferisse un *token* incorporante una facoltà senza trasferire un altro che riguarda una facoltà presupposta; un altro interrogativo è come rappresentare su *blockchain* le relazioni tra le varie potestà. Il problema non si pone finché si vuole semplicemente offrire al pubblico dei contenuti creativi, poiché tale rapporto è molto semplice e quindi traducibile in una semplice transazione, ma nel caso in cui si voglia realizzare contratti di più ampio respiro la rappresentazione di rapporti giuridici complessi nel mondo binario della *blockchain* diventa complicata e probabilmente poco conveniente. La frammentazione non riguarda solo l'aspetto oggettivo ma anche l'aspetto soggettivo, poiché sulla medesima opera gravitano posizioni soggettive, tra le quali le potestà derivanti dal diritto d'autore ma anche dai diritti connessi, legati a centri d'imputazione differenti. Su un'opera infatti possono gravare da un lato potestà differenti relative allo stesso diritto d'autore ma imputate a soggetti diversi - ad esempio diritti di sfruttamento dell'opera attribuiti a soggetti diversi - ma anche diritti connessi di soggetti diversi dall'autore. I diritti connessi previsti nel nostro ordinamento consistono in forme di tutela simili al diritto d'autore per struttura giuridica e oggetto della tutela, poiché riguardanti le semplici fotografie, le interpretazioni ed esecuzione di opere *et cetera*. Queste attività sono simili al diritto

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore d'autore in quanto frutto dell'ingegno umano, per cui una certa dottrina⁶⁷⁶ ritiene che ad esse siano applicabili i medesimi principi riguardanti il diritto d'autore; ciò, alla luce della frammentazione di questo settore del diritto costituisce un ulteriore elemento di complessità di difficile rappresentazione nel mondo *crypto*. In particolare, il maggior livello di complessità si può rinvenire nell'industria musicale poiché, oltre al diritto d'autore, su un'opera musicale gravano, contemporaneamente, anche i diritti spettanti al produttore del disco fonografico o altro apparecchio analogo di suoni o voci di riprodotte tale disco e di distribuire gli esemplari, nonché di utilizzare l'opera a scopi economici, e i diritti di artisti, interpreti ed esecutori (figure che possono coincidere con quella dell'autore), le cui facoltà sono rivolte a tutelare l'utilizzo delle interpretazioni o esecuzioni svolte dal vivo nonché ad autorizzare o vietare lo sfruttamento economico delle prestazioni fissate su fonogramma e videogramma⁶⁷⁷. Non va, inoltre, dimenticata la possibilità di *co-authorship*, disciplinata nel nostro ordinamento tanto in relazione alle opere composte che collettive.

Un'ulteriore questione legata alla struttura frammentaria del diritto d'autore è chiamata dalla dottrina *licensing coordination*⁶⁷⁸. Utilizzare la *blockchain* per la concessione di licenze pone il problema, già affrontato nella parte generale, ma in questo caso più che mai rilevante, del doppio binario tra la *lex cryptographica* e la *lex humana*. Infatti, non è automatico che l'assetto dei rapporti giuridici tra le parti rappresentato *on-chain* rispecchi quello *off-chain*, poiché per esempio è possibile che sorgano conflitti tra licenze concesse *on-chain* e *off-chain*. In particolare, potrebbero coesistere per il medesimo diritto due licenziatari esclusivi, uno nel mondo *crypto* e l'altro nel mondo fisico, i quali, nelle rispettive realtà, godono di preminenza assoluta. Questo conflitto non è risolvibile in maniera semplice poiché, com'è noto, si tratta di universi paralleli difficili da far interagire, e soprattutto per quanto riguarda la *blockchain* è particolarmente difficile realizzare interventi coattivi per ristabilire l'ordine giuridico delle cose. Una parte della dottrina, pertanto, suggerisce di concedere agli autori di concedere sui registri distribuiti

⁶⁷⁶ BERTANI M., *op.cit.*, pp. 275 ss.

⁶⁷⁷ AUTERI P., FLORIDIA G., MANGINI V., OLIVIERI G., RICOLFI M., ROMANO R., SPADA R., *op. cit.*, p. 683.

⁶⁷⁸ BODO' B., GERVAIS D, QUINTAIS J.P., *op.cit.*, p. 322.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore solo licenze non esclusive, diminuendo la possibilità di creare contrasti⁶⁷⁹. Va, però, notato che questo stratagemma non consente di evitare qualsiasi tipo di conflitto, poiché è la stessa dottrina che ha suggerito questa ipotesi a notare che potrebbero comunque sorgere dei conflitti tra un licenziatario esclusivo e non esclusivo in un dato territorio, generando un inadempimento contrattuale tra il titolare del diritto e il licenziatario esclusivo⁶⁸⁰. Il problema si ripropone in termini simili anche nei rapporti tra *blockchain platforms* diverse, poiché tra queste non c'è sempre interoperabilità⁶⁸¹, pur essendo quest'ultima uno dei vantaggi di questa tecnologia; si tratta, pertanto, di un problema che sorgerebbe ove le caratteristiche dei registri distribuiti non fossero sfruttate fino in fondo. In virtù del principio di territorialità, inoltre, esistono tanti diritti d'autore – e tante facoltà in esso congiunte - quanti sono gli Stati e la fisionomia del diritto muta di giurisdizione in giurisdizione, per cui addirittura in certe giurisdizioni il diritto può esistere ed in altre non esistere; per esempio, molti ordinamenti di *common law* richiedono il requisito della *fixation* mentre per quelli di *civil law* basta che l'opera sia stata in qualche modo espressa. Inoltre, la geometria delle facoltà incorporate nel diritto d'autore anche muta di Stato in Stato, pur essendoci grazie alla cooperazione internazionale un buon grado di armonizzazione per gli aspetti essenziali. L'esistenza di più diritti su base territoriale comporta la necessità di rappresentarli con *token* diversi, complicando notevolmente il quadro della situazione.

La contaminazione del mondo *crypto* con il diritto dei contratti esalta la complessità dell'automazione⁶⁸² tipica degli *smart contract*, e soprattutto per quanto riguarda la disciplina dei rimedi, con particolare riguardo agli *smart remedies*. Premesso che le *smart licenses* e in genere i contratti inerenti la proprietà intellettuale ereditano tutti i pro e i contro degli *smart contract* per come illustrati nel capitolo precedente, nel caso di violazione di contratti di licenza l'illecito si colloca sia nella dimensione contrattuale in quanto adempimento che nella dimensione di violazione di *copyright*, in quanto violare i

⁶⁷⁹ *Idem.*

⁶⁸⁰ *Idem.*

⁶⁸¹ XU X., *The Blockchain as a Software Connector*, in *13th Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA)*, 2016, pp. 182-191, accessibile a doi: 10.1109/WICSA.2016.21.

⁶⁸² La seguente trattazione sul rapporto tra automazione contrattuale e diritto d'autore è ispirata alle teorie espresse in NOTO LA DIEGA G., STACEY J., *op.cit.*

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

termini della licenza costituirebbe contemporaneamente un'infrazione del contratto ma anche un illecito turbamento del diritto di esclusiva del titolare del diritto. Sul fronte dell'illecito contrattuale l'uso dello *smart contract* ha dei riflessi negativi: in primo luogo l'automazione impedisce il ricorso all'inadempimento efficiente nel caso in cui entrambe le parti ritengono sia meglio disertare le obbligazioni assunte⁶⁸³. In secondo luogo, molti contratti aventi ad oggetto lo sfruttamento del diritto d'autore sono semplicemente incompatibili con l'automazione in quanto richiedono per essere adempiuti una serie di attività complesse. Per esempio, il già menzionato contratto di edizione prevede che l'editore acquisisca il diritto di sfruttare l'opera e provveda a svolgere l'attività editoriale allo scopo di divulgarla nell'interesse dell'autore, quantomeno sposando l'approccio maggioritario che ascrive il contratto di edizione all'archetipo del contratto di concessione⁶⁸⁴. La divulgazione del contenuto ha luogo nel mondo fisico, per cui è impossibile che questo tipo di contratto possa in qualche modo confermare l'adempimento, se non tramite oracoli; esso al più potrà essere impiegato per realizzare automaticamente il segmento traslativo del contratto di edizione, ma l'obbligazione tipizzante di questo contratto andrà soddisfatta secondo i metodi classici. Al più, dunque, lo *smart contract* potrebbe realizzare una concessione del diritto di riproduzione e distribuzione dell'opera, a fronte di un compenso forfettario o parametrato sulle vendite, ma non sarebbe in grado di eseguire la restante parte del contratto e neanche di verificarne l'adempimento: in questo caso lo *smart contract* va necessariamente considerato come uno strumento di esecuzione - parziale - del contratto, utile al massimo come mezzo per automatizzare il pagamento delle eventuali *royalties* piuttosto che come versione automatizzata di un vero contratto. In realtà, si potrebbe far fronte a questa lacuna introducendo nell'ambito del rapporto digitale un oracolo che possa confermare l'adempimento ed eventualmente inserire dati inerenti i flussi di vendite ai fini della corresponsione delle *royalties* o verificare l'inadempimento da parte dell'editore, innescando i pertinenti *smart remedies* descritti nel capitolo precedente. Ad ogni modo, sulla scorta dell'opinione della dottrina sugli oracoli, ricorrere ad un oracolo significa di

⁶⁸³ NOTO LA DIEGA G., STACEY J., *op.cit.*, p. 24.

⁶⁸⁴ GRECO P., VERCELLONE P., *I diritti sulle opere dell'ingegno*, Torino, UTET, 1974.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore per sé rinunciare all'automazione e dunque dichiararne *a fortiori ratione* l'incompatibilità rispetto alla tipologia contrattuale in discussione.

2.3.2. *Fair remuneration* e disintermediazione

Una delle questioni attualmente più pressanti nel mercato della creatività è che la circolazione delle opere su *internet* e in varie differenti giurisdizioni⁶⁸⁵, nonché l'emersione della pirateria, rendono per i creatori indipendenti difficile percepire i proventi del loro ingegno. Inoltre, la dottrina nota come i mercati si stiano modernizzando a velocità diverse, generando casi limite e contraddizioni lampanti. Il mercato musicale, ad esempio, oggi conosce numerose piattaforme digitali di *streaming* tramite le quale fornire servizi al pubblico *on-demand*⁶⁸⁶, ma la gestione dei diritti, delle licenze e del pagamento delle *royalties* è ancorato ancora a meccanismi classici, inadatti all'era digitale poiché pensati per un mondo analogico⁶⁸⁷. Nel modello ideale, per ottenere un provento dall'utilizzo dell'opera l'autore sigla un accordo con l'utilizzatore, ma questo modello non è generalizzabile su larga scala poiché i costi transattivi sarebbero enormi. Nel mondo analogico, comunque, questo rapporto era sostenibile poiché l'artista riceveva una quota dei proventi derivanti dalla distribuzione dell'opera e per quanto il rapporto con il pubblico di massa sia complesso, con accorgimenti come l'intervento di intermediari si riusciva comunque a mantenere in piedi un sistema efficiente. Nel mondo digitale, invece, gli autori che vogliono monetizzare la propria creatività si trovano a confrontarsi con meccanismi più complessi, ad esempio basati sul numero di *stream* che un contenuto riesce ad accumulare su una piattaforma, con differenza per le visualizzazioni⁶⁸⁸ da parte di *account premium* paganti e *account free*, a cui viene dato valore economico tramite inserzioni pubblicitarie, generando una sorta di dicotomia nella distribuzione dei

⁶⁸⁵ SAVELYEV A., *Copyright in the Blockchain Era: Promises and Challenges*, in *HSE Working papers WP BRP 77/LAW/2017*, National Research University Higher School of Economics, 2017, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3075246>.

⁶⁸⁶ CROSBY, M., PATTANAYAK, P., VERMA, S., KALYANARAMAN, V., *Blockchain technology: Beyond Bitcoin*, in *2 Applied Innovation*, 2016, pp. 6–10.

⁶⁸⁷ TORBENSEN A.C., CIRIELLO R.F., *Tuning into blockchain: challenges and opportunities of blockchain-based music platforms*, in *Proceedings of the 27th European Conference on Information Systems (ECIS), Stockholm & Uppsala, Sweden*, 2019, accessibile a https://aisel.aisnet.org/ecis2019_rp/62.

⁶⁸⁸ OPUS, *Royalties in the digital music – Report 2020*, 2020, accessibile a <https://opus.audio/royalties-report.pdf>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore contenuti digitali in modello *subscription-based* e modello *advertisement-based*⁶⁸⁹; l'inadeguatezza dei sistemi analogici di raccolta e distribuzione delle *royalties* rispetto a questi nuovi meccanismi impatta sensibilmente sulla possibilità degli autori di percepire una *fair remuneration*⁶⁹⁰ nonché sulle tempistiche di distribuzione delle *royalties*⁶⁹¹: nel declino generale della profittabilità di alcuni mercati legati alla creatività, quale quello musicale, gli autori e gli artisti sono quelli che sono stati impattati di più proprio a causa dell'inadeguatezza del sistema ai tempi moderni⁶⁹². Ricollegandoci al discorso del paragrafo precedente sulla pluralità di soggetti, il mercato dei diritti d'autore e dei diritti connessi è storicamente contraddistinto rispetto ad altri mercati ad alta intensità di proprietà intellettuale dal coinvolgimento di numerosi intermediari che svolgono un ruolo predominante in tutte le fasi della *supply chain* delle opere creative. La presenza degli intermediari è anche resa necessaria dalla natura delle economie di scala, nelle quali i costi fissi di produzione sono molto alti e dunque insostenibili per i singoli, mentre, d'altro lato, i costi incrementali per la produzione di un'unità aggiuntiva di un bene sono molto bassi, rendendo possibile la distribuzione di massa. Per tali ragioni, le attività economiche che caratterizzano il mercato della creatività sono solitamente sostenute da intermediari che distribuiscono il rischio su più progetti, tenendo in cambio per sé una parte sostanziale dei profitti. Sintetizzando, questi intermediari sono i *publishers*, per esempio gli editori e le case discografiche, i quali a livello storico sono sempre stati presenti nel mercato della cultura dell'epoca moderna, gli organismi e le entità di gestione collettiva e le piattaforme digitali di condivisione di contenuti, che costituiscono ormai operatori economici ben consolidati in questo settore, che si pongono in una complessa dialettica⁶⁹³. Nella *supply chain* dei contenuti le piattaforme digitali si limitano tendenzialmente a fornire un servizio all'utente finale, acquisendo i diritti di comunicazione al pubblico, concludendo dei contratti coi detentori dei diritti, spesso

⁶⁸⁹ DE FILIPPI P., *Blockchain-based Crowdfunding: what impact on artistic production and art consumption?*, in 16 *Observatório Itaú Cultural*, 2015, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=2725373>.

⁶⁹⁰ https://www.ansa.it/europa/notizie/propriet%C3%A0_intellettuale/2020/09/25/copyright-90-artisti-ue-nessun-guadagno-dallo-streaming_27625d30-0060-45d8-acb5-41904f9f5dd0.html.

⁶⁹¹ HEAP I., TAPSCOTT D., *Blockchain could be Music's next Disruptor*, in *Fortune*, 2016, accessibile a [<fortune.com/2016/09/22/blockchain-music-disruption>](https://fortune.com/2016/09/22/blockchain-music-disruption/).

⁶⁹² DE LEON I., RAVI G., *The Impact of Digital Innovation and Blockchain on the Music Industry* in *Discussion Paper*, Inter-American Development Bank (IDB), 2017, p. 10.

⁶⁹³ MOSCON V., *op.cit.* pp. 137-146.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore rappresentati da enti di gestione collettiva, i quali si raggruppano in *joint venture* per facilitare la concessione di licenze a livello transnazionale⁶⁹⁴. Le ripartizioni dei compensi vengono stabilite sulla base degli ascolti, delle visualizzazioni o degli acquisti effettuati ed inserite nei *report* che gli stessi *content provider* come *Spotify* inviano agli intermediari del mercato della creatività e agli enti di gestione collettiva, che raccolgono le *royalties* provenienti dallo sfruttamento “digitale” delle opere⁶⁹⁵ e le distribuiscono ai soggetti che rappresentano. Le piattaforme digitali si interfacciano con i maggiori intermediari e con le *collecting* rappresentative dei vari agenti economici “minori” del settore, anche se ciò non avviene in tutti gli ordinamenti giuridici, per fornire le informazioni attraverso il protocollo *DDEX*⁶⁹⁶; alle *collecting* e agli altri grandi operatori economici di questo mercato arrivano, dunque, una serie di dati inerenti agli associati e alle utilizzazioni; per esempio, *Spotify* manda a tutte le società tramite il *DDEX* un prospetto paneuropeo con tutti i dati sugli utilizzi, poi le società effettuano dei *claim* per gli usi che pertengono loro e sulla base di questi *claim* vengono distribuiti i proventi, sulla base degli *advertisement* e delle *subscription*.

Viceversa, gli autori e categorie affini che vogliono diffondere la propria creatività prescindono da questi meccanismi complessi e traggono molti vantaggi dalla rivoluzione digitale in quanto ricorrono alle piattaforme come mezzo di divulgazione e non di profitto e al più usano licenze aperte come le licenze *creative commons*, ma queste non sono adatte a retribuire la creatività poiché, come detto nell'introduzione storica, si ispirano alla logica del dono.

In un mercato fortemente intermediato come questo, i registri distribuiti possono certamente introdurre un elemento di discontinuità, seppur la dottrina sia cauta nel prospettare un futuro mercato della creatività completamente *peer to peer*⁶⁹⁷. Le ragioni principali, in primo luogo, sono che le *blockchain*, pur essendo disintermedie nelle loro versioni *public*, sono comunque esse stesse a rigor di logica degli intermediari, per quanto ipoteticamente *user-friendly* e meno invasivi rispetto agli intermediari finora conosciuti.

⁶⁹⁴ KLOBUCNIK L., QUEIROZ D.C., *The Role of Traditional CMOs in the Digital Era*, in *EIPIN – IS Research Paper*, n19-05, 2020.

⁶⁹⁵ <https://www.soundreef.com/en/blog/what-type-of-royalties-do-collecting-societies-manage/>.

⁶⁹⁶ <https://ddex.net/>.

⁶⁹⁷ MOSCON V., *op.cit.*, p. 143.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

In secondo luogo, come verrà esplicitato in termini teorici nella sezione sul *digital rights management* e in termini pratici nel capitolo 3, gli intermediari tradizionali sono già in procinto di appropriarsi dei registri distribuiti e integrarli nel proprio *core business*. Ad ogni modo, la dottrina ha teorizzato una serie di possibili impieghi dei registri distribuiti nell'ottica della *fair remuneration* e della disintermediazione, provando a prescindere dai classici intermediari⁶⁹⁸.

Principalmente, la *blockchain* può essere integrata nei sistemi di *copyright licensing* su piattaforme digitali già esistenti o nuove per consentire i pagamenti, creando dei “*blockchain-empowered rights and payments’ systems*”. La *blockchain* è, infatti, nota principalmente come piattaforma di scambio di criptovalute, quindi questo utilizzo è anche il più intuitivo per il grande pubblico. Gli *smart contract* costituiscono, difatti, anche un utile strumento per rendere possibile l'effettuazione di micro-pagamenti⁶⁹⁹ per utilizzi singoli di materiali tutelati dal diritto d'autore, modificando anche il modo in cui vengono valutati economicamente. Tramite questi micro-pagamenti⁷⁰⁰, da realizzarsi in criptovalute, si possono, infatti, realizzare transazioni economiche normalmente non sostenibili a causa del loro scarso valore – anche frazioni di centesimi – ma che potrebbero essere rappresentabili in valute digitali, consentendo un rapporto diretto tra il creatore dei contenuti digitali e la sua “*fanbase*”, la quale otterrebbe un nuovo modo per accedere e fruire dei contenuti creativi senza ricorrere ai classici intermediari. Nel mondo della musica, per esempio, le micro-transazioni sono estremamente frequenti⁷⁰¹ e, non essendo gestibili normalmente su base individuale, gli artisti devono rivolgersi alle *collecting societies* per monetizzare la propria attività; con la globalizzazione e l'aumento del traffico di dati questa gestione sta divenendo però sempre più difficile⁷⁰², per cui alcuni artisti potrebbero essere attratti dall'idea di gestire direttamente ed in maniera

⁶⁹⁸ Queste teorie sono ispirate in parte a quanto affermato in BODO' B., GERVAIS D., QUINTAIS J.P., *Blockchain and smart contracts: the missing link in copyright licensing*, in 26 *International Journal of Law and Information Technology*, 2018.

⁶⁹⁹ O'DAIR M., BEAVEN, Z., *op.cit.*, pp. 471-480.

⁷⁰⁰ MOSCON V., *op.cit.*, p. 143.

⁷⁰¹ RENNIE E., POTTS J., POCHESNEVA A., *Blockchain and the Creative Industries: Provocation Paper*. Melbourne: RMIT Blockchain Innovation Hub, RMIT University, 2019, accessibile a <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2019-11/apo-nid267131.pdf>, p. 14.

⁷⁰² VAN RIJN, P., *Collecting Societies are Struggling to Keep Up with the Influx of Millions of Lines of Data*, in *Music Business Worldwide*, 2018, accessibile a <https://www.musicbusinessworldwide.com/the-future-of-digital-performance-rights-management/>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore alternativa la propria attività tramite gli *smart contract*. Il vantaggio è evidente poiché le micro-transazioni vengono rese possibili senza costi eccessivi ed in maniera automatica secondo il meccanismo di esecuzione condizionale dello *smart contract*, consente anche per i *creators* di usufruire di uno strumento di pagamento istantaneo, trasparente e semplice⁷⁰³. Questo sistema è pensato per fornire un semplice mezzo di pagamento disintermediato che consenta dei micro-pagamenti senza costi di transazione, per cui non pone problemi né sul piano teorico, ma semplicemente è probabile che non ci siano abbastanza incentivi o benefici particolari nel passare da ecosistemi digitali classici ad ecosistemi decentralizzati per garantire l'equa retribuzione dall'uso delle opere. Ad ogni modo, in prospettiva potrebbe trattarsi di una soluzione interessante, ad esempio se paragonata alle attuali *policies* delle piattaforme digitali in ambito musicale, come *Spotify* o *Youtube*, che si frappongono in maniera sempre incisiva tra gli artisti e il loro pubblico. I *creators* e le figure affini attualmente ricevono solo una piccola quota dallo sfruttamento economico delle loro opere, in quanto il ricavato viene ripartito in parti disuguali tra autori, artisti, produttori fonografici e/o editori musicali, e hanno meno voce in capitolo sul prezzo, la condivisione o la pubblicità delle loro opere creative. Ad esempio, su *Spotify* sono necessari 250 *stream* di canzoni affinché i titolari dei diritti ricevano possano percepire somme del valore di un dollaro⁷⁰⁴. Tenendo conto del potere contrattuale di tali intermediari *online*, è difficile aspettarsi una distribuzione più equa delle entrate per gli autori in questo contesto⁷⁰⁵.

Un ulteriore sviluppo di questa prospettiva, più invasiva della prima ma non in rapporto di esclusività con la stessa, è elaborare una *blockchain-based platform* basata su *smart contract* per gestire la messa a disposizione dei contenuti e la raccolta delle *royalties* tramite delle nuove piattaforme per raccogliere liquidità a fronte dell'utilizzo di contenuti creativi, persino nei casi di licenza obbligatoria – istituto molto diffuso negli *States* - e finanche nei casi di diritti a compenso *ex lege*. Com'è noto, questi nascono da condizioni complesse come l'interesse pubblico, l'offerta inadeguata e soprattutto la

⁷⁰³ FINCK M., MOSCON V., *op.cit.*, p. 95.

⁷⁰⁴<https://www.businessinsider.com/how-much-does-spotify-pay-per-stream?IR=T#:~:text=Spotify%20generally%20pays%20between%20%24.,streams%20to%20make%20a%20dollar.>

⁷⁰⁵ SAVELYEV A., *op.cit.*, p. 7.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

presenza di costi transattivi eccessivamente alti a causa dell'ampia domanda; in questi casi la richiesta di contenuti creativi è così ampia da rendere impossibile sia concedere licenze su base individuale che vigilare sull'utilizzo dell'opera⁷⁰⁶. La *blockchain* potrebbe integrarsi in questo sistema, consentendo di raccogliere in maniera capillare le *royalties*. Normalmente, per opere con un valore d'uso relativamente basso ma un largo bacino d'utenza, i costi transattivi rendono impossibile un efficace sistema di licenze; nel caso del diritto d'autore, i costi transattivi sono l'identificazione dell'utenza e la contrattazione su base individuale, il monitoraggio dell'uso, i costi per combattere ogni singolo caso di cd. pirateria. I sistemi di gestione collettiva sono stati introdotti proprio nell'impossibilità di agire su base individuale, lasciando alla *collecting* il compito di interfacciarsi col pubblico di massa oppure raccogliere le ricchezze provenienti dal dominio pubblico pagante, come nel caso del diritto di copia privata. Ad ogni modo, questo sistema non ha ragion d'essere ove si abbattano i costi di transazione, rendendo economicamente sostenibile la contrattazione individuale tra autore e pubblico. Estremizzando questa prospettiva, gli intermediari "culturali" e le *collecting* potrebbero addirittura divenire irrilevanti, poiché in un sistema digitalizzato e disintermediato la loro funzione si esaurirebbe e verrebbero sostituiti da delle ideali "DAO" dedicate al diritto d'autore, vale a dire delle piattaforme acefale formate da una catena di *smart contract* in grado di funzionare da sole, senza alcuna forma di gestione a livello centralizzato. Volendo sintetizzare a fini sistematici quando detto, per rompere il muro tra autori e pubblico è necessario abbattere i costi transattivi e ridurre la possibilità del *free-riding* da parte del pubblico. Partendo da quest'ultimo requisito, lo sfruttamento abusivo delle opere creative da parte del pubblico deriva dalla caduta del concetto di "scarsità" nel mondo digitale⁷⁰⁷. I contenuti digitali, infatti, possono essere considerati come delle informazioni allo stato puro poiché la necessità di rappresentarli su un supporto materiale viene erosa dalla possibilità di comporre parole, immagini e suoni su uno schermo e tramite il proprio *device* preferito. Il medesimo contenuto, inoltre, può essere diffuso in maniera rapida in rete e riprodotto in innumerevoli copie perfette e senza costo. Per questa ragione,

⁷⁰⁶ BRENNAN D.J., *The First Compulsory Licensing of Patents and Copyright*, in *Legal History*, 2017, pp. 1–45.

⁷⁰⁷ LEMLEY M., *IP in a World Without Scarcity*, in *90 New York University Law Review*, 2015, p. 460 ss.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

nell'impossibilità di combattere la proliferazione e circolazione dei contenuti creativi, si sono trovate delle alternative al modello dell'esclusiva su cui si basa il diritto d'autore, essendo legato a doppio filo al concetto di scarsità; è, infatti, inefficace provare a tutelare l'esclusiva in un mondo in cui la germinazione di contenuti digitali vanifica *de facto* il monopolio concesso di diritto all'autore. In considerazione di ciò, si è passato a modelli diversi, come esposto *supra*, quali quello del dominio pubblico pagante⁷⁰⁸. Ad ogni modo, in un sistema ispirato a tecniche di tutela alternative rispetto alla privativa ed in cui la proliferazione dei contenuti digitali è incontrollabile, l'autore non è più al centro e deve necessariamente rivolgersi ad un intermediario, per ragioni di fatto e di diritto, considerato che l'attuale quadro legislativo accentra la disciplina della gestione del diritto d'autore sugli organismi di gestione collettiva. Per rimettere al centro l'autore e disintermediare la gestione del *copyright*, a prescindere dal fatto che la disintermediazione sia un bene o un male in senso assoluto, è necessario ristabilire in qualche modo la scarsità. Sui registri distribuiti, infatti, le opere creative vengono tokenizzate - nelle forme suddette - e racchiuse in gettoni. Com'è noto i gettoni possono essere fungibili ed infungibili, per cui l'utilizzo di *token* infungibili ed unici reintroduce una componente di scarsità nel mercato della creatività⁷⁰⁹: ciascun gettone rappresenterà un contenuto, un diritto o una potestà singolarmente e non sarà possibile riprodurli o accedervi se non tramite i meccanismi propri della *blockchain*; si può immaginare questo sistema per esempio come una sorta di servizio di *streaming* di opere dell'ingegno realizzato su piattaforme distribuite *peer to peer*. È opportuno, però, precisare che i *non-fungible token* normalmente non contengono il bene, anche se in formato digitale, che essi rappresentano, ma solo dei metadati non modificabili riguardanti il bene, la sua titolarità e altre informazioni. Ad ogni modo, tendenzialmente all'invio del *token* consegue anche la messa a disposizione del bene a cui esso è correlato tramite, per esempio, oracoli *outbound*, poiché in caso di irreperibilità del bene o di rimozione da *internet* dell'opera

⁷⁰⁸ RICOLFI M., *op.cit.*, p. 30.

⁷⁰⁹ MOSCON V., *op.cit.*, p. 137.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore digitale, il gettone infungibile perderebbe conseguentemente ogni valore, al pari di un certificato di titolarità di un bene ormai perito⁷¹⁰.

Riaffermata la scarsità, il secondo elemento necessario per riportare l'autore al centro dell'industria creativa è l'abbattimento dei costi di transazione. Ciò può avvenire solo introducendo degli strumenti di divulgazione della creatività alternativi rispetto agli intermediari classici o digitali, ma parimenti economici e gestibili dall'autore a livello individuale. Per quanto riguarda il principio di economicità, è possibile richiamare in questa sede quanto già detto in relazione ai micro-pagamenti. Infatti, il mercato delle opere creative è spesso caratterizzato da un enorme numero di micro-transazioni per cui un mezzo di scambio che non abbia costi transattivi superiori ai guadagni è imprescindibile. Nel mondo *off-chain* si fa fronte all'impossibilità di realizzare micro-transazioni su base individuale tramite l'istituto delle licenze *blanket*, il quale in primo luogo presuppone che vi sia un intermediario che metta a disposizione il suo repertorio ad un prezzo forfettario ed in secondo luogo, al di là del presente discorso sulla disintermediazione, sembra non essere conforme ai principi dettati dalla direttiva sul *digital single market* e con il principio di *fair remuneration*, soprattutto valorizzando i considerando della direttiva del 2019 che sconsigliano pagamenti forfettari come strumenti di retribuzione per la creatività. L'utilizzo degli *smart contract*, integrati possibilmente nelle medesime piattaforme distribuite che fungono da registri, consentirebbe l'automazione della contrattazione: l'artista si limiterebbe a mettere a disposizione il contenuto agli utilizzatori sulla *blockchain* in cui l'ha registrato e, realizzato il presupposto condizionale programmato nello *script* dello *smart contract* annesso allo blocco in cui è avvenuta la registrazione, l'opera o il diritto tokenizzati verrebbero messi a disposizione dell'utente, anche a fronte di micro-transazioni dal valore singolo estremamente ridotto. Si tratta di una svolta rispetto a sistemi che come *Spotify* consentono lo *streaming* a fronte di un abbonamento che va a coprire forfettariamente un repertorio musicale sconfinato e anche, *mutatis mutandis*, rispetto al modello delle licenze *blanket*, poiché il rapporto tra autore e intermediario risulta invertito, con la possibilità

⁷¹⁰ PIRRELLI M., *Mania di NFTs da Leonardo a Hirst*, in Sole24Ore, accessibile a <https://www.google.it/amp/s/amp24.ilsole24ore.com/pagina/AD7HMCTB>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore dell'artista di percepire direttamente i proventi derivanti dallo sfruttamento della propria opera. La disintermediazione è però un concetto graduabile: ci sono diversi livelli di disintermediazione correlati allo spazio che virtualmente separa l'autore dal pubblico, che dipendono, *inter alia*, dal tipo di tecnologia distribuita utilizzata. In virtù della tassonomia delle *blockchain* comunemente accettata in letteratura ci sono differenti possibili soluzioni con livelli crescenti di disintermediazione. La *blockchain* privata è quella caratterizzata da un livello di disintermediazione inferiore, essendo la catena gestita da un soggetto individuato e gli utenti della rete sono selezionati; si tratta quindi di un ambiente chiuso in cui gli scambi avvengono in un contesto ben delimitato per cui gli *smart contract* non sembrano poter dispiegare al massimo il loro potenziale: non c'è un vantaggio particolare in termini di disintermediazione ad utilizzare gli *smart contract* in piattaforme così ristrette ed il risultato finale somiglierebbe piuttosto ad un sistema di *DRM* (cfr *infra*). D'altro lato, le *blockchain* pubbliche costituiscono strumenti molto più utili per rimuovere i *media*, grazie alla loro struttura molto più rispondente a principi di decentralizzazione e *user-empowerment*. In questo caso l'autore potrà pubblicare l'opera sulla catena e abbinarvi uno *smart contract* per poterla rendere accessibile a tutti i potenziali utilizzatori utenti di quella *blockchain*. A questo tipo di impiego però si pongono alcuni ostacoli: in primo luogo le grandi *blockchain* pubbliche come *Ethereum* e *Bitcoin* non sono ottimizzate per questo tipo di utilizzi e, inoltre, l'opera pubblicata rimarrebbe isolate nel *mare magnum* delle transazioni che avvengono su queste piattaforme. Le *blockchain* pubbliche, inoltre, sono spesso *open source*, per cui chiunque può accedere al codice sorgente per studiarlo, svilupparlo e finanche alterarlo, per cui la struttura e il *design* di queste *blockchain* variano a seconda della comunità che ospitano e non è detto che siano sempre in grado di accomodare le esigenze specifiche degli artisti⁷¹¹. Inoltre, in termini pratici implementare uno *smart contract* su questo tipo di registri è una soluzione di non semplice attuazione, poiché ad esempio un artista o il suo consulente dovrebbero imparare a programmare in *Solidity* per poter pubblicare uno *smart contract* su *Ethereum*, condizione di accesso effettivamente difficoltosa tenendo in considerazione le

⁷¹¹ REIJERS W., O'BROLCH'AIN F., HAYNES P., *Governance in Blockchain Technologies & Social Contract Theories*, in *Ledger*, 2016, pp. 134–151.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

caratteristiche proprie di questo complesso linguaggio di programmazione; in sostanza, non sono semplici da utilizzare per un artista medio⁷¹². Tra le *blockchain* pubbliche vi sono però le varianti ibride che potrebbero invece costituire un punto di equilibrio tra i due estremi. Infatti queste *blockchain* sono aperte a tutti, dunque dal punto di vista dell'accessibilità hanno performance simili alle pubbliche pure, ma a differenza di queste non sono del tutto decentralizzate ma sono comunque controllate in misura variabile da un *provider* identificato con poteri di vigilanza e di intervento e sono solitamente disegnate appositamente per essere impiegate in determinati settori dell'industria: in questo modo sono molto più “*author-friendly*” rispetto ad una normale *blockchain* pubblica che invece si presta ad impieghi svariati e generalizzati.

È, d'altro lato, importante mantenere un approccio concreto e non lasciarsi sedurre dalle promesse di disintermediazione che la *blockchain* offre e giudicare gli aspetti positivi bilanciandoli con quelli negativi. La disintermediazione non è infatti un valore di per sé e soprattutto di fronte ad un pubblico di massa secondo alcuni studiosi non è neanche auspicabile⁷¹³. Viceversa, la disintermediazione può essere utile ad autori indipendenti che si rivolgono ad una nicchia di *fans*, così da poter sfruttare un canale di condivisione di contenuti e risorse che prima non esisteva. I registri distribuiti possono, però, essere utili anche nel mercato della creatività di massa una volta integrati nelle strutture già esistenti, riducendo la centralizzazione senza creare una completa disintermediazione. La disintermediazione comporta, infatti, per gli autori e soggetti assimilabili una serie di oneri a cui normalmente non sarebbero sottoposti e che in certi casi potrebbero esulare dalle loro competenze in ambito creativo. A titolo meramente esemplificativo, la fornitura di un contenuto digitale tramite *blockchain* a dei consumatori a distanza potrebbe far scattare una serie di obblighi di natura consumeristica molto gravosi. I contratti a distanza sono regolati Direttiva 2011/83/UE, che definisce il contratto a distanza come “qualsiasi contratto concluso tra il professionista e il consumatore nel quadro di un regime organizzato di vendita o di prestazione di servizi a distanza senza la presenza fisica e simultanea del professionista e del consumatore, mediante l'uso esclusivo di uno o più

⁷¹² O'DAIR M., BEAVEN, Z., *op.cit.*, pp. 471-480.

⁷¹³ BODO' B., GERVAIS D, QUINTAIS J.P., *op.cit.*, p. 318.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

mezzi di comunicazione a distanza fino alla conclusione del contratto, compresa la conclusione del contratto stesso". Questa definizione potrebbe abbracciare anche uno *smart contract* con cui un artista diffonde al pubblico la sua opera tramite una *blockchain*, imponendo all'artista una serie di oneri, ad esempio informativi, nei confronti del suo pubblico di consumatori; in particolare, l'acquirente deve essere edotto di una serie di informazioni quali "le caratteristiche principali dei beni o servizi, nella misura adeguata al supporto e ai beni o servizi; l'identità del professionista, ad esempio la sua denominazione sociale, l'indirizzo geografico in cui è stabilito e il numero di telefono; il prezzo totale dei beni o servizi comprensivo delle imposte o, se la natura dei beni o dei servizi comporta l'impossibilità di calcolare ragionevolmente il prezzo in anticipo, le modalità di calcolo del prezzo e, se applicabili, tutte le spese aggiuntive di spedizione, consegna o postali oppure, qualora tali spese non possano ragionevolmente essere calcolate in anticipo, l'indicazione che tali spese potranno essere addebitate al consumatore; se applicabili, le modalità di pagamento, consegna ed esecuzione, la data entro la quale il professionista si impegna a consegnare i beni o a prestare il servizio e il trattamento dei reclami da parte del professionista; oltre a un richiamo dell'esistenza della garanzia legale di conformità per i beni, l'esistenza e le condizioni del servizio postvendita e delle garanzie commerciali, se applicabili; la durata del contratto, se applicabile, o, se il contratto è a tempo indeterminato o è un contratto a rinnovo automatico, le condizioni di risoluzione del contratto; se applicabile, la funzionalità del contenuto digitale, comprese le misure applicabili di protezione tecnica; qualsiasi interoperabilità pertinente del contenuto digitale con l'hardware e il software, di cui il professionista sia a conoscenza o di cui ci si può ragionevolmente attendere che sia venuto a conoscenza, se applicabili". Allo stato attuale, per l'autore che intenda disporre in autonomia dei propri diritti può essere difficile adempiere a questi obblighi informativi, particolarmente nel contesto di *blockchain* pubbliche non specialmente diseguate per questo tipo di usi ed in cui non è individuabile un gestore della piattaforma. La dottrina suggerisce che però qualora i registri distribuiti diventassero una realtà consolidata nel settore del diritto d'autore potrebbero venire sviluppate interfacce e applicazioni adeguate a questo tipo di transazioni e gli obblighi informativi verrebbero dunque resi meno gravosi in ambienti appositamente disegnati per

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore questi usi; inoltre, alcuni suggeriscono che in questo caso l'obbligo informativo verrebbe traslato sui gestori di queste piattaforme⁷¹⁴.

2.3.3. Principio di esaurimento delle opere acquisite sui registri distribuiti

Il principio di esaurimento implica che, una volta che un titolare del diritto d'autore abbia messo in commercio un'opera protetta, pur mantenendo il diritto di opporsi ai terzi che illegittimamente producano copie di quell'opera dell'ingegno, egli non disponga più del diritto di controllare e incidere sull'eventuale ulteriore circolazione degli esemplari legittimamente acquistati da soggetti privati⁷¹⁵. L'acquirente della copia dell'opera protetta, infatti, acquisisce solo il *corpus mechanicum* e non il *corpus mysticum*, dunque non dispone dei diritti di sfruttamento economico, ma solo del diritto di proprietà sul supporto materiale acquistato, del quale può però liberamente disporre. Il principio di esaurimento costituisce oggi un principio generale dell'ordinamento nazionale e sovranazionale grazie all'intervento della Corte di Giustizia⁷¹⁶, in quanto operante per il primo atto di distribuzione dell'opera a prescindere che esso avvenga sul territorio nazionale e dell'Unione; inoltre è pacificamente riconosciuto, seppur non sempre codificato, anche nei paesi di tradizione giuridica anglosassone, con il nome di *first-sale doctrine*⁷¹⁷. In un'ottica positivista, il principio di esaurimento non è regolato puntualmente a livello internazionale, poiché l'articolo 6.2. del trattato *WIPO* stabilisce la libertà degli Stati di determinare le condizioni in cui ha luogo l'esaurimento del diritto di distribuzione dopo la prima vendita o altra cessione dei diritti di proprietà dell'opera o di una copia di questa con il consenso dell'autore, mentre è stato per la prima volta

⁷¹⁴ GURKAYNAK G., YILMAZ İ., YEŞİLTAY B., BENGI B., *Intellectual Property Law and Practice in the Blockchain Realm*, in 34 *Computer Law & Security Review*, n4, 2018, accessibile a <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2018.05.027>.

⁷¹⁵ TREMOLADA R., *Esaurimento digitale. Il mercato secondario dei contenuti musicali protetti*, in 3 *Dir. Industriale*, 2019, p. 253.

⁷¹⁶ Tra le varie pronunce rese dalla CGUE in materia, si devono ricordare i casi *Silhouette* (sentenza della CGCE in data 16 luglio 1998 nella causa 355/96), *Davidoff Levi Strauss* (sentenza della CGCE in data 20 novembre 2001 nelle cause riunite 414-415-416/01) e *Google France Louis Vuitton* (sentenza della CGCE in data 23 marzo 2010 nelle cause riunite 236-237-238/08).

⁷¹⁷ BERTANI M., *op.cit.*, p. 238.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore introdotto su scala europea nella direttiva sui programmi per elaboratore⁷¹⁸ nel '91 e poi nella direttiva InfoSoc nel 2001⁷¹⁹.

In forza di ciò, il titolare del *copyright* ha diritto a percepire i compensi derivanti dal primo atto di disposizione dell'opera avente natura traslativa (in forza, ad esempio, di un contratto di compravendita)⁷²⁰, mentre ogni successiva commercializzazione sarà al di fuori della sfera di controllo dell'autore⁷²¹. In tal modo all'interno dell'Unione il primo atto di commercializzazione di un prodotto genera il così detto esaurimento comunitario del diritto di distribuzione, per cui a seguito del primo atto di alienazione in qualsiasi stato dell'Unione il bene può circolare libero da ogni pretesa da parte dell'autore⁷²². Il principio di esaurimento costituisce, però, un limite ai soli diritti di distribuzione, circostanza da cui deriva l'importanza della *summa divisio*⁷²³ tra diritti di riproduzione e distribuzione e diritti di comunicazione al pubblico⁷²⁴. Guardando agli interessi in gioco dei vari attori del mercato della creatività, il principio di esaurimento costituisce anche un bilanciamento tra la necessità di garantire la tutela dei diritti di proprietà intellettuale dei creatori delle opere e la tutela del mercato, che potrebbe essere intaccato negativamente da un'eccessiva ingerenza dei titolari dei diritti. Da un punto di vista strettamente economico, il principio di esaurimento è finalizzato a facilitare la circolazione delle opere protette nel mercato, nonché per tenere sotto controllo il fenomeno della così detta discriminazione del prezzo, in forza del quale i titolari del diritto sulle opere della creatività possono imporre a consumatori diversi prezzi diversi per l'acquisto dello stesso bene, a seconda delle caratteristiche conosciute o presunte della domanda. L'esistenza di un mercato secondario

⁷¹⁸ Direttiva 91/250/CEE del Consiglio, del 14 maggio 1991, relativa alla tutela giuridica dei programmi per elaboratore, in *OJ L 122, 17.5.1991*, pp. 42-46, abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/24/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, relativa alla tutela giuridica dei programmi per elaboratore, in *OJ L 111, 5.5.2009*, pp. 16-22.

⁷¹⁹ Direttiva 2001/29/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 maggio 2001, sull'armonizzazione di taluni aspetti del diritto d'autore e dei diritti connessi nella società dell'informazione, in *OJ L 167, 22.6.2001*, pp. 10-19.

⁷²⁰ BERTANI M., *op. cit.*, p. 238.

⁷²¹ BRAGA C.A., FINK C., SEPULVEDA C.P., *Intellectual Property Rights and Economic Development*, in *TechNet Working Paper, World Bank, Washington DC, 2000*.

⁷²² DREIER T., *Copyright Law and Digital Exploitation of Works - The Current Copyright Landscape in the Age of the Internet and Multimedia*, *International Publishers Copyright Council*, 1997, pp. 15-16.

⁷²³ AUTERI P., FLORIDIA G., MANGINI V., OLIVIERI G., RICOLFI M., ROMANO R., SPADA R., *op. cit.*, pp. 636 - 638.

⁷²⁴ BECHTOLD S., *Directive 2001/29/EC - on the harmonization of certain aspects of copyright and related rights in the information society (Information Society Directive)*, in DREIER T., HUGENHOLTZ B., *Concise European Copyright Law*, Kluwer Law International, 2016.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore delle opere dell'ingegno grazie alla rivendita di queste a seguito dell'esaurimento del diritto di distribuzione aiuta, dunque, a renderle accessibili a prezzi più equi⁷²⁵. Questo principio, inoltre, si applica solo alla distribuzione di beni tangibili, in quanto essi sono facilmente tracciabili nella loro catena di distribuzione; di converso, l'applicazione del principio di esaurimento ai beni digitali è molto controverso poiché le difficoltà nel tracciare il trasferimento e la rivendita dei prodotti digitali e la diffusione della pirateria informatica costituiscono ostacoli concreti sul fronte applicativo⁷²⁶. L'esclusione dell'applicazione della dottrina dell'esaurimento ai contenuti digitali è favorevole agli autori, i quali mantengono il controllo sulla circolazione delle loro opere anche dopo la prima commercializzazione, alterando dunque l'equilibrio che l'esaurimento dovrebbe preservare. Il concetto di "esaurimento digitale" è stato utilizzato per la prima volta proprio per indicare come questo principio, elaborato per essere applicato al mondo analogico, possa applicarsi al mondo digitale⁷²⁷. Una delle questioni principali inerenti all'applicazione del principio di esaurimento ai prodotti digitali è che le copie digitali non necessitano per essere fruibili di un supporto tangibile per cui il confine tra l'atto di distribuzione e l'atto di comunicazione al pubblico (a distanza) si sfuma molto. Oggi, di converso, la circolazione di *files* digitali è sempre più intensa, per cui discernere un atto di comunicazione da uno di distribuzione è cruciale per delimitare la portata del diritto di esclusiva dell'autore. L'atto di distribuzione, al cui compimento si esaurisce il relativo diritto, consiste sulla base del trattato *WIPO* nella messa a disposizione del pubblico delle loro opere originali o di copie delle stesse, mediante vendita o altra cessione dei diritti di proprietà. La definizione è molto nebulosa, ma secondo la dottrina essa sembra escludere che la messa in commercio di beni digitali possa costituire un atto di distribuzione poiché si parla di "opere originali" e "copie delle stesse" intendendo dunque prodotti fissati su supporti tangibili, mentre l'articolo 8 del medesimo trattato classificherebbe la fattispecie

⁷²⁵ RUB G.A., *Rebalancing Copyright Exhaustion*, in 64 *Emory Law Journal*, 2015, p. 741.

⁷²⁶ MARCHIONE T., *Digital Exhaustion and the Implementation of Blockchain E-books*, in *MIPLC*, 2019, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3433034>.

⁷²⁷ MARCHIONE T., *op.cit.* richiama a tal proposito le posizioni espresse in PERZANOWSKI A., SCHULTZ J., *Digital Exhaustion*, in 58 *UCLA Law Review*, 2011, p. 889.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore “digitale” come atto di comunicazione⁷²⁸. Anche la direttiva InfoSoc afferma al Considerando 28 che la prima vendita nella Comunità dell'originale di un'opera incorporata in un supporto tangibile o di sue copie da parte del titolare del diritto o con il suo consenso esaurisce il contenuto del diritto di controllare la rivendita di tale oggetto nel territorio dell'Unione⁷²⁹. D'altro lato, la dottrina sostiene il principio dell'esaurimento digitale facendo prevalere la sostanza sulla forma in quanto tra un *file* digitale incorporato su un supporto tangibile ed un *file* scaricato dalla rete e pertanto immateriale c'è ben poca differenza⁷³⁰. Malgrado ciò, un altro ostacolo al riconoscimento dell'esaurimento digitale è che questo principio si applica solo ad atti di disposizione che avvengono mediante vendita o altra cessione dei diritti di proprietà, e per esempio non si applica ai contratti di licenza. In rete, però, l'immaterialità dei beni digitali ha portato la dottrina ad interrogarsi sulla natura delle transazioni che riguardano contenuti informatici, provando a distinguere le transazioni riconoscibili al modello della vendita da quelle che costituiscono delle licenze. Il confine, come si è anticipato, è infatti molto labile. La vendita, infatti, comporta il trasferimento del diritto di proprietà su di un contenuto, mentre la licenza consente l'utilizzazione dell'originale o della copia di un'opera protetta senza alcun trasferimento della titolarità del bene di cui si usufruisce. Pertanto, molti titolari di diritti riescono ad eludere il principio di esaurimento qualificando i contratti con cui divulgano contenuti creativi in rete come licenze e non vendite, esplicitando che i fruitori dell'opera digitale non acquisiscono alcun diritto su di essa⁷³¹. Sulla base di queste due argomentazioni e per il principio per cui l'esaurimento opera solo per il diritto di distribuzione che comporta l'alienazione di beni tangibili una parte della dottrina sostiene che gli autori conservino il controllo sulle opere divulgate *online*, anche dopo la prima commercializzazione.

⁷²⁸ VON LEWINSKI S., REINBOE J., *The WIPO Treaties on Copyright: A Commentary on the WCT, the WPPT, and the BTAP*, Oxford University Press, 2015, pp. 111-113.

⁷²⁹ MARCHIONE T., *Digital Exhaustion and the Implementation of Blockchain E-books*, in *MIPLC*, 2019, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3433034>.

⁷³⁰ VON LEWINSKI S., REINBOE J., *op.cit.*, p. 113.

⁷³¹ MARCHIONE T., *op.cit.*, p. 11.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

La giurisprudenza a riguardo è piuttosto frammentata: in Europa il caso-pilota è stato *UsedSoft v Oracle*⁷³², in cui la Corte di Giustizia si è espressa su questo tema, a seguito di un rinvio pregiudiziale effettuato dalla Corte di Giustizia federale della Germania, pronunciandosi a favore di un modello di libera diffusione e rivendita dei contenuti digitali, in particolare di programmi per elaboratore⁷³³. La sentenza opera una minuziosa analisi della direttiva *software* e si sofferma sull'applicabilità della dottrina dell'esaurimento in alcune specifiche circostanze. In particolare, il quesito posto alla Corte riguardava l'esaurimento dei diritti di distribuzione di copie nel caso in cui dei contenuti di una licenza *software* fossero scaricati dalla rete col consenso del titolare dei diritti, con l'autorizzazione ad usare la copia senza limitazioni di durata. La Corte di Giustizia interpreta, infatti, il concetto di vendita in termini ampi, come un accordo con cui una persona, in cambio di un corrispettivo, trasferisce ad altri la proprietà di un bene tangibile o intangibile⁷³⁴. Come una parte della dottrina, anche la Corte sembrerebbe, quindi, far prevalere la sostanza sulla forma affermando la concreta equivalenza tra la copia di un *software* impressa su di un formato fisico oppure scaricata da internet in forma puramente digitale. Il formato in cui si ottiene un'opera è irrilevante, fintantoché l'acquirente acquisisca la facoltà di utilizzare una copia di un'opera dell'ingegno per un periodo illimitato a fronte della corresponsione di un prezzo, si deve ritenere che queste transazioni comportino anche il trasferimento del diritto di proprietà della copia in questione⁷³⁵; pertanto, il giudice del rinvio ha statuito che il titolare del diritto d'autore su di un programma per elaboratore non può impedire ad licenziatario che abbia scaricato contenuto digitale dal *web* di trasferire a terzi l'opera, indipendentemente dall'autorizzazione dell'autore/titolare⁷³⁶. In questa sentenza viene chiaramente affermato che “limitare (...) l'applicazione del principio dell'esaurimento del diritto di distribuzione, previsto dall'articolo 4, paragrafo 2, della direttiva 2009/24, alle sole copie di programmi per elaboratore vendute su un supporto informatico tangibile consentirebbe

⁷³² CORTE DI GIUSTIZIA DELL'UNIONE EUROPEA, *UsedSoft GmbH v. Oracle International Corp.*, C-128/11, 2012, ECLI:EU:C:2012:407.

⁷³³ TREMOLADA R., *op.cit.*, p. 255.

⁷³⁴ CORTE DI GIUSTIZIA DELL'UNIONE EUROPEA, *UsedSoft GmbH v. Oracle International Corp.*, C-128/11, 2012, ECLI:EU:C:2012:407.

⁷³⁵ *Idem*, para 47.

⁷³⁶ TREMOLADA R., *op.cit.*

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore al titolare del diritto d'autore di controllare la rivendita delle copie scaricate via Internet e di pretendere, in occasione di ogni rivendita, una nuova remunerazione, laddove la prima vendita della copia de qua avrebbe già consentito al titolare stesso di ottenere una remunerazione adeguata. Una siffatta restrizione alla rivendita delle copie di programmi per elaboratore scaricati via Internet andrebbe al di là di quanto è necessario per tutelare l'oggetto specifico della proprietà intellettuale di cui trattasi". La Corte stessa, però, ha limitato la portata di questa decisione altrimenti rivoluzionaria, affermando dei limiti interni ed esterni all'applicazione del principio di esaurimento per come interpretato in questo contesto. Il limite interno costituisce l'imposizione di una serie di requisiti da soddisfare affinché il principio di esaurimento possa esplicarsi, i quali sono in primo luogo che la vendita del contenuto digitale o la sua concessione in licenza sia effettuata per un periodo di tempo illimitato o indeterminato, che la successiva rivendita del *software* avvenga solo a seguito della rimozione della copia originariamente acquistante dalla memoria del computer del primo acquirente, che la cessione riguardi l'intera licenza *software* e non solo parte di essa, ed infine che lo scopo del principio riguarda solo il programma per elaboratore e non i servizi ad esso correlati⁷³⁷. Il limite esterno di questa decisione è che l'interpretazione fornita dalla Corte, in ossequio del principio della *lex specialis* e per esplicita ammissione della Corte stessa, riguarda solo l'interpretazione della disciplina dei *software*. La possibilità di una estensione analogica ad altri prodotti digitali non è stata però esplicitamente esclusa, per cui la tematica resta tuttora estremamente dibattuta.

Attualmente questa *vexata quaestio* è stata affrontata di nuovo a livello europeo in un'opinione dell'Avvocato generale Szupnar nell'ambito del caso *Vereniging Openbare Bibliotheken v Stichting Leenrecht*⁷³⁸, in cui si trattava di libri in formato digitale affermando che tra libro cartaceo e digitale non sussistono differenze particolari e che la definizione di copia di cui la direttiva InfoSoc, la quale a differenza della direttiva *software* ha portata generale, include le copie digitali prive di supporto materiale, per cui sono soggette all'esaurimento. Tuttavia, la Corte è stata nuovamente interpellata

⁷³⁷ MARCHIONE T., *op.cit.*, p. 18.

⁷³⁸ CORTE DI GIUSTIZIA DELL'UNIONE EUROPEA, *Vereniging Openbare Bibliotheken v Stichting Leenrecht* C-174/15, 2016, ECLI:EU:C:2016:856.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore sull'argomento nel 2018 nel caso *Tom Kabinet*⁷³⁹ e ha escluso l'applicabilità della dottrina dell'esaurimento al settore degli *e-books* alla luce della direttiva InfoSoc. Nel caso di specie la Corte si è espressa sulla sussumibilità della concessione in uso a distanza mediante *download* di libri digitali dietro pagamento nella figura giuridica della comunicazione al pubblico. La Corte, in questo caso, opera un'interpretazione lata e garantistica per gli autori del concetto di comunicazione al pubblico, intendendola come inerente a tutte le comunicazioni al pubblico non presente nel luogo in cui esse hanno origine, estendendo il concetto a qualsiasi trasmissione o ritrasmissione di tale natura di un'opera al pubblico, su filo o senza filo, in modo da poterla applicare all'attività svolta dalla *Tom Kabinet*, la quale metteva i libri elettronici a disposizione degli utenti registrati sul sito internet del club di lettura, con la possibilità di accedervi dal luogo e nel momento individualmente scelto. Escluso che un libro elettronico costituisca un programma per elaboratore e pertanto escludendo l'applicabilità della dottrina inerente al caso *UsedSoft*, la Corte rileva che la fornitura di un libro su un supporto tangibile e la concessione in uso a distanza mediante scaricamento di un *e-book* non siano paragonabili né da un punto di vista economico né funzionale, in quanto le copie del libro elettronico, in quanto smaterializzate, non vanno incontro al deterioramento derivante dall'uso e pertanto se vendute, pur di seconda mano, sono perfettamente identiche ad un prodotto nuovo, in modo tale che il mercato secondario e parallelo possa crescere al punto di pregiudicare i diritti degli autori. Infine, la Corte ritorna sulla nozione di pubblico, stabilendo che nella vicenda in discussione il numero di persone che potessero avere accesso, contemporaneamente o in successione, alla stessa opera tramite la piattaforma messa a disposizione dalla *Tom Kabinet* fosse ampio, in quanto chiunque avrebbe potuto divenire membro del club di lettura registrandovisi e anche per l'assenza di misure tecniche di protezione dei contenuti digitali, che impedissero agli utenti di scaricare più di una copia di un'opera durante il periodo in cui l'utente ha effettivamente accesso al libro elettronico e che, scaduto tale periodo, assicurassero che la copia scaricata da tale utente non sia più utilizzabile da quest'ultimo. Da tale ragionamento, la Corte conclude l'inapplicabilità

⁷³⁹ CORTE DI GIUSTIZIA DELL'UNIONE EUROPEA, *Nederlands Uitgeversverbond and Groep Algemene Uitgevers v Tom Kabinet Internet BV et al.*, C-263/18, ECLI:EU:C:2019:1111.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore della dottrina dell'esaurimento alla commercializzazione degli *e-book*, derivante dalle peculiari caratteristiche dei formati digitali.

In questo dibattito dalla natura estremamente complessa in cui interessi degli autori e della collettività collidono, la *blockchain* potrebbe costituire, ed in parte già costituisce (*cf*r capitolo 3 nel paragrafo inerente a Editions At Play), un fattore in grado di ristabilire l'equilibrio. Infatti, come si è già detto, l'abbattimento del concetto di scarsità nel mondo digitale insieme alla concreta impossibilità per gli autori di tracciare la circolazione dei propri contenuti nel regno digitale - la certezza dei traffici commerciali rappresenta infatti una delle primarie ragioni economiche alla base del principio di esaurimento⁷⁴⁰ - e il conseguente aumento della pirateria in rete ha portato parte della dottrina e molti esponenti del mercato della creatività ad interpretare in maniera restrittiva la dottrina dell'esaurimento, escludendo che essa si applica alle opere digitali in quanto la loro circolazione è classificabile come atto di comunicazione al pubblico e non di distribuzione. La questione, seria nel mondo digitale, è, invece, inesistente nel mondo crittografico grazie all'impiego degli algoritmi di *hash* e alle validazioni temporali. Infatti, ogni transazione che avviene sulla *blockchain* viene identificata con una stringa di caratteri che identificano una data informazione abbinata ai relativi metadati, come esplicitato nel capitolo precedente. Tramite il processo di *hashing* abbinato alla crittografia a doppia chiave si può identificare lo stato di un documento registrato in ogni momento e ricostruire tutte le vicende traslative che lo hanno riguardato, fintantoché queste avvengano *on-chain* per mezzo di *smart contract*. Infatti, ogni volta che avviene una transazione, in questo caso avente ad oggetto un'opera protetta, viene generato il rispettivo *hash value*, che viene poi validato (anche temporalmente) e registrato in base ai meccanismi stessi su cui la *blockchain* si basa. La tracciabilità delle opere della creatività viene in questo modo garantita finché queste circolano *on-chain*. In secondo luogo, come si è già visto un *punctum dolens* per gli autori è che l'assenza di scarsità e la possibilità di generare infinite copie, perfette e senza costo rende sostanzialmente inefficace il loro

⁷⁴⁰ A sostegno di questa tesi si può richiamare TREMOLADA R., *op.cit.*, il quale a sua volta rinvia a SARTI D., *Diritti esclusivi e circolazione dei beni*, Milano, 1996; KERBER W., *Exhaustion of Digital Goods: An Economic Perspective*, in MAGKS, *Joint Discussion Paper Series in Economics*, No. 23-2016; *Zeitschrift für Geistiges Eigentum / Intellectual Property Journal*, 2016, pp. 149-169.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore diritto esclusivo di riproduzione. Sui registri distribuiti, invece, le opere vengono tokenizzate ed identificate in maniera sostanzialmente univoca, in quanto una minima variazione dell'opera genererebbe un differente *hash*⁷⁴¹. In questo modo, combinando l'artificiale reintroduzione della scarsità nel mondo digitale e la possibilità di tracciare le vicende traslative delle copie, è possibile applicare il principio di esaurimento anche alle opere digitali, a condizione che esse circolino tramite *smart contract* implementati su registri distribuiti⁷⁴²: in sostanza, tramite la tokenizzazione dei contenuti digitali si restituisce a questi ultimi alcune delle caratteristiche che contraddistinguono i loro corrispettivi nel mondo reale⁷⁴³. Altre caratteristiche della *blockchain* che pur non essendo essenziali ai fini dell'implementazione della dottrina dell'esaurimento nel mondo digitale ne semplificano l'applicazione sono l'immutabilità dei libri mastri distribuiti, poiché rendono maggiormente affidabili i dati inseriti al loro interno, e la trasparenza, poiché consente di tracciare ancora più facilmente la catena distributiva delle opere ed impedisce in concreto pratiche di discriminazione del prezzo, le quali diverrebbero auto-evidenti e dunque inefficaci⁷⁴⁴.

Malgrado la compatibilità tra la dottrina del *digital exhaustion* e l'impiego degli *smart contract* per la distribuzione di opere creative, l'applicazione dei registri distribuiti incontra un ostacolo concreto. Il paradigma di divulgazione dei contenuti digitali creativi, in particolare nel genere musicale, è, infatti, velocemente mutato rispetto al recente passato, poiché dal *download* dei contenuti si è transitati verso lo *streaming online*; pertanto, l'operatività della dottrina dell'esaurimento ha perso in parte la sua rilevanza, forse anche a causa del ritardo con cui il diritto ha risposto alla questione dell'esaurimento digitale⁷⁴⁵. La creazione di nuovi modelli tecnologici e l'adeguamento dei modelli di consumo sono, infatti, estremamente rapidi, come dimostra la crescente diffusione di sistemi di *digital right management*, che tutelano in maniera rapida ed efficace le opere protette dalla riproduzione illegale, bypassando la questione giuridica del *digital exhaustion*. In sostanza, diventa irrilevante discutere dell'esaurimento del diritto di

⁷⁴¹ SAVELYEV A., *op.cit.*, p. 554

⁷⁴² MARCHIONE T., *op.cit.*

⁷⁴³ *Ivi*, p. 53.

⁷⁴⁴ *Ivi*, pp. 56-57.

⁷⁴⁵ TREMOLADA R., *op.cit.*

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

distribuzione nel mondo digitale se le attività materiali con cui i fruitori delle opere potrebbero porre in essere tali condotte vengono rese forzatamente inattuabili tramite misure tecnologiche. Pertanto, nella seguente parte della presente dissertazione si studierà il rapporto tra sistemi di *digital rights management* e *blockchain*, allo scopo di metterli a confronto e presentarne le possibili interazioni.

2.4. *Digital Rights Management*

La consapevolezza che la digitalizzazione dell'informazione ha avuto un notevole impatto sull'industria creativa fa ormai parte della coscienza collettiva. La duttilità dei contenuti digitali, la cui riproduzione e condivisione in rete è estremamente rapida e semplice, li ha resi contemporaneamente più accessibili e meno tutelabili per vie giuridiche. Ciò ha portato le industrie ad alta intensità di proprietà intellettuale ad individuare delle forme di autotutela anch'esse basate sulle tecnologie digitali, note come sistemi di *digital rights management*, le quali sono volte a porre rimedio al fallimento del mercato comportato dalla natura di bene quasi-pubblico dell'informazione in rete⁷⁴⁶. Attualmente, né la legislazione, né la dottrina, né la giurisprudenza sono riuscite a produrre una definizione chiara di *digital right management*, ma il termine è generalmente utilizzato per indicare sistemi informatici tramite i quali, intervenendo in via diretta o indiretta sui contenuti oggetto di tutela, è possibile gestire i diritti che attorno ad essi orbitano, regolando, proteggendo e controllando le regole per l'accesso e l'utilizzo dei contenuti digitali⁷⁴⁷. In particolare, l'espressione *rights management* è usualmente intesa come la facoltà di concludere e portare all'adempimento disposizioni negoziali, anche unilateralmente predisposte, ed eventualmente sanzionarne la violazione, mentre l'elemento digitale è rappresentato dalla natura automatica di tutti questi atti, in modo tale da prescindere dall'intervento umano⁷⁴⁸.

⁷⁴⁶ GRANIERI M., *DRM vs. diritto d'autore: la prospettiva dell'analisi economica del diritto giustifica una protezione assoluta delle opere dell'ingegno di carattere creativo?*, in CASO R., *Digital Rights Management: Problemi teorici e prospettive applicative*, Università degli Studi di Trento, 2008.

⁷⁴⁷ FAVALE M., McDONALD N., FAILY S, GATZIDIS C., *Human aspects of digital rights management: the perspective of content developers*, in 13 *SCRIPTed*, n3, accessibile a <https://doi.org/10.2966/scrip.130316.289>, p.289; CASO R., *DRM - Il commercio delle informazioni digitali tra contratto e diritto d'autore*, Trento, Riedizione digitale, 2006, p. 5.

⁷⁴⁸ CASO R., *op.cit.*, 2006, p. 6.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Tra i sistemi di *digital right management* rientrano le misure tecnologiche di protezione del diritto d'autore o *technological protection measures*, i così detti *TPM*, come i sistemi di codifica, anticopia o marchiatura dei contenuti digitali, ma anche apparati tecnico-informatici predisposti ad ostacolare o impedire utilizzi delle opere non autorizzati dai titolari. Questi sistemi possono avere diversi gradi di sofisticazione, ma comprendono anche forme di tutela estremamente semplice come la mera apposizione di una *password* per accedere al contenuto o l'impressione di un *digital watermark*⁷⁴⁹. Più nello specifico, la dottrina identifica i seguenti elementi costitutivi di una sistema di *DRM*: “a) componenti come *content packagers* e *DRM controllers*; b) protocolli di comunicazione tra componenti; c) formati dei *file* nei quali sono riversati i contenuti; d) metadati, cioè informazioni (ad esempio, informazioni relative alle regole contrattuali, al titolare dei contenuti, etc.) sui contenuti; e) componenti che garantiscono la protezione del contenuto⁷⁵⁰”.

Le misure tecnologiche di protezione del diritto d'autore sono disciplinate solo indirettamente a livello internazionale dal *WIPO Copyright Treaty* e dal *WIPO Performances and Phonograms Treaty*; i due trattati, che si esprimono con linguaggi molto simili, prevedono che gli Stati tutelino e forniscano ai titolari dei diritti dei rimedi effettivi contro la violazione delle misure tecnologiche di protezione efficaci utilizzate dagli autori per difendere le loro opere creative restringendo gli utilizzi delle stesse non autorizzati o non consentiti dalla legge. A livello sovranazionale, invece, l'articolo 6 della direttiva InfoSoc definisce le misure tecnologiche di protezione del diritto d'autore “tutte le tecnologie, i dispositivi o componenti che, nel normale corso del loro funzionamento, sono destinati a impedire o limitare atti, su opere o altri materiali protetti, non autorizzati dal titolare del diritto d'autore o del diritto connesso al diritto d'autore” o dalla legge. In particolare, le misure tecnologiche vengono considerate efficaci ove vengano posti dei filtri all'uso dell'opera, ricorrendo per esempio alla cifratura, alla distorsione o qualsiasi altra trasformazione dell'opera o di altro materiale protetto, o a meccanismi di controllo

⁷⁴⁹ FINCK M., MOSCON V., *op.cit.*, p. 80.

⁷⁵⁰ CASO R., *op.cit.* 2006, p. 17.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore delle copie⁷⁵¹. Il nostro ordinamento, in attuazione della direttiva 2001/29/CE sull'armonizzazione di taluni aspetti del diritto d'autore e dei diritti connessi nella società dell'informazione, disciplina le misure tecnologiche di protezione del diritto d'autore all'articolo 102-quater della legge sulla protezione del diritto d'autore. Le *technological protection measures* vengono definite come “misure tecnologiche di protezione efficaci che comprendono tutte le tecnologie, i dispositivi o i componenti che, nel normale corso del loro funzionamento, sono destinati a impedire o limitare atti non autorizzati dai titolari dei diritti”, le quali possono essere apposte dai titolari dei diritti a tutela delle loro opere. Le misure tecnologiche di protezione del diritto d'autore, per essere ritenute efficaci, devono inoltre presentare una serie di requisiti, per esempio che l'uso dell'opera o del materiale protetto sia controllato dai titolari tramite l'applicazione di un dispositivo di accesso o di un procedimento di protezione, quale la cifratura, la distorsione o qualsiasi altra trasformazione dell'opera o del materiale protetto, ovvero sia limitato mediante un meccanismo di controllo delle copie che realizzi l'obiettivo di protezione. Ad ogni modo, l'elusione di tali misure tecnologiche non è sanzionata dalla legge italiana autonomamente, pur costituendo reato la commercializzazione di strumenti per l'elusione di queste⁷⁵². I sistemi di *digital right management* sono frutto dell'era digitale, in quanto sono volti a limitare gli effetti distorsivi dell'abbattimento della scarsità nel mondo informatico e della velocità di circolazione delle opere *online*. Prima della rivoluzione digitale, come si è già ribadito, la scarsità dei supporti materiali dovuta ai loro ingenti costi di produzione svolgeva da sé il ruolo di controllo della distribuzione delle opere oggi svolta dai sistemi di *DRM*. Col passare del tempo, però, l'incremento della distribuzione in rete delle opere dell'ingegno e la diffusione capillare di strumenti digitali in grado di riprodurle senza costi eccessivi ha portato ad un cambiamento di paradigma nella tutela delle opere, divenuta ormai inefficace la classica privativa. Oltre agli strumenti compensativi di cui si è parlato in precedenza - quali il diritto a compenso degli autori a fronte della copia privata - sono state, appunto, sviluppate le misure tecnologiche di protezione. Inizialmente, prima della diffusione dello *streaming*, queste misure di

⁷⁵¹ TRAVOSTINO M., *Le misure tecnologiche di protezione e la gestione dei diritti nell'ambiente digitale*, in 10 *Giur.It.*, 2011, p. 2193.

⁷⁵² SPADA P., *Copia privata ed opere sotto chiave*, in 1 *Riv. dir. ind.*, 2002, pp. 591 ss.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

protezione erano state elaborate per interagire con i supporti su cui si potevano fissare e copiare le opere, mentre adesso riguardano le tecnologie con cui questi contenuti sono trasmessi, ad esempio assumendo la forma di *streaming* criprati o *pseudo-download* di *files* fruibili per un tempo determinato o riproducibili per un numero limitato di volte. Col tempo, dunque, i sistemi di protezione delle opere hanno perso la loro originaria natura di meri scudi contro gli utilizzi abusivi, ma sono diventati degli strumenti con cui si va a regolare e controllare anche gli utilizzi consentiti, vale a dire strumenti con cui si implementa in maniera automatica i termini di accesso e uso delle opere protette⁷⁵³; in un certo senso, i sistemi di *DRM* traducono le previsioni contrattuali in termini informatici⁷⁵⁴, definendo concretamente ciò che gli utilizzatori possono e non possono fare, secondo un'impostazione non dissimile da quella analizzata in relazione agli *smart contract*, coi quali il parallelismo è evidente. Da ciò si può concludere che lo sviluppo tecnologico ha avuto un impatto ambiguo sulla sicurezza dei contenuti creativi, poiché da un lato ha aumentato il rischio di violazioni del *copyright* generando il fenomeno della pirateria informatica, ma dall'altro ha ampliato il ventaglio delle opzioni di fruizione delle opere, riducendo però nella sostanza le facoltà degli utilizzatori legittimi delle opere⁷⁵⁵, soprattutto con riguardo al fenomeno dello *streaming*, che sostanzialmente impedisce la fruizione del diritto di copia privata.

All'interno della incerta definizione di sistemi di *digital right management* rientrano anche programmi che non sono collegati alla sicurezza informatica delle opere dell'ingegno, ma che sono volti ad identificare gli autori e le opere e finanche a tracciare e documentare l'utilizzo dei contenuti creativi a scopo informativo⁷⁵⁶. Le così dette *right management information* sono dei dati che identificano il contenuto protetto dal *copyright* o dai diritti connessi, nonché i titolari dei diritti e i termini e le condizioni d'uso ad esso associati. Le *RMI* sono anch'esse disciplinate da diverse fonti normative, dal livello

⁷⁵³ CASO R., *op.cit.* 2006, p. 75.

⁷⁵⁴ MOSCON V., *Misure tecnologiche di protezione (diritto d'autore) (Technological Protection Measures – Copyright)*, in SACCO R., *Digesto delle discipline privatistiche – Sezione civile*, Aggiornamento 8, Torino, UTET, 2012.

⁷⁵⁵ SAMUELSON P., *Freedom to tinker*, in HARHOFF D., LAKHANI K., *Revolutionizing innovation: users, communities, and open innovation*, Cambridge, MIT Press, 2016.

⁷⁵⁶ CASO R., *DRM - Il commercio delle informazioni digitali tra contratto e diritto d'autore*, Trento, Riedizione digitale, 2006, p. 5.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore internazionale a quello sovranazionale fino a quello nazionale, e sono definite dall'articolo 102-quinquies, in attuazione della direttiva InfoSoc, come "le informazioni elettroniche sul regime dei diritti che identificano l'opera o il materiale protetto, nonché l'autore o qualsiasi altro titolare dei diritti. Tali informazioni possono altresì contenere indicazioni circa i termini o le condizioni d'uso dell'opera o dei materiali, nonché qualunque numero o codice che rappresenti le informazioni stesse o altri elementi di identificazione". Oggi, però, i sistemi di *digital right management* fanno molto più di ciò, in quanto grazie ad essi vengono comunicate informazioni come il numero di visualizzazione di un contenuto, soprattutto per determinare il rendimento pubblicitario e le *royalties* dovuto dall'intermediario al titolare dei diritti per l'utilizzo degli stessi. I sistemi di *digital right management*, quindi, non sono limitati alla mera lotta alla pirateria *online*, ma si applicano all'interno del rapporto triangolare tra titolari/gestori dei diritti, distributori e utenti⁷⁵⁷; ad esempio, i sistemi di *DRM* di rendicontazione vengono applicati alla distribuzione dei compensi per copia privata sulla base dei dati sugli utilizzi raccolti tramite queste tecnologie⁷⁵⁸.

Nel delicato equilibrio tra tutela del diritto d'autore e rispetto dei leciti interessi del pubblico nella gestione dei contenuti creativi online può inserirsi la *blockchain* in quanto strumento di *digital rights management*.

2.4.1. Il rapporto tra le strategie di *DRM*, il diritto d'autore e la *blockchain*

La dottrina si è espressa in maniera ricca e variegata sulle possibili applicazioni della *blockchain* come sistema di *DRM*, affermando addirittura che essa potrebbe superare i sistemi tradizionali⁷⁵⁹ o integrarsi in essi in modo da renderne i risultati più efficienti, dato che la dottrina sottolinea come "la storia recente di queste tecnologie conta apparentemente più sconfitte che vittorie⁷⁶⁰". In questa sezione si intende discutere della *blockchain* usata precisamente come strumento di *digital rights management*, a differenza del capitolo precedente in cui la *blockchain* è stata analizzata come semplice veicolo per

⁷⁵⁷ TRAVOSTINO D., *op.cit.*, p. 2193.

⁷⁵⁸ RICOLFI M., *Gestione collettiva e gestione individuale in ambiente digitale*, in MONTAGNANI M., BORGHI M., *Proprietà digitale - Diritti d'autore, nuove tecnologie e digital rights management*, Milano, Egea, 2006, p. 183.

⁷⁵⁹ FINCK M., MOSCON V., *op.cit.*, p. 78; SVELYEV A., *op.cit.*, p. 1.

⁷⁶⁰ CASO R., *op.cit.* p. 91.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore avvicinare gli artisti al pubblico; in sostanza, nel capitolo precedente la *blockchain* era vista nell'ottica della disintermediazione del mercato culturale, mentre in questo caso si presuppone l'esistenza degli intermediari; invero, al di là delle promesse di disintermediazione dei registri distribuiti, oggi la *blockchain* è al centro dell'interesse degli intermediari culturali, dalle *collecting* alle piattaforme digitali, come testimonia il gran numero di progetti attualmente in campo⁷⁶¹. Anche se una parte della dottrina sottolinea in maniera molto vigorosa che la *blockchain* e in particolare gli *smart contract* non sono intrinsecamente degli strumenti di *DRM* ove applicati al diritto d'autore⁷⁶², se utilizzati a tale scopo, possono offrire delle possibilità interessanti ad autori ed utilizzatori. L'idea di usare la *blockchain* come strategia di gestione dei diritti nel mondo digitale deriva dalla tendenziale assonanza dei concetti chiave che caratterizzano tanto i *DRM* che la *blockchain*, poiché in entrambi i casi si discute di automazione, auto-esecuzione ed in essenza si rinvia al concetto espresso da Lessig noto come “*code is law*”. Anche altri aspetti dei *DRM* sono affini alle logiche dei registri distribuiti, per esempio gli *smart contract* si basano largamente sul modello del contratto per adesione, similmente a come avviene già nella distribuzione online dei contenuti digitali⁷⁶³. Ancora, la teoria dottrinale per cui i sistemi di gestione computerizzata dei diritti non siano altro che uno strumento per trasformare un bene semi-pubblico come l'informazione digitale in bene privato, permettendo così l'esclusione del pubblico⁷⁶⁴, ricorda molto il concetto di reintroduzione del paradigma proprietario classico che si è descritto nel paragrafo 2.3.3. Principio di esaurimento delle opere acquisite sui registri distribuiti, quando si è detto che tokenizzando i contenuti digitali si restituisce loro alcune caratteristiche proprie di quelli reali. Anche da un punto di vista di analisi economica del diritto *blockchain* e *DRM* appaiono un binomio efficiente, in quanto la dottrina sottolinea che, mentre solitamente i sistemi di gestione digitale dei diritti sono ritenuti come problematici, controversi, spesso

⁷⁶¹ JANSSENS M., VANHERPE J., *Blockchain and Copyright - Beyond the Buzzword?*, in *2 Intellectuele Rechten - Droits Intellectuels*, 2018, pp. 93-110.

⁷⁶² DE FILIPPI P., MC MULLEN G., MCCONAGHY T., CHOI C., DE LA ROUVIERE S., BENET J., STERN D.J., *How Blockchain can support complement, or supplement intellectual property*, 2016, accessibile a <https://github.com/COALAIP/specs/blob/master/presentations/COALA%20IP%20Report%20-%20May%202016.pdf>, 2016.

⁷⁶³ MONTAGANI L., *Misure tecnologiche di protezione, sistemi di drm e barriere all'entrata*, in CASO R., *op.cit.*, p. 220.

⁷⁶⁴ *Idem*.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

inefficaci, nonché costosi e difficili da sviluppare, la *blockchain* potrebbe costituire una infrastruttura più efficiente⁷⁶⁵. Ad ogni modo, l'applicazione di questa tecnologia a presidio del diritto d'autore non è solo una mera riproposizione *mutatis mutandis* della medesima tematica, poiché in una certa misura presenta delle peculiarità, tanto in senso positivo che in senso negativo. In primo luogo, i sistemi di *digital rights management* classici, con particolare riferimento all'aspetto delle misure tecnologiche di protezione, sono strutturati in maniera centralizzata come la maggior parte dei sistemi di *cyber* sicurezza, per cui presentano il già menzionato *single point of failure* e sono dunque molto fragili se attaccati al loro nucleo; al contrario, la struttura decentralizzata e distribuita della *blockchain* garantisce una maggiore resistenza agli attacchi informatici, poiché per ledere un sistema orizzontale di questo tipo bisogna attaccarlo nel suo complesso, non essendo individuabile un punto debole⁷⁶⁶. Il registro e la struttura informatica che su di esso si appoggia, infatti, trae forza dalla sua replicabilità, in quanto esso è conservato in copie di pari valore presso ciascun nodo della catena, per cui la perdita di una singola copia non crea scompensi. In questo modo, la *blockchain* offre ai titolari del diritto d'autore uno strumento di protezione molto sicuro contro la pirateria informatica, nonché, in genere, contro ogni tipo di *data breach* e *data loss*. Inoltre, secondo meccanismi simili a quelli presentati nei paragrafi precedenti, la *blockchain* può anche essere impiegata per facilitare la circolazione dei diritti grazie all'impiego degli *smart contract*; infatti, se i diritti amministrati per esempio da un'organizzazione o entità di gestione collettiva vengono registrati sulla *blockchain* in forma tokenizzata, questi possono essere resi disponibili tramite *smart contract* solo ad utilizzatori legittimati in quanto portatori del *token* che incorpora il diritto ad esercitare quella data potestà. L'infrastruttura, però, spesso non contiene il contenuto protetto già in sé, poiché l'architettura informatica della *blockchain* non è fatta per contenere questo tipo di dati, ma agisce “dietro le quinte” della fruizione dei contenuti: in sostanza, gli utilizzatori fruiscono di un'opera tramite i loro *device* grazie al *token* di cui sono portatori e questo

⁷⁶⁵ Invero, in TRESISE A., GOLDENFEIN J. HUNTER D., *op.cit.* gli autori parlano più propriamente dei modelli disintermediati descritti nella sezione 2.3. che non di veri e propri *DRM*, ma la riflessione è applicabile anche in questo frangente.

⁷⁶⁶ FINCK M., MOSCON V., *op.cit.*, p. 89.

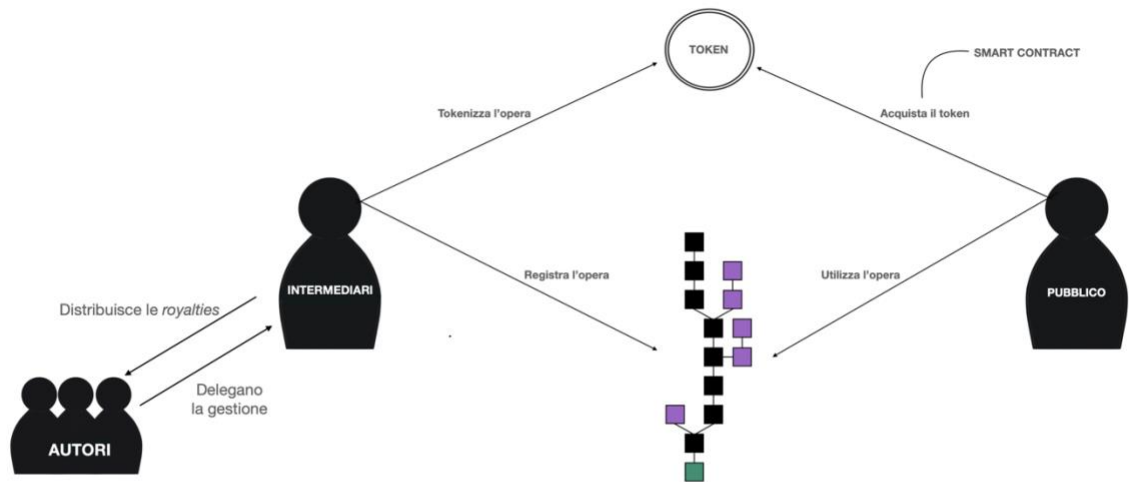
La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

utilizzo viene annotato sul registro distribuito, che riceve dal terminale dell'utilizzatore l'informazione e contemporaneamente, identi ficatolo grazie al gettone in quanto legittimo utilizzatore, ne autorizza l'accesso. Del resto, è del tutto naturale che un sistema di *DRM* non si esaurisca nell'applicazione di una singola tecnologia (come, appunto, la *blockchain*), ma sia costituito dall'interazione di strumenti informatici differenti che interagiscono tra loro condividendo “formati, protocolli e linguaggi comuni⁷⁶⁷”. Un esempio tratto dalla dottrina⁷⁶⁸ è il caso in cui all'utilizzatore è stata concessa una licenza a durata limitata: in questa situazione il sistema consulta il registro distribuito e verifica l'informazione dal *token* associato, così da capire se l'accesso è ancora consentito o meno. In questo caso, una differenza essenziale rispetto al modello completamente disintermediato di cui si è trattato nella sezione precedente 2.3 è nella scala, poiché il rapporto non è più bilaterale e lineare tra autore e pubblico ma trilaterale, poiché realisticamente un sistema del genere verrebbe implementato dagli intermediari culturali su una piattaforma digitale per mettere a co ntatto più autori con il pubblico in maniera sicura, automatizzata e capillare, consentendo di superare il modello delle licenze *blanket* e di garantire una remunerazione adeguata ai titolari dei diritti. Questo modello può essere graficamente illustrato nel seguente modo:

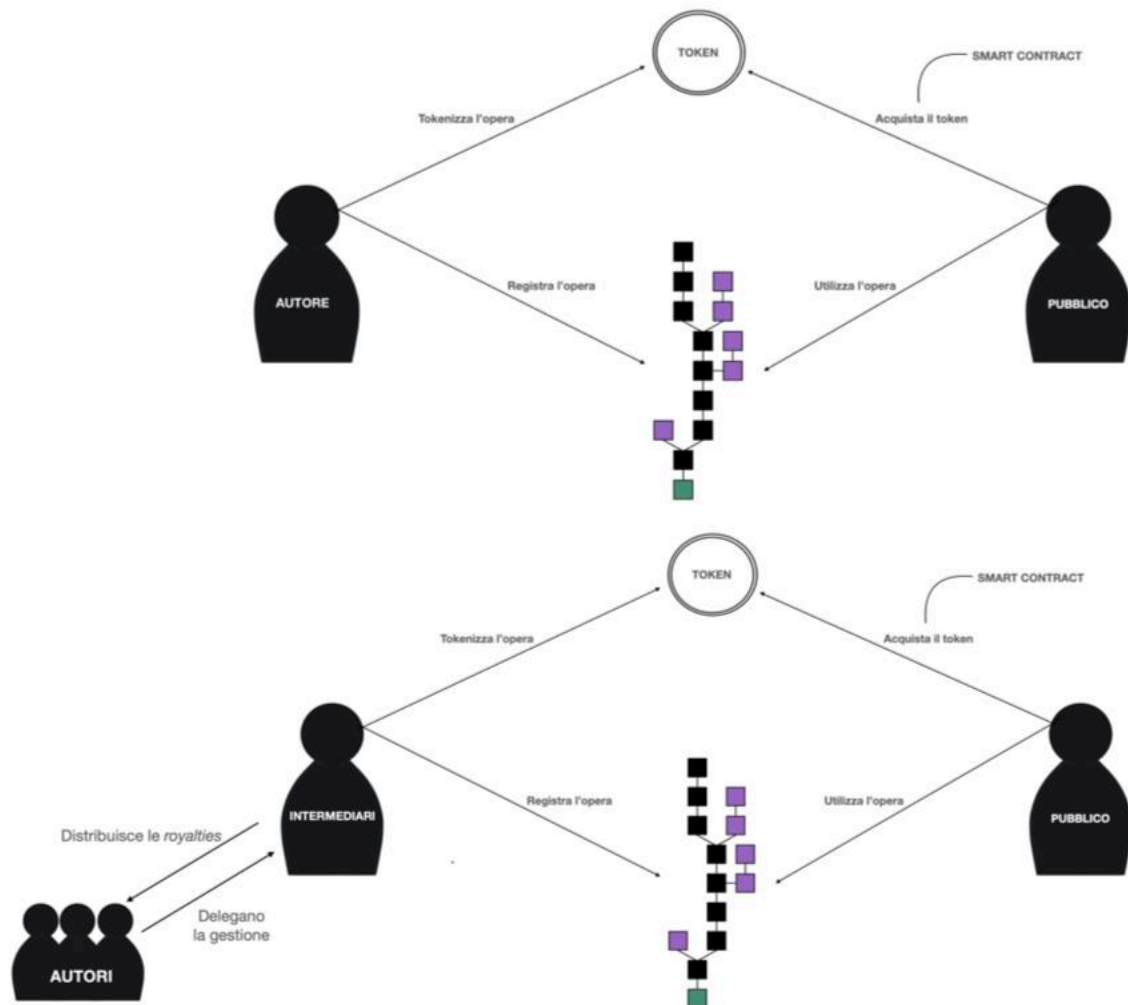
⁷⁶⁷ TRIPALDI G., *op.cit.*, p. 13.

⁷⁶⁸ MOSCON V., *op.cit.*, p. 139.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore



Per meglio chiarire la distinzione tra il modello di gestione disintermediata di cui alla sezione 2.3. e quello in discussione è utile compararli graficamente.



La *blockchain* può rivelarsi utile anche con riguardo all'altra faccia del *digital right management*, vale a dire il *rights information management*, in collegamento anche con la tematica della raccolta e distribuzione da parte degli intermediari delle *royalties* spettanti agli autori. Richiamando le considerazioni già fatte in sede di discussione dei registri, la *blockchain* ha la caratteristica di tracciare con precisione tutti gli eventi che avvengono in seno ad essa. Nella sezione precedente questa caratteristica è stata esaltata in relazione alla *licensing coordination*, ma in questo caso è necessario tenere a mente anche la complessità degli attuali sistemi di monetizzazione dei contenuti creativi a seguito dell'introduzione nel mercato delle piattaforme digitali⁷⁶⁹. Infatti, nonostante le

⁷⁶⁹ OPUS, *Royalties in the digital music – Report 2020*, 2020, accessibile a <https://opus.audio/royalties-report.pdf>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

piattaforme digitali ed in particolare quelle di *streaming* consentano di accedere alle opere creative in modo molto immediato, il pagamento ai creatori di tali contenuti segue dei meccanismi molto opachi e lenti. D'altro lato, l'impiego della *blockchain* implica la completa trasparenza della catena di valore delle opere, per cui è possibile avere una prospettiva precisa degli utilizzi e di quanto denaro spetti a ciascun titolare a fronte degli utilizzi, risolvere anche il problema dell'identificazione dei titolari dei diritti e della ripartizione delle quote dei proventi in caso di cooperazione e facilitando il tracciamento di opere derivate. Come sottolineato in relazione alla tematica della frammentazione, sullo sfruttamento della medesima opera gravano diritti di soggetti diversi, quali autori, co-autori, artisti, interpreti ed esecutori, produttori fonografici o cinematografici, editori e così via. Ogni volta che un contenuto musicale viene trasmesso in qualsiasi *medium* tutti questi soggetti dovrebbero ricevere un compenso sulla base delle quote spettanti, decise tendenzialmente su base contrattuale; la complessità di questi meccanismi ha, notoriamente, comportato la nascita delle società di gestione collettiva, ma col passare del tempo la stratificazione di normative, contratti e modelli di *business* sempre diverse ha reso complicata questa attività, portando a parlare di un *black box* a causa della scarsa trasparenza delle effettive modalità con cui le *royalties* sono effettivamente distribuite⁷⁷⁰. La ricchezza di informazioni del mondo digitale, infatti, è estremamente complessa da gestire anche per i sistemi di *rights information management* integrati nelle classiche strategie di *DRM*, le quali attualmente per esempio in ambito musicale si basano principalmente su parametri quali l'importanza dell'artista, la popolarità del genere, il tipo di utente che visualizza il contenuto e gli eventuali accordi contrattuali⁷⁷¹, che solitamente riguardano solo *creators* di una certa risonanza, ma soprattutto sulla base di statistiche sull'*airplay*. Ai fini della distribuzione delle *royalties* vengono, dunque, impiegati dati aggregati che non sono direttamente associati ad un titolare dei diritti, creando disuguaglianze. Inoltre, oltre agli utilizzi in rete bisogna comunque tener conto del gran numero di opere creative che viene continuamente utilizzato ogni giorno *off-line*, delle quali è difficile calcolare i ritorni, nella sostanziale impossibilità di individuare degli

⁷⁷⁰ SALLABA M., MOGG A., GRAMATKE M.R., ESSER R., PAULSEN J.H., HEINZELMANN S., GIESSEN W., *Blockchain @ Media A new Game Changer for the Media Industry?*, in *Deloitte Monitor*, 2017.

⁷⁷¹ OPUS, *op.cit.*

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore *standard* adatti che siano rappresentativi di ciascuna delle singole opere utilizzate. Per tali categorie di usi la distribuzione si basa sui dati raccolti attraverso indagini campionarie casuali statisticamente affidabili condotte sotto la supervisione di esperti statistici. Di conseguenza, i pagamenti distribuiti non sono personalizzati e pertanto artisti meno conosciuti con poche statistiche dedicate sono potenzialmente svantaggiati. Con l'aiuto della *blockchain*, invece, la complessità dal punto di vista soggettivo e oggettivo dello sfruttamento delle opere creative potrebbe essere mitigato, rendendo la distribuzione delle *royalties* più efficiente e aderente al vero⁷⁷². Un sistema di *right information management* implementato su *blockchain* comprenderebbe una cartella con un contenuto creativo digitale o digitalizzato associato ai dati degli attori coinvolti nella creazione del contenuto sulla base del ruolo svolto, inserendo informazioni in forma di *smart contracts* su come ciascuno dei titolari dei diritti e figure affini vanno compensate. Per ottimizzare questo sistema, inoltre, va configurato un meccanismo integrato basato su tecnologie distribuite che tenga traccia dell'utilizzo di un'opera su servizi di *streaming*, stazioni radio, televisione e di tutte le vicende traslative dei diritti e degli utilizzi che li riguardano, così da accreditare o erogare pagamenti effettivi ai rispettivi titolari del *copyright* tramite *smart contract*. I benefici di questo sistema è un'efficiente ed istantanea allocazione e distribuzione delle *royalties* tarata su dati effettivi e non su meccanismi probabilistici non sempre aderenti al vero, grazie alla possibilità di tracciare senza costi aggiunti l'utilizzo dei contenuti, fintantoché esso abbia luogo sulla catena o comunque con sistemi che si interfaccino ad essa.

Ad ogni modo, i vantaggi di un sistema di *DRM* di questo tipo vanno bilanciati, secondo il principio dell'analisi economica del diritto, ai suoi svantaggi⁷⁷³. Un primo difetto strutturale di questi sistemi è che, nelle loro declinazioni concrete, spesso essi utilizzano la *blockchain* non solo come infrastruttura digitale ma anche per sviluppare un mezzo di pagamento; di per sé, infatti, il ricorso alle criptovalute può essere un'arma a doppio taglio poiché, pur rendendo possibili i micropagamenti e riducendo i costi di transazione come spiegato nelle sezioni precedenti, esse sono soggette a frequenti

⁷⁷² SALLABA M., MOGG A., GRAMATKE M.R., ESSER R., PAULSEN J.H., HEINZELMANN S., GIESSEN W., *op.cit.*, p. 15.

⁷⁷³ MOSCON V., *op.cit.* p. 4.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

oscillazioni, salvo non si tratti di *stablecoins*. Secondo la dottrina⁷⁷⁴ la volatilità delle valute digitali le rende inadatte a fare da mezzo di pagamento, avvicinandole piuttosto a degli strumenti di speculazione finanziaria; ad ogni modo, si tratta di una situazione transitoria e non è detto che non si riesca a introdurre in futuro delle cripto-valute più stabili⁷⁷⁵. Un secondo ostacolo, anche questo legato a condizioni transitorie, riguarda gli effetti di rete legati all'infrastruttura *blockchain*. Infatti, la dottrina⁷⁷⁶ sostiene che il potenziale dei registri distribuiti possa manifestarsi solo nel caso in cui un grande numero di titolari di *copyright* decidano di affidare i loro diritti a questa infrastruttura e, contemporaneamente, che molti utilizzatori decidano a loro volta di usufruirne. Tuttavia, non è semplice determinare quale sia la soglia rilevante di utenti per l'esplicarsi di tali effetti di rete e, in secondo luogo, un avversario alla diffusione di questa tecnologia potrebbe essere la sua stessa fama di tecnologia ancora immatura e da consolidare, che potrebbe dissuaderne l'utilizzo. Ad ogni modo, non mancano anche ostacoli strutturali all'applicazione della *blockchain* come infrastruttura informatica per l'implementazione di una strategia di *digital rights management*. In primo luogo, un problema strutturale della *blockchain* noto in letteratura è la sua immutabilità, che, invero, viene di converso esaltata anche come punto di forza. Di fatto, però, l'immutabilità genera il problema del "garbage-in, garbage-out", vale a dire, come già esplicito nella precedente trattazione, del trattamento delle informazioni non genuine. Infatti, com'è stato sottolineato in più punti della presente dissertazione, l'autenticità delle informazioni inserite nei libri mastri distribuiti è garantita solo nell'estrinseco, mentre il contenuto non può essere aprioristicamente dato per giusto, in quanto non è soggetto al controllo di nessuno. Il problema potrebbe essere risolto, però, adottando due approcci, anche concorrenti tra loro. In primo luogo, solo le *blockchain* pubbliche pure sono caratterizzate da una radicale immutabilità delle informazioni in esse contenute, per cui sono configurabili varianti ibride o private che offrano la possibilità di modificare i contenuti inseriti, introducendo elementi di disuguaglianza tra i nodi secondo il modello descritto nella sezione "1.1.2. La struttura e le caratteristiche della blockchain". Inoltre, la dottrina, in realtà con riferimento

⁷⁷⁴ *Idem.*

⁷⁷⁵ O'DAIR M., BEAVEN Z., *op.cit.*, pp. 471-480.

⁷⁷⁶ FINCK M., MOSCON V., *op.cit.*, p. 97; SAVELYEV A., *op.cit.*, p. 5.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore a settori del diritto differenti quali la tutela della *privacy*, ha pensato a dei metodi creativi ed alternativi per modificare le informazioni contenute nelle catene, in particolare allo scopo di garantire il “*right to amendment*” e in particolare il “*right to erasure*”⁷⁷⁷. Questo orientamento, infatti, oltre a sottolineare la distanza tra i modelli privati e quelli pubblici, meno versatili dei primi, ispirato dal fatto che l'art. 16 GDPR prevede esplicitamente la possibilità di completare le informazioni incomplete mediante la fornitura di una dichiarazione integrativa, ha suggerito di tradurre questa disposizione nell'aggiunta di nuovi dati al libro mastro rettificando una precedente informazione. Pur non trattandosi di una vera e propria modifica, questo principio elaborato in relazione alla protezione dei dati personali potrebbe estendersi anche al diritto della proprietà intellettuale. Viceversa, cancellare i dati da un registro distribuito è più problematico che modificarli, perché questo tipo di libri mastri è progettato per garantire l'integrità dei dati grazie a meccanismi di consenso come come *Proof of Work*, i quali impongono il meccanismo del *forking* precedentemente descritto per modificare il *database*. La dottrina⁷⁷⁸, inoltre, ha il timore che queste tecnologie possano essere usate come mezzi di pirateria piuttosto che di protezione del diritto d'autore, temendo che in qualche modo dei contenuti creativi possano essere caricati illecitamente sulle reti distribuite nell'impossibilità di cancellarle. Il rischio esiste, ma certamente va ponderato su base casistica poiché ciascuna piattaforma *blockchain-based* ha le sue caratteristiche peculiari, ad esempio alcune non supportano contenuti creativi ma solo metadati, mentre altre presentano delle autorità sovraordinate in grado di agire quando necessario. Infine, si ripropone anche il problema delle transazioni *off-chain* espresso nella sezione precedente. Ad ogni modo, tutte queste fragilità e potenzialità non hanno impedito il sorgere di alcuni tentativi di utilizzo della *blockchain* come *DRM*.

⁷⁷⁷ FINCK M., *op.cit.*, pp. 104-105.

⁷⁷⁸ MOSCON V., *op.cit.*, p.4; SAVELYEV A., pp. 17-18.

2.4.2. Tentativi di applicazione

In questo paragrafo saranno prese in esame due strategie di *digital rights management* attualmente in elaborazione allo scopo di illustrare meglio virtù e criticità di questi sistemi⁷⁷⁹.

Il primo esperimento è quello condotto da *Sony Music Entertainment Japan* (SMEJ), una società giapponese operante nel settore discografico e controllata dalla nota multinazionale nipponica *Sony*. Già dal 2018, infatti, questa società ha deciso di sperimentare queste tecnologie, interessata sia alle sue promesse di disintermediazione e orizzontalizzazione, che nell'intento di esplorare nuove soluzioni tecnologiche. *SMEJ*, nell'intento di giovare delle caratteristiche proprie della *blockchain* e aumentare il grado di digitalizzazione presente nel mercato della creatività⁷⁸⁰, ha quindi elaborato un sistema di *digital rights management* fondato su questa tecnologia. Nonostante il progetto sia stato avviato nel 2018, in realtà *Sony* aveva già in precedenza investito nei registri distribuiti, avendo presentato domande di brevetto inerenti queste tecnologie associate alla gestione del diritto d'autore: già nel 2017, infatti, la *Sony Corporation* aveva depositato una domanda di brevetto all'Ufficio Brevetti statunitense, poi estesa tramite il meccanismo *PCT*⁷⁸¹, per un *blockchain-based digital rights management*⁷⁸². *Sony* stessa sottolinea nella domanda di brevetto che questo sistema, a differenza di quelli tradizionali, in quanto distribuito non si basa su un *single point of failure* ed è perciò maggiormente stabile. Questo modello, pur essendo declinato in varie implementazioni, è concepito sulla base della crittografia a doppia chiave, come del resto le *distributed ledger technologies* in generale, per cui prevede che ciascun utente sia identificato con una chiave pubblica, una chiave privata ed un codice di identificazione; inoltre, similmente alle *blockchain* private, in questo sistema è anche presente un'autorità centrale che gestisca la procedura di gestione dei diritti.

⁷⁷⁹ La trattazione di tali due esperienze applicative potrebbe essere collocata idealmente anche nel capitolo tre della presente dissertazione, ma si è scelto di incardinarne la discussione in tale sede per meglio evidenziare le caratteristiche delle strategie di *DRM* operanti su registri distribuiti.

⁷⁸⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=3Lu5kVPjRg>.

⁷⁸¹ <https://patents.google.com/patent/US20180115416A1/en>.

⁷⁸² La domanda brevetto è consultabile a

<http://appft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&u=%2Fnetacgi%2FPTO%2Fsearch-adv.html&r=1&p=1&f=G&l=50&d=PG01&S1=20180115416.PGNR.&OS=dn/20180115416&RS=DN/20180115416>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

In una possibile implementazione del sistema in discussione, diversi sistemi informatici, utilizzando la *blockchain*, interagiscono tra di loro per gestire l'accesso ad un contenuto creativo, come ad esempio video, musica, videogiochi o dati archiviati in forma crittografata. In tale soluzione elaborata da *Sony* il registro distribuito dei diritti è costituito da una sequenza ordinata di blocchi di dati, consistenti nella memorizzazione di informazioni inerenti un utente (vale a dire, l'utilizzatore) e dei contenuti digitalizzati, o per meglio dire tokenizzati.

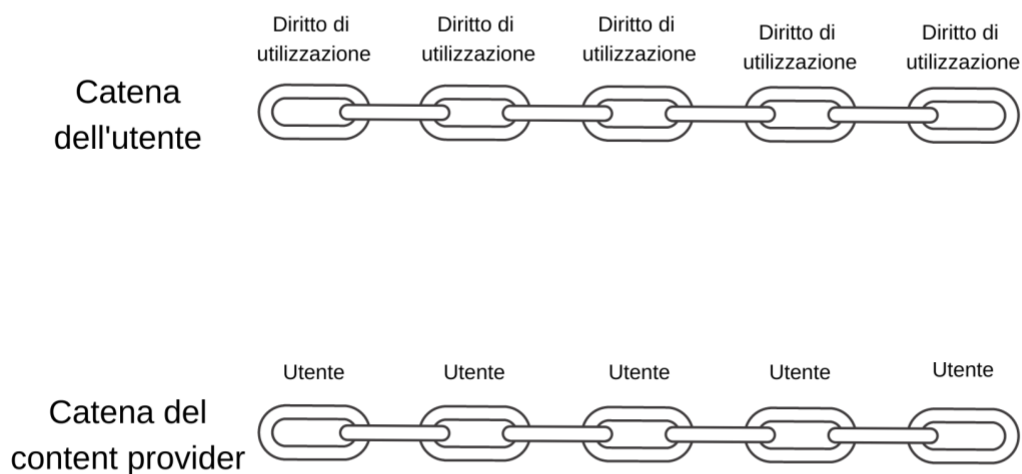
Analizzando questo sistema nella prospettiva dei vari operatori che vi prenderebbero idealmente parte, dal punto di vista dell'autore o di altri soggetti affini (*content provider*), egli in primo luogo registra sull'*Entertainment Identifier Registry* (*eidr.org*) un contenuto creativo e ne ottiene il codice identificativo. A partire da questo, il titolare del *copyright* genera quindi un numero casuale detto "parola di controllo" e ne realizza l'*hash* con la sua chiave privata; dopodiché, tutte queste informazioni vengono aggregate in un blocco, vale a dire incorporate in un *token*.

Dal punto di vista dell'utente, vale a dire l'utilizzatore finale, egli deve in primo luogo inviare al sistema una richiesta di registrazione e una chiave pubblica, generata presso terze parti, in modo che il sistema possa poi verificare che l'utente disponga di una chiave privata corrispondente alla chiave pubblica. Sulla base delle informazioni inviate, l'utente riceve un codice identificatore e viene generato un registro dei diritti con un *genesis block* contenente tale codice. Inizialmente, dunque, il sistema che "hosta" la *blockchain* dei diritti aggiunge un *genesis block* costituito dalle informazioni dell'utente, mentre quando l'utente acquisisce ulteriori diritti di utilizzo, il sistema, ricevuta dal *content provider* l'informazione dell'avvenuta cessione dei diritti, aggiorna nuovamente la *blockchain* dei diritti dell'utente, aggiungendo nuovi blocchi per nuovi contenuti. Man mano che i diritti di utilizzazione delle opere vengono acquisiti dagli utenti in forma di *token* incorporanti i dati identificativi dell'opera crittati e i diritti di utilizzo acquisiti, dunque, vengono aggiunti nuovi blocchi al registro dei diritti di ciascun utente, in modo tale che ogni nuovo blocco rappresenti i diritti di utilizzo di uno o più opere e includa un riferimento al blocco precedente, ossia un riferimento al suo *pointer* (per la definizione di *pointer*, si rinvia alla sezione 1.1.3.).

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Nel procedimento elaborato da *Sony*, infine, l'autorità di gestione di questo sistema riceve dall'utente il *token* e una copia del suo registro di diritti e, verificata la validità sia del registro che dei dati identificativi dell'utente, decrittata il codice identificativo dell'opera e, se i diritti di utilizzo vengono verificati, il contenuto è messo a disposizione dell'utilizzatore per il consumo.

Va, inoltre, specificato che questo processo può essere svolto a parti invertite, per cui è possibile che, come sinora spiegato, ogni utilizzatore abbia una sola *blockchain* sui cui vengono registrati diritti acquisiti da ogni titolare, il quale dunque avrà tanti registri quanti sono gli utilizzatori, oppure che, in un'implementazione alternativa del medesimo procedimento, un utente può avere più *blockchain* una per ogni titolare di diritti sui contenuti, i quali dunque a loro volta avranno un solo registro valido per tutti gli utilizzatori. Graficamente, le due soluzioni possono essere rappresentate in questo modo:



Nonostante la solidità del progetto sul punto teorico, c'è voluto del tempo per realizzarlo ed è tuttora *in fieri* poiché, secondo gli stessi direttori del progetto, mancavano le infrastrutture digitali adatte a sostenerlo. In questi casi, infatti, le opzioni per realizzare

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

una *blockchain-based platform* sono o progettare autonomamente un'infrastruttura informatica che supporti il registro distribuito utilizzando *tools* come la *Hyperledger Fabric* oppure rivolgersi a terze parti. In questo frangente, *Sony* si è appoggiata alla *Amazon Managed Blockchain*, servizio di *Amazon* già discusso nel paragrafo 2.2.1., come fondamenta del progetto in discussione, poiché generalmente i costi per realizzare questo tipo di infrastrutture sono diseconomici, per cui l'*outsourcing* risulta spesso preferibile. La cooperazione tra queste due realtà era, invero, iniziata anche prima di questa iniziativa.

Malgrado questo sistema di *DRM* sia pensato per consentire ai partecipanti di condividere contenuti e verificare informazioni come i profili degli artisti, la paternità delle opere e le date di creazione delle stesse, funzioni in parte condivise coi registri delle opere, esso non è stato elaborato per rivoluzionare il modello di *business* di *Sony*, ma piuttosto per integrarsi in esso. Questa piattaforma, grazie alla *software interoperability*, sarà, infatti, in grado di comunicare con i *marketplace* digitali di *Sony* già esistenti, sostenendoli “da dietro le quinte”; non sono al momento disponibili molte informazioni sugli scenari di implementazione di questo progetto di *Sony*, ma alcuni ipotizzano che possa, per esempio, applicarsi allo *store* di videogiochi presente su piattaforme di *marketplace* digitale come quella di *Playstation*, così da facilitare gli acquisti online dei servizi videoludici senza sostituirsi ad essi⁷⁸³. Nell'ottica di *Sony*, infatti, questo sistema dovrebbe essere in grado sia di semplificare la gestione dei dati sia l'interazione degli artisti con le informazioni inerenti i loro stessi diritti, con dei costi di gestione ridotti rispetto a quelli attuali. Inizialmente questo progetto era, inoltre, stato pensato solo per i contenuti educativi⁷⁸⁴, ma attualmente sta assumendo uno scopo sempre applicativo maggiore⁷⁸⁵.

La seconda esperienza di cui è necessario trattare è *KodakOne*, trattandosi di una vicenda molto differente rispetto a quella sinora descritta sotto molti punti di vista, al punto da poter costituire un modello di *blockchain-empowered DRM* differente e alternativo rispetto a quello in corso di implementazione di *Sony*. *Kodak*, la nota società

⁷⁸³ L'ipotesi è presente in molti articoli su testate giornalistiche inerenti al mondo *crypto* e videoludico.

⁷⁸⁴ Il comunicato ufficiale di *Sony* è consultabile a <https://www.sony.com/en/SonyInfo/News/Press/201810/18-1015E/>.

⁷⁸⁵ Il comunicato ufficiale di *Sony* sui recenti ampliamenti del suo esperimento sui registri distribuiti è consultabile a <https://www.sony.com/en/SonyInfo/News/Press/202004/20-030E/>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore operante nel settore fotografico, ha lanciato il suo progetto sperimentale di realizzare una piattaforma di *digital rights management* nel 2018, ma tale progetto è in una fase di stasi e ogni riferimento ad esso è stato attualmente oscurato⁷⁸⁶. La piattaforma nasce allo scopo di garantire ai titolari diritti d'autore e connessi per le semplici fotografie un sistema digitale volto da un lato a difendere i contenuti creativi e dell'altro a semplificarne la circolazione. Le semplicità con cui negli ambienti digitali le immagini possono essere riprodotte e messe in circolazione ha, infatti, generato un fenomeno di pirateria delle fotografia molto dannoso per questo mercato. Le violazioni sono moltissime e, pur essendo nocive dal punto di vista economico, sono difficilmente perseguibili tramite le vie giuridiche classiche. Per rispondere a questi problemi, *Kodak*, insieme a *WENN Digital* e *RYDE*, ha progettato la piattaforma *KodakOne*, vedendo nella *blockchain* la chiave per risolvere i problemi che affliggono l'industria della fotografia⁷⁸⁷. Questa piattaforma, incardinata su registri distribuiti, offre in primo luogo un servizio di registrazione delle fotografie ed era stata disegnata affinché ciascun titolare dei diritti, il fotografo o anche altri soggetti, potessero registrare le loro fotografie sulla piattaforma, ottenendo una prova di paternità dell'opera e consentendo al sistema di realizzare un'impronta digitale dell'opera, associata ad altri metadati. Sulla base di tale impronta, un'intelligenza artificiale implementata in questa infrastruttura digitale avrebbe tracciato tramite il *web crawling* ogni utilizzo in rete della foto da cui l'impronta è stata tratta (si tratta di un meccanismo simile a quello del *reverse-image search* di *Google* o al già menzionato *ContentID* implementato da *Youtube*), individuando gli utilizzi illeciti. Ad ogni modo, l'idea dietro questa misura tecnologica di protezione non è solo svelare utilizzi illeciti, ma evitare l'insorgere di controversie monetizzando contemporaneamente tali illeciti: nel progetto originario questa *AI* avrebbe, infatti, dovuto integrare anche un meccanismo di *alternative dispute resolution*, proponendo agli utilizzatori illeciti di diventare licenziatari. Il secondo aspetto rilevante che caratterizzava questa piattaforma

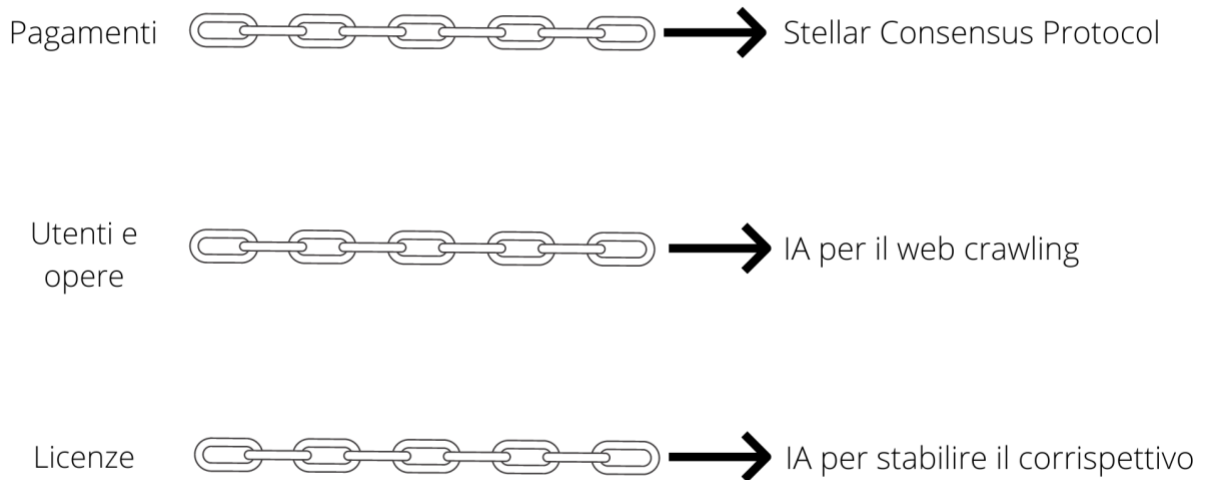
⁷⁸⁶ Il nome a dominio *KodakOne.com*, per esempio, non conduce più al sito dell'iniziativa, ma alla pagina web di *RYDE*, il partner di *Kodak* nello sviluppo del sistema di *DRM* in discussione.

⁷⁸⁷ "For many in the tech industry, 'blockchain' and 'cryptocurrency' are hot buzzwords, but for photographers who've long struggled to assert control over their work and how it's used, these buzzwords are the keys to solving what felt like an unsolvable problem" afferma Jeff Clarke, CEO di *Kodak*, accessibile a <https://www.businesswire.com/news/home/20180109006183/en/>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore era, infatti, lo *smart licensing*. Una volta caricata l'opera, il *content provider* avrebbe dovuto inserire delle condizioni generali di licenza così da poter generare uno *smart contract* sulla piattaforma, aperto alle eventuali adesioni dei potenziali utilizzatori. L'*AI*, inoltre, partendo dai dati accumulati grazie al *web crawling*, al tracciamento degli usi delle opere e incrociati coi metadati acquisiti sulla piattaforma, è anche in grado di proporre un valore indicativo dell'opera registrata e fornire utili informazioni agli autori, in modo da semplificare la definizione dei contenuti della licenza, soprattutto per quei soggetti che non sono avvezzi alle logiche del mercato, ad esempio poiché all'inizio della carriera artistica.

Dal punto di vista strutturale, la piattaforma è ibrida, in quanto ha in parte natura pubblica ed in parte natura privata, e stratificata, in quanto composta da tre registri. Il primo registro riguardava i pagamenti, il secondo teneva traccia delle licenze e registrava la circolazione degli *asset* sulla piattaforma, mentre il terzo aveva natura soggettiva e ineriva l'identità degli utenti. Inoltre, anche le infrastrutture su cui il registro era implementato si diversificavano tra di loro; l'aspetto inerente i pagamenti impiegava un metodo di *consensus* atipico, ispirato al *proof of work*, noto come *Stellar Consensus Protocol*, che integra nel suo funzionamento alcune funzioni particolari come votazioni ristrette e ballottaggi per ridurre l'impatto energetico e computazionale⁷⁸⁸, mentre il resto della piattaforma era incardinata sulla *Hyperledger Fabric*. *KodakOne* prevedeva anche l'implementazione di un token noto come *KodakCoin*, utilizzabile per il pagamento delle licenze delle opere fotografiche. Tale struttura tripartita può essere illustrata graficamente in questo modo:

⁷⁸⁸ MAZIÈRES D., *The Stellar Consensus Protocol: A Federated Model for Internet-level Consensus*, 2015, accessibile a <https://www.stellar.org/papers/stellar-consensus-protocol>.



Il lancio della *initial coin offering* era stato inizialmente previsto per il gennaio del 2018, ma poi rinviato a maggio dello stesso anno in una forma molto più ristretta, vale a dire come semplice *simple agreement for future token* aperto ad alcuni investitori selezionati⁷⁸⁹. Questo *token*, elemento caratteristico della piattaforma, era progettato in maniera peculiare: di per sé era un token ibrido che presentava caratteristiche miste tra un *utility token* e un *payment token*, stante la vaghezza della distinzione tra i due tipi di *token* già illustrata. Si trattava della valuta su cui l'intera piattaforma si sarebbe dovuta basare e al momento dell'annuncio creò un gran clamore, al punto che il valore in borsa dei titoli azionari di *Kodak* subì un aumento del 119%, ma com'è già stato anticipato questo progetto non ha ancora visto la luce per ragioni poco chiare. Alcuni hanno addirittura dubitato della bontà dell'intera operazione⁷⁹⁰ mentre altri l'hanno ritenuto un tentativo

⁷⁸⁹ SHEN L., *Kodak's Not-Quite ICO to Launch May 21, As the SEC Cracks Down*, in *Fortune*, 2018, accessibile a <https://fortune.com/2018/05/10/kodak-kodakcoin-ico-saft/>.

⁷⁹⁰ CORBET S., LARKIN C.J., LUCEY B.M., YAROVAYA L., *Kodakcoin: A Blockchain Revolution or Exploiting a Potential Cryptocurrency Bubble?*, 2018, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3140551>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore disperato di provare a salvare il mercato della fotografia⁷⁹¹. Malgrado l'investimento di *Kodak*, come anticipato, il progetto *KodakOne* non ha ancora visto la luce e le sue prospettive future hanno contorni molto imprecisi.

Le conclusioni che si possono trarre dal confronto di queste due esperienze sono varie. In primo luogo, esse condividono le medesime premesse e ragioni d'essere, in quanto volte ad innalzare la protezione e facilitare la gestione del diritto d'autore, ma sono soluzioni essenzialmente diverse. In primo luogo esse si differenziano *ratione materiae*, in quanto il progetto di *Sony* può potenzialmente abbracciare tutti gli ambiti della creatività, mentre la piattaforma di *Kodak* è pensata per le sole fotografie e quindi presentava anche delle soluzioni *tailor-made* per questo tipo di opere, quali ad esempio il sistema di *web crawling*. Il modello di *Sony*, inoltre, ha funzionalità più semplici in quanto mira ad implementare *technology protection measures*, subordinando lo sfruttamento delle opere al possesso di un *token*, e *rights information measures* tramite l'impiego degli *smart contract*, mentre il modello di *Kodak* è più complesso e stratificato e prevede molte opzioni peculiari, come il meccanismo di *ADR*. Di fatto, mentre il sistema di *Sony* si propone come una strategia di *digital rights management* molto semplice e non volta a sostituirsi alle strutture di mercato già esistenti, la piattaforma di *Kodak* avrebbe dovuto ambiziosamente costituire una vera *agorà* in cui fotografi e utilizzatori avrebbero potuto incontrarsi in maniera diretta e senza eccessive ingerenze da parte di intermediari, similmente ai modelli descritti nella sezione precedente sugli *smart contract*. Un altro elemento di distanza è certamente l'approccio alla tokenizzazione di queste due strategie di *DRM*. Nel caso di *Sony* i *token* sono rappresentativi dei diritti di utilizzo e ne consentono il riscatto, per cui, sulla base della tassonomia della *FINMA* recentemente sposata nella proposta di regolamento UE sulle critptoattività, sono riconducibili ad un modello ibrido tra *asset token*, in quanto rappresentano un diritto, e un *utility token*, poiché consentono di godere di un servizio; tale natura ibrida è anche obbligata in quanto il diritto rappresentato è un diritto di utilizzazione, il cui godimento è subordinato in una certa misura alla messa a disposizione dell'opera. Viceversa, *Kodak* ha

⁷⁹¹ CELLAN-JONES R., *Tech Tent: The CES 2018 Techie Awards*, in *BBC*, 2018, accessibile a <https://www.bbc.com/news/technology-42657077>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore implementato la suddetta criptovaluta *KodakCoin*, che invece si caratterizza come un ibrido tra un *utility token* e un *token* di pagamento, in quanto funge da mezzo di scambio sulla piattaforma. La distinzione tra i due tipi di tokenizzazione è molto più evidente se si guarda a criteri discretivi diversi, quali la distinzione tra *non-fungible token* e *fungible token*: i token di *Sony* sembrano avere la fisionomia degli *NFTs*, poiché ciascun diritto di utilizzazione su ciascuna opera è incorporato in un *token* diverso, mentre i *KodakCoin* sono fungibili e consentono di remunerare l'accesso e la fruizione di un'immagine.

2.4.3. Automazione e compressione della libertà: luci e ombre dell'autotutela digitale

I sistemi di *digital rights management* basati sui registri distribuiti, come esemplificato nel paragrafo precedente tramite esperienze effettive, ereditano pregi e difetti della tecnologia da cui nascono. In questa sezione è opportuno soffermarsi su un tema tipico del discorso giuridico in tema di *DRM*, vale a dire l'influenza di questi sistemi sui rapporti contrattuali e, più in generale sociali, nel mercato della creatività e sul ruolo svolto dalla sostanziale autotutela che essi comportano, allo scopo di sottolineare come la *blockchain* è suscettibile di esacerbare il divario tra interessi contrapposti tra autori e pubblico. In primo luogo, un sistema di gestione dei diritti digitale di questo tipo implementerà senz'altro *smart contract*, come testimoniano sia le esperienze di *Sony* che di *Kodak*. Gli *smart contract*, sulla base delle considerazioni espresse nella sezione "1.2. Gli smart contract", sono tali da acuire il divario nel potere contrattuale tra le parti, poiché forzano e automatizzando l'esecuzione di prestazioni sulla base di termini fissati e programmati informaticamente in maniera sovente unilaterale, in assenza di vere negoziazioni. I riflessi sull'equilibrio nei poteri contrattuali delle parti è evidente e risulta nell'imposizione della volontà contrattuale della parte dotata del maggior potere contrattuale nei confronti di quella più debole. Va premesso che l'identificazione del potere contrattuale è complessa⁷⁹², per cui è altrettanto complesso definire le asimmetrie di tale potere, nonostante nella pratica esse siano piuttosto evidenti, quantomeno in casi limite quali il rapporto tra grandi imprese e consumatori. In generale è difficile identificare asimmetrie di potere patologiche anche poiché, secondo la dottrina giuridica occidentale, una certa

⁷⁹² CASO R., *op.cit.*, p. 67.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

disparità di potere è fisiologica nei rapporti contrattuali, ma è indubbio che una inasprimento di tale distanza possa condurre ad un vero e proprio fallimento di mercato, a danno soprattutto di soggetti deboli come i consumatori; è possibile identificare alcune figure sintomatiche di questa disparità, quali razionalità limitata, asimmetria informativa, incompletezza contrattuale, opportunismo⁷⁹³, che si esprimono in fenomeni come clausole vessatorie predisposte unilateralmente in condizioni generali di contratto o anche nell'abuso di dipendenza economica⁷⁹⁴. In questo complesso rapporto, i *DRM*, tantopiù se basate su caratteristiche come immutabilità e automazione mutate dai registri distribuiti, possono inserirsi per esacerbare (o addolcire, come sarà spiegato nel prosieguo) queste contraddizioni, in quanto l'imposizione di norme informatiche costituisce un ulteriore strumento di imposizione propria volontà sulla controparte, in questo caso i fruitori dei contenuti digitali: la possibilità di codificare e rende auto-esecutive, nell'interpretazione "szabiana" del termine (cfr *supra*), le norme contrattuali trasferendole dalla dimensione giuridica a quella informatica, infatti sfuma il confine tra contratto e norma imperativa. Questa conclusione è avvalorata dal fatto che, anche al di fuori dei discorsi prettamente giuridici, ad esempio in ambito di *business management* o informatica si afferma che "modelli, software, e linguaggi" debbano "incorporare diritti, regole o gradi di libertà", ponendo le strategia *digital rights management* al confine tra contratto e norma, sfruttando la capacità del *coding* di indirizzare l'agire umano⁷⁹⁵. Dunque, è possibile dire che nella prospettiva di una diffusione di sistemi di *DRM* basati sui libri mastri distribuiti in grado di imporsi sugli spazi di libertà altrui senza possibilità di fuga, gli elementi digitali e "*crypto*" potrebbero essere considerati come degli ulteriori e nuovi formanti di rapporti bilaterali o multilaterali tra titolari e fruitori, o addirittura formanti del diritto in senso propria ove il modello descritto acquisisca tipicità sociale⁷⁹⁶. In realtà, tale affermazione costituisce una semplificazione della realtà, poiché i titolari dei diritti non necessariamente coincidono con coloro che progettano e implementano le misure di

⁷⁹³ CASO R., *Subfornitura industriale: analisi giuseconomica delle situazioni di disparità di potere contrattuale*, in *Riv. critica dir. privato*, 1998, p. 243; CASO R., *op.cit.*, p. 70.

⁷⁹⁴ COOTER R., MATTEI U., MONATERI P.G., PARDOLESI R., ULEN T., *Il mercato delle regole. Analisi economica del diritto civile*, Bologna, Mulino, 1999, pp. 205 ss

⁷⁹⁵ CASO R., *op.cit.* rinvia a LESSIG L., *Code and Other Laws of Cyberspace*, New York, 1999

⁷⁹⁶ SACCO R., *Legal Formants: A Dynamic Approach to Comparative Law*, in 39 *The American Journal of Comparative Law*, n1-n2, 1991.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore *DRM*, per cui il centro di regolazione del rapporto tra le parti è esterno al rapporto stesso. Questa forma di esternalizzazione del rapporto avviene in entrambi gli esperimenti analizzati, poiché nell'esperienza di *Sony* gli *smart contract* sono già presenti nella piattaforma e associati ai contenuti al momento del caricamento, mentre nell'esperienza di *Kodak* il valore dell'opera sarebbe dovuto essere addirittura stabilito da un'intelligenza artificiale; inoltre, sulla base di studi di settore relativi ad alcune industrie ad alta intensità di proprietà intellettuale, emerge che i sistemi di *DRM* costituiscano un vantaggio maggiormente per i distributori dei contenuti creativi e non per gli autori⁷⁹⁷. Va, dunque, ammesso che questo tipo di *DRM* non costituisce certamente una forma di disintermediazione di questo mercato. In ogni caso, questa struttura tendenzialmente gioca a sfavore dei fruitori delle opere dell'ingegno, in quanto spesso restringe i diritti che normalmente l'ordinamento attribuisce loro. Infatti, è difficile che un sistema di *DRM*, invero anche al di fuori del discorso sulla *blockchain*, sia volto solamente alla lotta alla pirateria o alla semplificazione della gestione dei diritti, poiché spesso vengono perseguiti interessi come la regolamentazione unilaterale e pervasiva del mercato⁷⁹⁸, e, come avviene spesso nel commercio elettronico, il risultato è volta a soddisfare gli interessi delle imprese⁷⁹⁹, poiché il fruitore ha limitati margini di intervento solo sulla parte del sistema che si trova sotto il proprio controllo. Inoltre, il modo con cui il sistema di *DRM* va a gravare sulle possibilità, modalità e tempistica di fruizione dei contenuti possono essere imposti o modificati in modo scarsamente trasparente o chiaro per i fruitori o in certi casi per gli autori stessi, soprattutto in ambienti tecnologici e digitali ancora nuovi come la *blockchain*, sulla quale il *quivis de populo* o anche il professionista medio non possiede conoscenze approfondite. Infatti, esiste un rapporto di proporzionalità tra l'intrasparenza delle regole di *DRM* e la complessità del funzionamento della tecnologia su cui il sistema si basa⁸⁰⁰. Nel concreto, la dottrina sostiene che tramite un *DRM* si può influire sulla libertà di titolari e fruitori in tre gradi: a) il "trasferimento" del contenuto; b)

⁷⁹⁷ DARROC, C., *Problems and Progress in the Protection of Videogames: A Legal and Sociological Perspective*, in *The Manchester Review of Law, Crime and Ethics*, n1, pp. 136-172, 2012.

⁷⁹⁸ CASO R., *op.cit.*, p. 77.

⁷⁹⁹ *Ivi*, p. 115.

⁸⁰⁰ ROSSATO A., *Tendenze evolutive nello spazio digitale*, in PASCUZZI G., *Diritto e tecnologie evolute del commercio elettronico*, Padova, Cedam, 2004.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

il suo “riutilizzo” da parte di soggetti intermedi; c) le “modalità di fruizione” finale. A loro volta, tali gradi di libertà sono influenzati da altri criteri, quali a) i termini di tempo (per quanti giorni, mesi, etc.), quantità (numero di copie, di esecuzioni, etc.); b) “categoria” di utenti finali (utenti paganti o non paganti, utenti che pagano un prezzo ridotto, utenti che hanno diritto semplicemente ad un “demo”, cioè un’illustrazione con funzionalità ridotte o a tempo determinato del contenuto); c) “contraccambio”, ovvero la prestazione che viene effettuata per ottenere diritti di accesso e fruizione; la prestazione non deve consistere necessariamente nel pagamento di una somma di denaro (ad esempio, vi sono siti Web che in cambio dell’accesso e della fruizione chiedono la registrazione e, quindi, dati personali dell’utente)⁸⁰¹. Estremizzando la natura di autotutela di questi sistemi, essi rappresentano strumenti di conformazione delle modalità di utilizzo del bene al volere del titolare, risultanti in una compressione delle possibilità di accesso e in una sostanziale sovrascrittura del codice informatico rispetto alle norme di legge o contrattuali; la legge, infatti, è sostanzialmente impotente di fronte ad uno strumento che ha una intrinseca capacità normativa come il sistema informatico, in quanto ove per esempio l’accesso ad un contenuto sia limitato a tempo indefinito, per esempio, lo scadere del diritto d’autore diventerebbe completamente irrilevante, a maggior ragione in contesti informatici caratterizzati da immutabilità e resistenza rispetto a pressioni esterne.

Sulla base della trattazione precedente, si può dire che tutti questi elementi di costrizione della libertà tradizionalmente propri dei sistemi di *DRM* sono influenzabili dalla *blockchain*, in quanto come il codice informatico è *lex informatica*, così la *blockchain* è essa stessa *lex cryptography*. A titolo esemplificativo, gli *smart contract*, sono in grado tanto di tracciare che indirizzare gli atti dispositivi dei diritti, mentre tramite i *token* si possono limitare gli atti di fruizione concessi agli utenti incorporando in essi solo specifici diritti o individuare delle categorie di utenti finali distribuendo i *token* solo a certe categorie di soggetti. Il sistema di *DRM*, inoltre, consente non solo di dare ai rapporti contrattuali la forma preferita *ex ante*, ma anche di coeercirne l’adempimento *ex post*, in quanto forme di sostanziale autotutela contro gli utilizzi non consentiti,

⁸⁰¹ TRIPALDI G., *Digital Rights Management: come affrontare la salvaguardia del Copyright nell’era digitale*, 2002, accessibile a <http://www.borsaitaliana.it/opsmedia/pdf/11656.pdf>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore esattamente come fanno gli *smart contract*, seppur in modo diverso. Al di là delle già menzionate considerazioni sull'inadempimento inefficiente (cfr. *supra*), è caratteristica comune in tutti i sistemi giuridici contemporanei evoluti la presenza di un divieto di farsi giustizia da sé. I sistemi di *DRM*, consentendo ai titolari dei diritti di attivare una forma di autotutela immediata e automatica, grazie ai contratti *smart*, per clausole contrattuali predisposte il più delle volte unilateralmente da loro stessi o più spesso dal vero "gestore" del sistema, mettono a serio rischio tale principio generale della nostra cultura giuridica, volto ad assicurare che la tutela dei diritti sia affidata al potere giurisdizionale. Se ciò è in principio vero, innanzi alla concreta difficoltà di attuare delle strategie di gestione giurisdizionale del rischio di contraffazione il titolare del diritto d'autore preferisce optare per una forma di tutela più semplice ed immediata come quella tecnologica. La scelta è senz'altro radicale poiché in dimensioni come la *blockchain* in cui la libertà d'azione è imbrigliata da un *set* predefinito di comandi la possibilità materiale di utilizzare un'opera senza l'autorizzazione del titolare viene annichilita⁸⁰². Questa problematica non è certamente uno scenario ipotetico che la *blockchain* ha creato, ma è sorto assieme alla rivoluzione digitale ed è oggi persino la norma in alcuni segmenti dell'industria della creatività, per esempio nel mercato del *software*. Oggi la prassi nella commercializzazione del *software* è costituita dall'impiego da parte delle imprese distributrici dei programmi per elaboratore di strumenti tecnologici che consentono ai programmi di disattivarsi dopo un tempo prefissato e riattivabili col inserire codici o credenziali accreditate o *tools* informatici in grado di disabilitare funzionalità di un programma per assicurare il rispetto della licenza, giungendo finanche alla negazione dell'accesso o la distruzione di informazioni⁸⁰³.

Solitamente, i soggetti più colpiti da questi fenomeni sono i consumatori, cioè il segmento debole del mercato. Il mercato digitale spesso impone già di per sé ai consumatori vincoli onerosi derivanti da contratti di licenza squilibrati e incomprensibili senza conoscenze pregresse, circostanza esasperata ulteriormente da sistemi di *DRM* che possono anche auto-eseguire e rendere cogenti tali condizioni. Inoltre, i consumatori sono

⁸⁰² A tal riguardo, si veda GRANIERI M., *op.cit.*

⁸⁰³ LEMLEY M.A., MENELL P.S., MERGES R.P., SAMUELSON P., *Software and Internet Law*, II ed., New York, 2003, pp. 355 ss.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

ulteriormente vessati dalla scarsa comprensione del funzionamento dei sistemi informatici, vedendosi imposte restrizioni non chiare a causa della scarsa ed incolpevole conoscenza della tecnologia usata nella gestione digitale dei diritti acquisiti, specialmente se nuova e complessa come quella su cui si basano i registri distribuiti⁸⁰⁴. La dottrina, pertanto, si interroga sulla compatibilità di questa forma di autotutela non vietata esplicitamente dall'ordinamento con i principi vigenti in norma di tutela dei consumatori e in generale di contratti; lo scetticismo di questa fazione dottrina⁸⁰⁵ si sostanzia in alcuni esempi di incompatibilità, quali ad esempio la difficoltà di conciliare l'articolo 1370 cc, in forza del quale le clausole inserite nelle condizioni generali di contratto o in moduli o formulari predisposti da uno dei contraenti s'interpretano, nel dubbio, a favore della controparte, con limitazioni unilateralmente imposte da *smart contract* nell'ambito di strategie di *digital rights management*, le quali invece, vengono eseguite sulla base di un'interpretazione del rapporto giuridico effettuata dallo stesso contraente che ha predisposto i termini del contratto, con scarse garanzie nei confronti dell'altro contraente. Il consumatore di opere digitali, inoltre, si trova in una posizione giuridica molto ambigua poiché non esistono norme uniformi ed univoche che identifichino le limitazioni poste dal *DRM* al contenuto distribuito digitalmente, pur esistendo codici di condotta predisposti a tutela dei consumatori contro pratiche di pubblicità ingannevole, colposa non rappresentazione delle qualità del prodotto e condizioni contrattuali inique o pratiche commerciali scorrette⁸⁰⁶. La difficoltà di applicare le norme a tutela del consumatore origina anche dalla difficoltà di sussumere transazioni digitali che avvengono tramite questi tipi di *DRM* in categorie precise. La difficoltà di identificare i rapporti giuridici che riguardano i contenuti creativi nel mondo digitale ed in particolare la distinzione tra licenza d'uso e compravendita è questione già nota in quanto sviluppata in relazione all'esaurimento: è pertanto riproponibile in tal sede la conclusione che la difficile lettura

⁸⁰⁴ LUCCHI N., *Countering the unfair play of DRM technologies*, in 16 *Texas Intellectual Property Law J.*, n1, 2007, pp. 91-107.

⁸⁰⁵ GERACI A., *I digital rights management tra diritti contrattuali e autotutela privata*, in 5 *Dir. Industriale*, 2016, p. 451.

⁸⁰⁶ ROTHCHILD J., *Protecting the Digital Consumer: The Limits of Cyberspace Utopianism*, in 74 *Ind. L.J.*, 1999, p. 897.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore di questa distinzione è semplificata dalla *blockchain* poiché consente di sussumere con una certa immediatezza il rapporto nella compravendita sfruttando il concetto di *smart property*. Un'altra questione che di solito vessa gli utilizzatori di contenuti digitali è la facoltà dei titolari di modificare unilateralmente le condizioni d'uso dell'opera o anche di eliminare o limitare le caratteristiche del prodotto dopo l'acquisto; tendenzialmente, il diritto dei consumatori prevede una tutela contro questo tipo di modifiche per esempio *ex articolo 33* del codice del consumo, nella misura in cui sono ritenute vessatorie clausole che consentano al professionista - cioè il gestore del sistema di *DRM* o il titolare del diritto a seconda dei casi - di modificare unilateralmente le clausole del contratto, ovvero le caratteristiche del prodotto o del servizio da fornire, senza un giustificato motivo indicato nel contratto stesso. Anche in questo caso, la *blockchain* potrebbe essere benefica poiché, essendo gli *smart contract* nel bene e nel male immutabili, modifiche unilaterali sarebbero materialmente impossibili. Il codice informatico del *DRM* è in grado di limitare l'accesso e l'interoperabilità, escludendo i consumatori dalle funzionalità previste o da quelle che potrebbero essere offerte tramite fornitori di terze parti⁸⁰⁷. Sulla base dell'evidenza statistica, inoltre, molti consumatori sembrano accettare molte di queste limitazioni, non percependo la compressione dei loro diritti tramite la coercizione informatica⁸⁰⁸. In particolare, un'ulteriore limitazione della libertà degli utilizzatori scarsamente percepita dai consumatori e che viene resa particolarmente gravosa dalla *blockchain* è la possibilità di tracciare il consumo intellettuale; infatti, in forza della natura stessa dei registri distribuiti, tutto ciò che avviene su di essi viene in essi impresso, per cui in maniera automatica e per così dire fisiologica vengono generati dei veri e propri *database* dei consumi delle opere, delle eventuali sub-licenze con la possibilità di realizzare vere e proprie schedature di *content providers* e fruitori tramite l'impiego di specifiche tecnologie che tramite il *data mining* sono in grado di rilevare *pattern* di consumo e correlazioni. Pur non costituendo un'attività di questo tipo una minaccia di per sé e riconoscendo che l'analisi dei dati costituisce il presente e il futuro prossimo delle

⁸⁰⁷ KUBESCH A.S., WICKER S., *Digital rights management: The cost to consumers [Point of View]*, in 103 *Proceedings of the IEEE*, n5, pp. 726-733, 2015, doi: 10.1109/JPROC.2015.2418457.

⁸⁰⁸ FETSCHERIN M., *Digital Rights Management: What the Consumer Wants*, in 2 *Journal of Digital Asset Management*, 2006, p. 143-149, accessibile a doi:10.1057/palgrave.dam.3650029.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore scienze del *marketing* e della comunicazione, la creazione di queste banche dati comunque minaccia la *privacy* legata al consumo intellettuale. Anche se non è strettamente legato al discorso in oggetto, bisogna notare che, d'altro lato, applicando tale paradigma di tracciabilità con queste tecnologie è possibile semplificare anche la riscossione dei diritti di seguito, riconosciuti in molte giurisdizioni ma spesso non di semplice implementazione e consentire agli artisti di avere maggiore coscienza dell'utilizzo delle loro opere digitali.

Infine, i sistemi di *DRM* incidono anche su alcune ipotesi di libere utilizzazioni, ledendo i diritti dell'intera società e non solo dei consumatori⁸⁰⁹. Il conflitto connaturato a tali due realtà è stato sottolineato anche dall'Avvocato generale Maciej Szpunar nell'ambito della causa C-470/14 in relazione al diritto di copia privata, affermando "(...) la possibilità di copiare un'opera per uso privato rientra nella libertà di godere dell'opera stessa, cui l'autore non potrebbe opporsi senza interferire con i diritti dell'utente. D'altra parte, controllare l'utilizzo che fa dell'opera un utente nella sua sfera privata sarebbe, nella pratica, un'impresa impossibile, e anche se l'attuale tecnologia permettesse un tale controllo, ciò comporterebbe un'ingerenza inaccettabile nella vita privata, che è tutelata in quanto diritto fondamentale⁸¹⁰". Preso atto di ciò, tuttavia non bisogna considerare le misure di protezione tecnologiche delle opere creative come naturalmente incompatibili con le libere utilizzazioni, in quanto esse sono semplicemente degli strumenti e pertanto di per sé neutrali⁸¹¹. A parere di una parte della dottrina l'eccessiva ingerenza delle misure tecnologiche di protezione non è da attribuire alla natura stessa di queste tecnologie, ma al pilatismo dei *regulators*⁸¹² che indirettamente hanno legittimato una forma di sovra-protezione delle opere, lesivo degli interessi della collettività e dell'equilibrio di interessi che consente il mantenimento della fisiologia nel sistema del *copyright*. Infine, per completezza va aggiunto che conclusioni simili possono essere raggiunte anche in relazione al rapporto tra *DRM* e pubblico dominio; con pubblico dominio si intende, con

⁸⁰⁹ DI COCCO C., *Circolazione della conoscenza, DRM e limiti del diritto d'autore*, in CASO R., *op.cit.*, p. 114.

⁸¹⁰ Entidad de Gestión de Derechos de los Productores Audiovisuales (EGEDA) Derechos de Autor de Medios Audiovisuales (DAMA) Visual Entidad de Gestión de Artistas Plásticos (VEGAP) Contro Administración del Estado, C-470/14, Conclusioni dell'avvocato generale, ECLI:EU:C:2016:24.

⁸¹¹ DI COCCO C., *op.cit.*, p. 122.

⁸¹² Uno dei pochi casi in cui la Corte di Giustizia si è interessata del rapporto tra *DRM* e libere utilizzazioni è il caso *Kyocera*.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore un approccio definito “sottrattivo”⁸¹³, come l’insieme di ciò che non è proteggibile o non più protetto dal diritto d'autore, ma secondo alcuni il concetto di dominio pubblico si potrebbe estendere anche oltrem incorporando le libere utilizzazioni. Anche in questo caso, si teme che la libertà lasciata dall’ordinamento alle misure tecnologiche di protezione renda configurabile la possibilità di una riduzione artificiosa della portata del pubblico dominio, ad esempio consentendo protezioni di durata maggiore a quella del diritto d'autore. In un contesto del genere, non è chiaro se la *blockchain* possa nuocere o giovare agli interessi del pubblico di consumatori di opere creative⁸¹⁴. Nonostante molti sostengano che l’inflessibilità e immutabilità di questi contratti possa risultare nociva per il pubblico, una parte della dottrina sostiene che questa tipologia contrattuale se applicata al *DRM* possa essere positiva in termini di *consumers-empowerment*⁸¹⁵. Infatti, secondo la dottrina, l’automaticità degli *smart contract* può essere messa al servizio dei consumatori allo scopo di semplificare l’esercizio dei diritti a loro attribuiti dall’ordinamenti, che spesso rimangono latenti a causa dell’inerzia dei consumatori nell’esercitarli, spesso giustificata dai tempi e costi delle procedure⁸¹⁶. In tal modo, sarebbe possibile programmare nella premessa logica di tali contratti le violazioni dei diritti dei consumatori più diffuse a livello statistico e più semplici da verificare utilizzando la *blockchain*, così che una volta integrati gli elementi essenziali, essi si auto-eseguono accordando il rimedio previsto.

2.4.4. L’impatto del *DRM* sull’industria della creatività

L’impiego della *blockchain* come strategia di *DRM* non costituisce una potenziale minaccia solo per i consumatori, ma può condizionare il corretto funzionamento della concorrenza tra imprese nel mercato rilevante interessati dal fenomeno, che può essere individuato, approssimando pur nella consapevolezza delle difficoltà che l’individuazione

⁸¹³ GLORIOSO A., *DRM e pubblico dominio*, in CASO R., *op.cit.*, p. 285.

⁸¹⁴ CUTTS T., *Smart Contracts and Consumers*, in 122 *West Virginia Law Review*, n2, 2019, accessibile <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3354272>.

⁸¹⁵ FAIRFIELD J. A. T., *Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection*, in 71 *Washington & Lee Law Review*, n2, 2014, pp 35–50, accessibile a <https://scholarlycommons.law.wlu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=wlulr-online>.

⁸¹⁶ BORGOGNO O., *Smart Contracts as the (new) Power of the Powerless? The Stakes for Consumers*, in 6 *European Review of Private Law*, 2019, pp. 885-902.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore del mercato rilevante comporta, nel mercato dei prodotti digitali, in un contesto europeo e finanche globalizzato a seconda dei casi⁸¹⁷. Valutare l'incidenza di questi sistemi di protezione è, però, complesso e comporta una valutazione preliminare del ruolo che essi svolgono nel mercato, allo scopo di capire se il rapporto tra *DRM* e diritto concorrenziale sia ascrivibile alla ben nota dialettica tra diritti di proprietà intellettuale e concorrenza, oppure se costituisca un elemento di effettiva discontinuità. Oggi l'ampia diffusione e la multifunzionalità dei sistemi di *DRM* e soprattutto il connubio coi registri distribuiti portano a pensare che essi superino le prerogative delle tradizionali privative di proprietà intellettuale, esondando oltre quel sottile argine che divide l'equilibrio del mercato e il godimento del diritto d'autore. Infatti, essendo i *DRM* considerati strumenti per proteggere e distribuire contenuti digitali, in quanto accessori rispetto ai diritti di proprietà intellettuale, e contribuendo potenzialmente ad innalzare costi da sostenere per entrare in un mercato rilevante, essi possono costituire o innalzare barriere all'entrata, prevalentemente se associati a piattaforme *software* o ad *hardware*; in tal caso, l'adozione di tali tecnologie consente di determinare l'interoperabilità tra beni complementari⁸¹⁸. Il dubbio chiaramente non riguarda l'impiego di strumenti di *DRM* di per sé, poiché essi non sono intrinsecamente anti-concorrenziali, ma la possibilità di un uso distorto di questi, anche a prescindere dall'impiego della *blockchain*, come tassello di una strategia di *marketing* tramite la quale si può frammentare le possibilità di utilizzo di un'opera e/o per svolgere una funzione di esclusione di alcuni soggetti dal mercato o al fine di creare nuovi mercati o frammentare quelli già esistenti, alterando l'offerta e la domanda.

Partendo dalla frammentazione dei mercati pre-esistenti, non è semplice valutare l'impatto del *DRM* in termini generali, ma storicamente si è sospettato che questa tecnologia sia stata usata per suddividere il mercato della musica, partizionandolo in diversi segmenti, ossia quello tradizionale, quello della musica distribuita *on-line* e quello della musica distribuita *on-line* con sistemi integrati di *DRM*, in quanto questo consentiva un controllo sugli utilizzi dei prodotti musicali più stringente ed eterogeneo rispetto a

⁸¹⁷ BECHTOLD S., *The Present and Future of Digital Rights Management. Musings on Emerging Legal Problems*, in BECHER E., BUHSE W., GÜNNEVIG D., RUMP N., *Digital Rights Management. Technological, Economic, Legal and Political Aspects*, Berlin, Springer, 2003, pp. 597-654.

⁸¹⁸ MONTAGANI L.M., *op.cit.*, p. 217.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore quello che gli operatori potevano avere sui supporti materiali, come CD, o privi di altre tecnologie di protezione⁸¹⁹. Il riferimento è ad una serie di importanti casi, tra i quali quali occorre far menzione al caso *Sony/Philips/Intertrust*⁸²⁰, in cui la Commissione ha sostenuto che dall'impiego di strategie di *DRM* venisse generata una classe a sé stante di mercati rilevanti che affiancava i mercati tradizionali del settore musicale, ossia il mercato a valle dei contenuti digitali distribuiti con protezioni digitali in forma di *DRM*⁸²¹. Successivamente, nei casi della fusione “*Sony/BMG*”⁸²² e “*AOL/Time Warner*” la Commissione approfondisce la tematica del rapporto tra *DRM* e concorrenza distinguendo il mercato della distribuzione della musica *online* dal mercato della distribuzione di contenuti digitali con sistemi di *DRM*⁸²³; *inter alia*, in *Sony/BMG* la Commissione non solo ha ritenuto che l'impiego di *DRM* fosse un elemento discriminante rilevante per distinguere il mercato dei prodotti musicali fisici da quelli digitali, ma che addirittura potrebbe in principio essere in grado di suddividere il mercato dei prodotti musicali digitali in canali diversi a seconda di come viene utilizzato il sistema di *DRM*⁸²⁴. Infine, in *Microsoft IV*⁸²⁵ i sistemi di *DRM* anche hanno influito sull'identificazione del mercato rilevante, nel caso di specie quello dei lettori multimediali come distinto rispetto a quello dei sistemi operativi. Nelle loro decisioni sia la Commissione che il Tribunale dell'UE hanno sottolineato che l'impiego di sistemi *DRM* influiva sulla domanda poiché rappresentava una componente essenziale della allora nuova versione di *Windows Media Player (WMP)* che, tramite questa tecnologia, offriva funzioni inedite sul mercato. Parimenti, si è ritenuto che la strategia di *DRM* influisse anche sull'offerta, poiché lo sviluppo di un lettore multimediale implicherebbe sempre lo sviluppo o l'acquisto di un sistema *DRM* e poiché questa operazione richiede notevoli investimenti e costi per gli

⁸¹⁹ *Idem*.

⁸²⁰ Caso No COMP/M.3042 - Sony/Philips/Intertrust.

⁸²¹ Delle tre imprese coinvolte nella fusione in trattazione, solo Sony era attiva in questo mercato distribuendo contenuti come musica e videogiochi protetti da *DRM*.

⁸²² Caso No COMP/M.3333, Sony/ BMG.

⁸²³ MAGNANI P., MONTAGNANI M.L., *Digital Rights Management Systems and Competition – What Developments Within the Much Debated Interface Between Intellectual Property and Competition Law?*, in *39 International Review of Intellectual Property and Competition Law*, 2008, p. 87.

⁸²⁴ In questo caso, la distinzione era tra sistemi di distribuzione online semplici o tramite applicazioni *mobile*, essendo nelle seconde la protezione più intensa che nella prima.

⁸²⁵ CORTE DI GIUSTIZIA DELL'UNIONE EUROPEA, *Microsoft Corp. contro Commissione delle Comunità europee*, T-201/04, 2007.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore sviluppatori, può rappresentare una barriera all'ingresso nel mercato dei lettori multimediali. Inoltre, come anticipato, i sistemi di *DRM*, in quanto limitano l'accesso ad un contenuto, possono essere anche usati per creare barriere in ingresso, agendo sull'interoperabilità di un bene con beni complementari. Incorporare un sistema di *DRM* in una piattaforma digitale, come per esempio alcuni immaginano potrebbe fare *Sony* con il suo sistema di *blockchain-based DRM* in relazione per esempio allo *store* videoludico di *PS5*, comporta il riverberarsi degli effetti sia sul mercato direttamente connesso alla piattaforma ma anche in relazione ai mercati a valle rispetto a quello interessato dalla piattaforma, offrendo ad un'impresa l'occasione di utilizzare la sua posizione in un mercato per distorcere la concorrenza in un altro (trattasi di un caso di cd. *leveraging*). La trasmutazione del potere informatico derivante dal *DRM* in potere di mercato dipende, secondo la dottrina, da due fattori: un primo elemento è rappresentato dal potere di mercato che l'impresa che fa uso del *DRM* già possiede, mentre il secondo elemento è costituito dalla struttura del mercato rilevante e dai rapporti tra imprese titolari dei contenuti ed imprese che producono le tecnologie del *DRM*⁸²⁶, salvo ovviamente le due figure non coincidano. Il problema si pone essenzialmente in termini di interoperabilità tra sistemi *hardware* o *software*, poiché i *DRM*, se usati per limitare artificiosamente l'interazione di un prodotto primario con accessori prodotti da altri operatori economici, possono consentire al produttore della tecnologia primaria per perpetrare un abuso del mercato degli accessori; la situazione si aggrava se le protezioni tecnologiche vengono poste come *standard* in una piattaforma digitale ed in termini di diritto concorrenziale si può tradurre in ipotetici casi di *refusal to deal*, ove un'impresa dominante si rifiuti di garantire l'interoperabilità.

La questione dell'interoperabilità è particolarmente sensibile quando si parla di *blockchain*⁸²⁷, infatti concetti come “*inter-blockchain communication*”, “*an internet of blockchains*” e “*blockchain of blockchains*” sono diventati argomenti di grande interesse nel settore. L'interoperabilità è una questione pressante per le imprese interessate ad

⁸²⁶ CASO R., *op.cit.*, p. 122.

⁸²⁷ La fonte principale della trattazione che seguirà è costituita da PAWCZUK L., NIELSEN J.M., HANGSIN P.K., HEWETT N., *A Framework for Blockchain Interoperability*, in *Inclusive Deployment of Blockchain for Supply Chains*, World Economic Forum in collaboration with Deloitte, 2020.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

utilizzare la *blockchain*, sia come strategia di *DRM* ma anche ad altri fini, come per la gestione della filiera: infatti, da un lato chi la implementa non vuole limitare le proprie possibilità in fatto di future collaborazioni esterne con altre realtà imprenditoriali, mentre le altre aziende dal canto loro potrebbero temere di essere tagliate fuori. In parole povere, con la parola interoperabilità si intende la capacità di sistemi informatici di scambiarsi ed utilizzare informazioni e la capacità di trasferire un'attività tra due o più sistemi mantenendo lo stato e l'unicità dell'*asset* coerente, senza creare un "doppione". Il problema si pone in due sensi, cioè di interoperabilità tra *blockchain-based platforms* o tra *blockchain* e applicazioni "normali". L'interoperabilità tra *blockchain* diverse si distingue in *digital asset exchange* e *arbitrary data exchange*; la prima questione, consistente nello scambio di *assets* tra catene diverse, è facilmente risolvibile tramite appositi *smart contract* noti come *atomic swaps*, mentre la seconda richiede maggiore approfondimento per le sue applicazioni in ambito concorrenziale. *In nuce*, esso è la capacità di realizzare una transazione in senso informatico su una piattaforma *blockchain* in modo che influisca su un'altra piattaforma. Questo risultato non è facilmente raggiungibile, ma tendenzialmente si ritiene che questo risultato sia raggiungibile solo progettando delle *application programming interface* formate da *smart contract* in grado di verificare l'esito dei meccanismi di consenso su una piattaforma e di comunicarli ad un'altra, in modo da utilizzare i dati su una *blockchain* per influenzare i cambiamenti di stato di un'altra: nella pratica questo risultato è molto difficile da raggiungere, rendendo le piattaforme *blockchain* delle vere e proprie barriere. L'interoperabilità tra piattaforme *blockchain* e piattaforme tradizionali è una questione anche più annosa, in quanto l'unica soluzione percorribile sembra essere l'impiego delle *application programming interfaces* (*API*). L'*API* è un tipo di tecnologia già molto diffuso e viene utilizzato sia per garantire l'interoperabilità tra *blockchain* ma soprattutto, appunto, per soluzioni di interoperabilità tra modelli regolari e piattaforme *blockchain*. Tuttavia, queste soluzioni sono, in alcuni casi, ancora relativamente immature e si accompagnano ad effetti collaterali negativi. Preso atto del problema dell'interoperabilità, i suoi riflessi sulla concorrenza sono evidenti, poiché l'adozione di un *DRM* basato su *blockchain*, specialmente da parte di soggetti con una posizione di mercato predominante, può dare a questi l'opportunità di

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

praticare un sostanziale ostracismo nei confronti di quei *competitors* che necessitano dell'interoperabilità per poter accedere ad un dato mercato, considerate le difficoltà appena delineate dei sistemi classici ad interfacciarsi con quelli distribuiti. Infine, un ulteriore effetto che l'impiego della *blockchain* potrebbe avere sul mercato della creatività è la creazione di un nuovo segmento del mercato dei sistemi di *DRM*. Lo scenario non è solo ipotetico, poiché è plausibile che ove un *DRM* basato su *blockchain* si riveli efficace e si diffonda, aziende pioniere nel settore e titolari di brevetti su questi metodi di protezione come *Sony* possano ottenere un potere di mercato rilevante. In particolare, l'efficacia di un *DRM* basato sulla *blockchain* potrebbe diventare un *must* per entrare in settori digitali, come quello della distribuzione della musica, per cui coloro che vogliono operare nel mercato della distribuzione di musica *online* devono procedere anche all'acquisizione di questa tecnologia che diverrebbe un requisito necessario alla distribuzione.

2.5. *Crowdfunding*

La sezione che segue è dedicata al rapporto tra *crowdfunding* e *blockchain* nelle industrie ad alta intensità di proprietà intellettuale. In considerazione del fatto che una trattazione completa ed esaustiva della disciplina e l'economia del *crowdfunding* potrebbe essere essa stessa oggetto di una intera dissertazione, tale materia sarà affrontata nei suoi elementi salienti e nella misura in cui essi si intrecciano con la *blockchain* e il diritto d'autore.

2.5.1. Il concetto e l'economia del *crowdfunding*

Il termine *crowdfunding* è un prestito linguistico dall'inglese e consiste in una raccolta di capitali presso il grande pubblico realizzata grazie a tecnologie digitali destinata a sostenere finanziariamente un determinato progetto⁸²⁸. Rispetto ai classici rapporti di finanziamento il *crowdfunding* si caratterizza per la sua orizzontalità e atomizzazione, in quanto il flusso di ricchezza ascende dal basso verso l'alto e il numero di finanziatori che investono somme di denaro esigue. Tale strumento nasce per agevolare l'accesso al

⁸²⁸ Delibera Consob n. 18592/2013.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore credito ed introdurre una valida alternativa ai meccanismi di finanziamento tradizionali, quali per esempio *private equity*, *venture capital* e *business angels*, basandosi sulla capacità di connettere realtà diverse che *internet* ha dimostrato col passare del tempo⁸²⁹. Il *crowdfunding* in quanto modello economico deriva dalla teoria della *long tail* di Anderson, il quale sosteneva che fosse più proficuo attirare una folta massa di piccoli investitori rispetto a pochi grossi investitori, a patto che si usino piattaforme tali da ammortizzare i costi di transazione che sarebbero altrimenti proibitivi⁸³⁰. Esso nasce principalmente nei Paesi di cultura anglosassone, in particolare in Australia e Stati Uniti, e il primo esperimento fu utilizzato da una *band* americana nel 1997 per raccogliere dalla *fanbase* fondi sufficienti per poter registrare un *album*⁸³¹. Oggi, grazie ad *internet* e alle piattaforme digitali che abbattano tali costi e accorciano le distanze, il *crowdfunding* è una realtà in crescita costante⁸³². I fattori che conducono ad una campagna di successo, però, sono ancora poco chiari, in quanto questo strumento è così atipico che le precedenti teorie sui mezzi di finanziamento classici risultano inapplicabili per alcuni⁸³³; ad ogni modo, un'efficace campagna informativa, una comunicazione corretta e precisa⁸³⁴ ed un adeguato *networking* sembrano giocare un ruolo rilevante.

Possono essere identificati quattro macro-categorie di *crowdfunding*⁸³⁵ basate sul tipo di ritorno economico che il finanziatore riceve. Il primo tipo è noto come *reward-based crowdfunding* ed è caratterizzato dalla corresponsione di una ricompensa ai finanziatori nel caso in cui all'esito della campagna di raccolta fondi si raggiunge una determinata soglia quantitativa di investimenti; questo è tipo di *crowdfunding* è molto diffuso in Italia,

⁸²⁹ Per ragioni di coerenza, sono stati volontariamente esclusi gli strumenti di finanziamento a titolo di capitale proprio all'interno di tale elenco.

⁸³⁰ In generale, ANDERSON C., *La coda lunga - Da un mercato di massa a una massa di mercati*, Torino, Codice Edizioni, 2007; più specificamente sul *crowdfunding* BARZILAY O., GEVA, H., GOLDSTEIN, A., OESTREICHER-SINGER G., *Equal Opportunity for All? The Long Tail of Crowdfunding: Evidence From Kickstarter*, in *SSRN Electronic Journal*, 2018, accessibile a 10.2139/ssrn.3215280.

⁸³¹ DE LUCA R., *Il crowdfunding: quadro normativo, aspetti operativi e opportunità*, in *Fondazione Nazionale dei Commercialisti*, 2015.

⁸³² ZHANG B., WARDROP R., ZIEGLER T., LUI A., BURTON J., JAMES A., GARVEY K., *Sustaining momentum the 2nd european alternative finance industry report*, Cambridge Centre for Alternative Finance, 2016.

⁸³³ MOLLICK E., *op.cit.*, p. 7.

⁸³⁴ CABRAL L., *Reputation on the Internet*, in PEITZ M., WALDFOGE J., *The Oxford Handbook of the Digital Economy*, Oxford University Press, 2012.

⁸³⁵ QUARANTA G., *Il crowdfunding*, in *4 Diritto ed Economia dell'Impresa*, Torino, Giappichelli, 2017, pp. 915 ss.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore arrivando a raccogliere fino al 2020 101.882.560 euro e solo nel 2020 31.062.089 euro⁸³⁶. Tale ricompensa è talvolta parametrata sull'ammontare dell'investimento e solo di rado è costituita da una somma in denaro, mentre più spesso è rappresentata da un prodotto materiale o da un servizio offerto dal recipiente o anche di una forma di riconoscenza morale⁸³⁷; per tale ragione, questo tipo di finanziamento è talvolta definito *pre-selling crowdfunding*. e spesso la massa di finanziatori ha un ruolo attivo nello stabilire le caratteristiche del futuro prodotto/servizio, in modo anche da capire se c'è una domanda per il proprio bene e le caratteristiche di tale domanda. A sua volta, il *reward-based crowdfunding* si divide in due tipi: l'*all or nothing*, per cui in caso di mancato raggiungimento della soglia *target* il finanziamento viene restituito, e il *take it all*, in cui invece il denaro raccolto entra immediatamente nella disponibilità del soggetto finanziato. Il secondo tipo è l'*equity-based crowdfunding*, che secondo alcuni, essendo, ispirato modelli di finanziamento più tradizionali di *profit sharing*, come i titoli azionari o altri titoli finanziari, rappresenta il punto di congiunzione tra la finanza alternativa e quella tradizionale⁸³⁸. La soglia capitale da raggiungere viene, infatti, suddivisa in più "azioni" a prezzo fisso ed offerta al pubblico fino all'esaurimento delle quote, seguendo però un modello di finanziamento molto più semplice ed economico rispetto a quelli utilizzati nei mercati delle borse valori. Questo modello di *fundraising* è pensato per imprese che vogliono aprirsi alla società per creare una *community* di investitori che li sostenga, rendendoli partecipi del progetto imprenditoriali tanto dal punto di vista finanziario che di *business management*. Questo modello è attualmente ha consentito di accumulare 251.052.022 euro fino al 2020 e solo nel 2020 122.468.132 euro. Ad ogni modo, si ritiene che ricorrere a questo tipo di *crowdfunding* richieda particolare attenzione ad una serie di aspetti⁸³⁹, quali l'accurata identificazione degli aspetti essenziali dell'operazione che si intende rivolgere al pubblico redigendo un solido *business plan* e definendo in modo sicuro le quote di capitale e il prezzo dell'offerta, nonché diritti attribuiti agli investitori, individuando con certezza il rapporto giuridico che verrà a crearsi con gli investitori e le

⁸³⁶ BERDINO C., *Il Crowdfunding in Italia - Report 2020*, in *Starteed*, 2020.

⁸³⁷ COMMISSIONE DI STUDIO UNGDCEC FINANZA – SOTTOGRUPPO START-UP E CROWDFUNDING, *Start-up innovative e i nuovi strumenti di sviluppo e crescita: il crowdfunding*, 2016, pp. 34 ss.

⁸³⁸ *Idem*.

⁸³⁹ DE LUCA R., *op.cit.*, p. 4.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

specifiche tipologie di quote o azioni che verranno offerte. Trattandosi di un modello di *crowdfunding* molto sensibile, il legislatore italiano, invero primo in Europa⁸⁴⁰, ha provveduto a disciplinare con una normativa *ad hoc* tale tipologia, a seguito anche di consultazioni pubbliche gestite dalla Consob, che è intervenuta anche a dettare dei regolamenti integrativi. La normativa italiana si colloca, a livello per così dire spirituale, nel filone normativo dedicato alle *start-up* e al sostegno all'imprenditorialità e presenta una struttura mista dal punto di vista della gerarchia delle fonti poiché accanto a norme di legge, principalmente modifiche al TUF, si accompagnano anche interventi regolamentari della Consob⁸⁴¹. Una parte della dottrina sostiene che tale regolazione nasce anche dalla necessità di canalizzare un fenomeno socialmente tipico per evitare che crescesse in maniera incontrollata⁸⁴², in modo di favorire lo sviluppo economico e sociale e il ringiovanimento del tessuto imprenditoriale italiano. La fondamentale disciplina del fenomeno è contenuta nel decreto-legge n. 179/2012, noto come Decreto Crescita bis, che ha individuato i punti fondamentali della politica italiana sulla finanza alternativa e ha introdotto in Italia la definizione di *start-up* innovativa all'articolo 25, inizialmente delimitando solo a queste l'esperibilità dell'*equity-based crowdfunding*. La Consob ha poi adottato un regolamento *ad hoc* con la delibera n. 18592/2013, in esecuzione della delega contenuta nel Decreto Crescita bis⁸⁴³, poi integrata dalla delibera n. 19520 del 24 febbraio 2016 e da ulteriori delibere nel 2017, 2018 e 2020 con viene disciplinato più nel dettaglio questo meccanismo di *fundraising* sia a monte e a valle, toccando sia i principi e modalità con cui la raccolta fondi viene organizzata sia le tutele per i finanziatori, i quali non essendo professionisti della finanza devono essere messi nelle condizioni di investire consapevolmente. A tale scopo sono imposti obblighi informativi a beneficio dei finanziatori, pur non essendo previsto l'obbligo di pubblicare un vero e proprio prospetto come avviene nell'ambito di applicazione del *Prospectus Regulation*, obblighi di professionalità ed integrità per i gestori delle piattaforme e affinché un'offerta possa essere pubblicata su una piattaforma *online* almeno il 5% del *target*, che in ogni caso non

⁸⁴⁰ EUROPEAN CROWDFUNDING NETWORK (ECN), *Review of Crowdfunding Regulation*, in eurocrowd.org, 2017.

⁸⁴¹ FREGONARA E., *Imprese innovative e nuove fonti di finanziamento – L'equity based crowdfunding: un nuovo modello di finanziamento per le start up innovative*, in 10 *Giur.It.*, 2016, p. 2285.

⁸⁴² GIRINO E., *Le regole del crowdfunding*, in 1 *Amministrazione e Finanza*, 2014, pp. 75 ss.

⁸⁴³ Decreto-legge n. 179/2012 convertito in legge n. 221/2012.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore può essere superiore a 5 milioni di euro, deve essere già stato sottoscritto da investitori professionali tradizionali. In seguito, col decreto-legge n. 3/2015, noto come Decreto Crescita 3.0, l'istituto è stato esteso alle PMI innovative, anche se poi dal 2016 vi è stata una apertura anche a nuovi offerenti, per cui nel complesso questo tipo di *crowdfunding* è ora aperto ad operatori economici quali la *startup* innovativa, la *startup* a vocazione sociale, la *startup* turismo, la PMI innovativa, l'organismo di investimento collettivo del risparmio (OICR) e le società di capitali che investono prevalentemente in startup innovative e in PMI innovative⁸⁴⁴. La progressiva estensione di questa normativa è stata dovuta al fatto che le discipline di *start up* e *crowdfunding* erano storicamente figlie della “penna dello stesso legislatore⁸⁴⁵”, ma il modello era astrattamente applicabile in maniera generalizzata e si ritenne anche sconveniente perpetrare una discriminazione inerente all'accesso al finanziamento tra imprese che possono avere dimensioni e *core business* simili, ma “età” differente. In più, dal punto di vista economico spesso si usa distinguere i metodi di *crowdfunding* in due macro-gruppi, ossia gli *equity crowdfunding* da un lato e i *non-equity crowdfunding* dall'altro, essendo i primi caratterizzati da una minore asimmetria informativa tra recipienti e finanziatori e poiché tendono a seguire meccanismi più simili a quelli tradizionali; inoltre l'asimmetria ha anche un contenuto diverso, poiché nei *non equity* riguarda principalmente la capacità di mantenere la promessa fatta, che sia la consegna di un prodotto o servizio o altro, mentre nel caso dell'*equity crowdfunding* i finanziatori non sempre sanno se il recipiente riuscirà a creare un *business* solido⁸⁴⁶.

La terza tipologia è il *social lending*, la più semplice da attuare e attualmente la maggiormente lucrativa, avendo consentito di accumulare fino al 2020 425.879.191 euro e nel solo 2020 185.553.216 euro pur essendo meno comune rispetto al *reward-based crowdfunding*⁸⁴⁷. In questa tipologia l'investimento diffuso viene ripagato nel tempo con un margine di redditività costituito dagli interessi che vengono concordati al momento

⁸⁴⁴ La modifica è stata apportata dall'articolo 1 della delibera n.19520 del 24 febbraio 2016.

⁸⁴⁵ FREGONARA E., *op. cit.*, p. 2285.

⁸⁴⁶ AGRAWAL A., CATALINI C., GOLDFARB A., *Some Simple Economics of Crowdfunding*, in *14 Innovation Policy and the Economy*, 2014, p. 67, accessibile a doi:10.1086/674021.

⁸⁴⁷ COMMISSIONE DI STUDIO UNGDCEC FINANZA – SOTTOGRUPPO START-UP E CROWDFUNDING, *op.cit.*

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore della transazione; inoltre, questo modello si suddivide in due sottogruppi, distinti dalla presenza o meno di intermediari, noti come modelli *micro-lending* e *peer-to-peer*. Il *micro-lending* consiste nell'offerta di servizi finanziari a soggetti a basso reddito usualmente ritenuti non bancabili, così che denaro venga raccolto da una folla di piccoli investitori e venga poi gestito da un intermediario locale⁸⁴⁸. Il *peer-to-peer lending* o prestito tra pari, ha invece luogo senza l'intermediazione di una istituzione finanziaria tradizionale⁸⁴⁹. Il *social lending* è definito un modello disintermediato di prestito⁸⁵⁰, in cui un prestito viene suddiviso in quote che vengono assegnate ad un gruppo di finanziatori più o meno esteso che se ne fa carico⁸⁵¹, per cui si pone come una versione alternativa rispetto al classico prestito bancario.

Infine, un ultimo e rilevante modello è il *royalty-based crowdfunding*, un modello in base al quale si finanzia una determinata iniziativa economica in cambio di una parte dei profitti da essa derivanti. In sostanza l'impresa offre all'investitore una quota dei profitti futuri dell'attività, nello specifico con riguardo allo sfruttamento dei diritti di proprietà intellettuale: questa forma di *crowdfunding* è particolarmente sviluppata nel settore musicale per la gestione dei diritti di autore sulle canzoni⁸⁵². La dottrina è molto incerta sulla vera natura di questo modello di *fundraising*, non essendoci unanimità sulla sua classificabilità come istituto autonomo o sub-categoria del *reward based* o dell'*equity based crowdfunding*.

Da un punto di vista economico⁸⁵³, il *crowdfunding* vede coinvolti tre soggetti: gli offerenti, i finanziatori e le piattaforme. Se le figure degli offerenti e dei finanziatori sono state già affrontate, seppur in maniera indiretta, nella precedente trattazione, è necessario approfondire brevemente il ruolo dei gestori delle piattaforme o portali. Tali soggetti sono degli intermediari tra imprese e investitori e ne rendono possibile l'incontro tramite *internet*. Questi soggetti, alla luce della disciplina italiana sono da un lato i gestori di

⁸⁴⁸ *Ivi*, pp. 34 ss.

⁸⁴⁹ *Idem*.

⁸⁵⁰ PAIS I., PERETTI P., SPINELLI C., *Crowdfunding. La via collaborativa all'imprenditorialità*, Egea, 2014, p. 11.

⁸⁵¹ COMMISSIONE EUROPEA, *Il crowdfunding. Che cosa è? – Una guida per le piccole e medie imprese*, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione Europea, 2015, pp. 14 ss.

⁸⁵² AGRAWAL A., CATALINI C., GOLDFARB A., *op.cit.*, pp. 67 ss.

⁸⁵³ L'analisi che segue è ispirata a AGRAWAL A., CATALINI C., GOLDFARB A., *op.cit.* e alle fonti riportate in tale articolo.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore portali autorizzati⁸⁵⁴ e dall'altro gli intermediari finanziari classici, noti come gestori di diritto o istituzionali, i quali vengono iscritti in sezioni differenti di un registro tenuto dalla Consob poiché i primi sono, appunto, soggetti ad un'autorizzazione per poter operare nel settore.

Gli aspetti che attraggono gli offerenti al *crowdfunding* sono in primo luogo il costo ridotto per l'ottenimento del capitale, la possibilità di conoscere direttamente il mercato su cui si agisce interagendo direttamente con la domanda⁸⁵⁵ e anche il potenziale effetto di *bundling* legato ai *pre-purchase crowdfunding*, che assicurano che gli investitori saranno anche futuri clienti. Dal punto di vista degli investitori, le ragioni per partecipare ad una campagna di *crowdfunding* sono molteplici. La primaria ragione è il desiderio di supportare la creazione di un prodotto, servizio o la realizzazione di un'idea per motivi filantropici o per interesse concreto nel progetto finanziato; in secondo luogo, per quanto riguarda soprattutto l'*equity crowdfunding* in particolare l'interesse può anche essere quello di supportare un *business* in modo da poter far parte di una realtà imprenditoriale che si ritiene valida. Infine, se dal punto di vista dei suddetti operatori di mercato le ragioni economiche si uniscono a ragioni di matrice sociale, le piattaforme su cui le campagne vengono lanciate agiscono principalmente a scopo di lucro, costituito da una "commissione" applicata ad ogni transazione. Le piattaforme di questo tipo sono economie di scala e beneficiano particolarmente dagli effetti di rete, per cui diventano esponenzialmente più influenti man mano che esse crescono in termini di utenza. Ad ogni modo, il *crowdfunding* presenta anche aspetti meno positivi e deterrenti. Dal punto di vista degli offerenti, un primo aspetto deterrente è la possibile *disclosure* di informazioni riservate sulla propria idea di *business*, poiché non sempre è semplice bilanciare le esigenze informative degli investitori con le esigenze di riservatezza delle imprese; ciò è particolarmente gravoso nel caso dell'*equity crowdfunding* che prevede obblighi informativi potenziati. Per gli investitori i rischi sono proporzionali all'investimento e sono connessi essenzialmente all'inesperienza del recipiente, il quale solitamente è un'impresa neonata; pertanto, i rischi connessi al possibile fallimento del progetto e

⁸⁵⁴ Articolo 50 del Testo Unico della Finanza.

⁸⁵⁵ CHATTERJI A. K., FABRIZIO K., *How Do Product Users Influence Corporate Invention?* in *Organizational Science*, 2011, accessibile a doi: 10.1287 / orsc.1110.0675.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

finanche alla vera e propria frode sono sostanziali. Inoltre, un ulteriore elemento di rischio soprattutto per l'*equity crowdfunding* è la tendenziale assenza di soluzioni di *exit strategies* convenienti, in quanto le partecipazioni in imprese innovative non sono negoziabili su mercati secondari, per cui l'investitore che desidera effettuare un'*exit* dovrà trovare un acquirente, con il pericolo di rimanere intrappolato all'interno di questo rapporto di investimento⁸⁵⁶. In sostanza, il *crowdfunding* presenta rischi e benefici per gli attori maggiormente coinvolti, mentre le piattaforme, in quanto meri intermediari, sono tendenzialmente poco esposte, se non per alcune ipotesi di responsabilità riguardanti gli aspetti informativi⁸⁵⁷, in quanto alla luce della disciplina italiana, salvo non siano gestori di diritto o istituzionali, godono peraltro di una serie di esenzioni rispetto al regime giuridico in materia di prestazione del servizio di investimento, collocamento a distanza di servizi e attività di investimento⁸⁵⁸ e hanno un assetto giuridico di norme di condotta diverso rispetto ai gestori istituzionali.

2.5.2. Importanza del *crowdfunding* nel settore della creatività

Il *crowdfunding* e l'industria della creatività hanno sempre avuto un legame molto stretto, al punto da spingere una certa dottrina ad affermare che esso nasce come “*fringe form of Creative and Cultural Industry (CCI) project financing*⁸⁵⁹”. L'origine del *crowdfunding*, infatti, è collegata non tanto al mondo dell'imprenditoria in senso stretto ma alla necessità dei gruppi musicali di sostenere i costi per la realizzazione di *album* musicali grazie al sostegno dei propri *fan*⁸⁶⁰. Negli anni '90 questo modello di *fundraising* è stato elaborato e messo in atto dal basso dai sostenitori di *band* musicali in completa autonomia rispetto ai recipienti⁸⁶¹, per poi diventare un fenomeno con una fisionomia meglio definita nel 2000; inoltre, va dato conto del fatto che alcuni autori addirittura

⁸⁵⁶ FREGONARA E., *op.cit.*, p. 2285.

⁸⁵⁷ Per una trattazione dettagliata del tema della responsabilità delle piattaforme si rinvia a CUZZOLA P., *Ruolo e profili di responsabilità del gestore del portale nell'equity crowdfunding*, in 4 *Nuova Giurisprudenza Civile*, 2020, p. 935.

⁸⁵⁸ FREGONARA E., *op.cit.*, p. 2287.

⁸⁵⁹ TOSATTO J., COX J., NGUYEN T., *An Overview of Crowdfunding in the Creative and Cultural Industries*, in *Handbook of Research on Crowdfunding*, Elgar, 2018.

⁸⁶⁰ LAWTON, K., MARON, D., *The Crowdfunding Revolution: How to Raise Venture Capital Using Social Media*. San Francisco, Mc-Graw Hill, 2010.

⁸⁶¹ ROEBUCK, K., *Crowdfunding: High-Impact Strategies - What You Need to Know: Definitions, Adoptions, Impact, Benefits, Maturity and Vendors*, London, Teboo Publishing, 2011.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore ritengono che i primi *crowdfunding* nel settore cultura siano avvenuti nel 1700⁸⁶². Negli Stati Uniti la prima campagna di *crowdfunding* è stata organizzata dalla piattaforma nel 2000 da *ArtistShare*, ma poi negli anni successive le piattaforme si sono moltiplicate, con particolare riguardo al settore della creatività, nascendo nomi come *Sellaband*, *IndieGogo* e *Kickstarter*, ancora oggi esistenti⁸⁶³; inoltre, proprio il lancio di *IndieGogo* e *Kickstarter* nella metà degli anni 2000 ha dato un forte impulso alla diffusione e accettazione del *crowdfunding* come strumento di finanza alternativa, rendendolo oggi una realtà piuttosto consolidata in cui molte campagne riescono a supportare adeguatamente dal punto di vista finanziario prodotti creativi che poi hanno incontrato il favore del mercato⁸⁶⁴. Lo strumento si è anche diffuso oltre l'industria musicale all'intero settore creativo, per esempio è molto utilizzata nel settore videoludico⁸⁶⁵. L'industria della creatività, infatti, presenta una serie di problematiche a livello finanziario alla luce delle quali il *crowdfunding* si presenta come una possibile soluzione. In primo luogo, da molti anni gli studiosi di economia sottolineano che il mercato delle arti, con particolare riguardo al settore della musica classica, del teatro e del balletto, sta andando incontro ad una crisi strutturale e inarrestabile⁸⁶⁶ dovuta all'aumento progressivo dei costi di produzione, nonché alla difficoltà nel reperire fondi tali da coprire le spese e ai ridotti benefici che la rivoluzione digitale ha apportato in questo settore, rispetto alle altre industrie. Guardando all'altra faccia della medaglia, i settori creativi più commerciali, come la musica *pop*, la cinematografia o il videogioco, sono tendenzialmente più profittevoli, ma solo una parte ridotta dei progetti di questo tipo riescono a raggiungere margini di profitto ottimali⁸⁶⁷. Accanto a queste due grosse realtà, esiste anche la nicchia dei *creators* indipendenti, i quali costituiscono un segmento di mercato non meno travagliato. È, infatti, difficile per

⁸⁶² GARBER M., *Kickstarters of Yore: Mozart, Lady Liberty, Alexander Pope*, *The Atlantic*, 2013, accessibile a <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/06/kickstarters-of-yore-mozart-lady-liberty-alexander-pope/277389/>.

⁸⁶³ MARTÍNEZ-CAÑAS R., RUIZ-PALOMINO, P., DEL POZO-RUBIO R., *Crowdfunding And Social Networks In The Music Industry: Implications For Entrepreneurship*, in *11 International Business & Economics Research Journal*, n13, 2012

⁸⁶⁴ TOSATTO J., COX J., NGUYEN T., *op.cit.*, p. 2.

⁸⁶⁵ In generale, si può consultare la seguente pagina per una panoramica sul fenomeno https://en.wikipedia.org/wiki/Crowdfunding_in_video_games.

⁸⁶⁶ BAUMOL W, BOWEN W., *Performing Arts: The Economic Dilemma*, Twentieth Century Fund, Hartford, CT, 1966.

⁸⁶⁷ VOGEL H.L., *Entertainment industry economics: A guide for financial analysis*, Cambridge University Press, 2014.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

tali soggetti accedere a finanziamenti sufficienti tramite strumenti tradizionali, rendendo da un lato molto difficoltoso l'accesso in questo mercato caratterizzato da costi iniziali di produzione molto alti e dall'altro molto complesso riuscire a costituire un efficace apparato di distribuzione commerciale dei propri contenuti creativi⁸⁶⁸. In questo contesto di mercato composto da segmenti eterogenei ma similmente vessati da una crisi finanziaria strutturale, il *crowdfunding* rappresenta una soluzione attraente per far fronte ai problemi innanzi descritti⁸⁶⁹.

Generalmente il *crowdfunding* nel settore culturale avviene nella forma *reward-based*, sulla scia di *Kickstarter*, una piattaforma particolarmente popolare per questo tipo di operazioni. Generalmente le ricompense sono costituite dai prodotti rappresentanti il *core business* del recipiente, ad esempio un disco in vinile per i progetti musicali o un libro per un progetto letterario⁸⁷⁰. Le altre forme di *crowdfunding* sono meno diffuse, anche se bisogna notare che l'*equity crowdfunding* ha incontrato un certo successo nel settore teatrale⁸⁷¹. Il *crowdfunding* si adatta particolarmente alle esigenze dell'industria creativa per una serie di motivazioni, tendenzialmente derivanti dal fatto che i *creators* hanno a disposizione un'alternativa ai finanziamenti tradizionali, spesso inaccessibili per artisti⁸⁷². In verità, il dibattito dottrinario sul rapporto tra *crowdfunding* ed industria creativa, in particolare quella musicale, è limitato⁸⁷³, ma secondo alcuni autori⁸⁷⁴ i modelli di *crowdfunding* sono più sostenibili di altri flussi di entrate convenzionali poiché il livello di coinvolgimento nell'attività del pubblico e dell'artista è più equilibrato. Ciò garantisce agli artisti maggiore libertà creativa e gestionale del proprio progetto rispetto ai rapporti finanziari classici, nonché un contatto più umano coi finanziatori, che può essere benefico per il processo creativo e per gli aspetti inerenti al *marketing* e alla comunicazione. Dal

⁸⁶⁸ CROMBIE D., HAGOORT G., *The entrepreneurial dimension of the cultural and creative industries*, in *Hogeschool voor de Kunsten Utrecht*, European Commission, 2010.

⁸⁶⁹ TOSATTO J., COX J., NGUYEN T., *op.cit.*, pp. 3 ss.

⁸⁷⁰ *Idem.*

⁸⁷¹ *Idem.*

⁸⁷² GERBER E.M., HUI J., *Crowdfunding: Motivations and deterrents for participation*, *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 2012, accessibile a doi: 10.1145/2530540.

⁸⁷³ GAMBE J.R., BRENNAN M., MCADAM R., *A rewarding experience? Exploring how crowdfunding is affecting music industry business models*, in *Journal of Business Research*, 2016, accessibile a <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.07.009>.

⁸⁷⁴ KAPPEL, T., *Ex ante crowdfunding and the recording industry: A model for the US*, in *29 Loyola of Los Angeles Entertainment Law Review*, n3, 2009, pp. 375–385, accessibile a [http://refhub.elsevier.com/S0148-2963\(16\)30487-8/rtf0180](http://refhub.elsevier.com/S0148-2963(16)30487-8/rtf0180).

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

punto di vista degli autori ci sono dei possibili benefici anche in relazione ai diritti di proprietà intellettuale, in quanto le opzioni di finanziamento tradizionali solitamente comportano vincoli in relazione alla gestione e ai proventi di tali diritti, mentre il *crowdfunding* lascia l'autore libero di sfruttare i suoi diritti come ritiene. Dal punto di vista finanziario, inoltre, non ci sono differenze sensibili, poiché un progetto forte può ottenere finanziamenti simili dal punto di vista monetario sia tramite gli strumenti tradizionali che con il *crowdfunding*⁸⁷⁵: ciò è provato *a fortiori ratione* a livello statistico dai dati di *Kickstarter*, da cui emerge che a far data sono stati offerti 5.779.254.332 dollari e che sono stati finanziati con successo 200.880 progetti. Malgrado ciò, l'esaltazione dell'indipendenza e della libertà imprenditoriale e creativa non devono far dimenticare l'apporto fondamentale e il valore aggiunto che investitori solidi come i *business angels* apportano in un'azienda, conferendo oltre all'investimento in termini monetari anche un investimento in termini di esperienza professionale e *network*.

2.5.3. *Blockchain* e *ICO*: tokenizzare il diritto d'autore

Il *crowdfunding* è uno strumento di finanziamento che potrebbe beneficiare della tecnologia *blockchain*, in quanto i classici strumenti di finanza alternativa non sono del tutto disintermediati, pur avendo un grado di centralizzazione inferiore agli strumenti tradizionali, poiché le piattaforme di *crowdfunding* sono comunque dei *middle-men*. Ciò, infatti, implica costi di transazione, poiché come si è detto queste piattaforme trattengono commissioni e, a seconda degli ordinamenti giuridici e dei modelli di *business*, possono anche avere una funzione di controllo preventivo delle offerte. In particolare, realtà affermate come *Kickstarter* ed *IndieGogo* sono molto centralizzate e hanno delle *policies* interne molto stringenti per quanto riguarda i progetti che possono essere lanciati e i loro contenuti⁸⁷⁶. Inoltre, a parere di una parte della dottrina, spesso i finanziamenti richiesti da questi soggetti sia tramite meccanismi tradizionale sia tramite il *crowdfunding* sono

⁸⁷⁵ MOLLIK E.R., NANDA R., *Wisdom or Madness? Comparing Crowds with Expert Evaluation in Funding the Arts*, in *SSRN Electronic Journal*, 2016, accessibile a doi: 10.2139/ssrn.2443114.

⁸⁷⁶ DE FILIPPI P., MC MULLEN G., MCCONAGHY T., CHOI C., DE LA ROUVIERE S., BENET J., STERN D.J., *op.cit.*, 2016, p. 18.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore piuttosto bassi per cui il livello di *due diligence* richiesto è visto come sproporzionato⁸⁷⁷. Viceversa, lo scambio di ricchezza tramite tecnologie basate su registri distribuiti non presenta costi di transazione tangibili e consente micro-pagamenti, pertanto i *creators* potranno essere in grado di organizzare autonomamente campagne di *crowdfunding* in un certo senso *peer-to-peer* e senza ingerenze esterne rispetto al piano creativo. In questo caso queste metodologie di *crowdfunding* autenticamente decentralizzate possono essere complementari rispetto ai sistemi descritti nella sezione 2.3., ma non ai sistemi di *DRM* che sfruttano la *blockchain* solo come infrastruttura digitale e non mettono in atto pienamente la caratteristica della decentralizzazione. Ad ogni modo, secondo alcuni⁸⁷⁸, la decentralizzazione non è l'unico contributo che la *blockchain* può apportare al *crowdfunding* nel settore della creatività, in quanto la vera novità è costituita dalle modalità con cui i progetti possono essere finanziati e dal rapporto che si crea tra artista e finanziatori. In particolare, applicando lo schema delle *initial coin offerings* al *crowdfunding* si può implementare un *royalty-based crowdfunding* rappresentando in *token* diritti a percepire una quota dei proventi derivanti dallo sfruttamento del progetto creativo finanziato⁸⁷⁹; alcuni, vista l'affinità di questi strumenti, hanno definito le *ICOs* delle forme di *crowdfunding 2.0*⁸⁸⁰. Questo modello è noto come *crypto-equity*, definizione mutuata dall'*equity crowdfunding*, il quale è il paradigma da cui il *royalty-based crowdfunding* discende. Conseguentemente, viene stabilito un rapporto simmetrico tra chi porta avanti il progetto e chi lo finanzia in quanto i finanziatori vengono resi in un certo senso "azionisti" del progetto, venendo coinvolti direttamente. L'importanza di tale opzione ulteriore di *alternative finance* è molto cruciale soprattutto per le attività emergenti in quanto queste realtà patiscono un *deficit* di finanziamento rispetto agli obiettivi prefissati. A differenza dell'*equity crowdfunding*, però, questo paradigma è disintermediato e può, a seconda dei casi, eludere le normative nazionali dedicate all'*equity crowdfunding* che potrebbero essere troppo gravose per progetti creativi

⁸⁷⁷ O'DAIR M., OWEN R., *Financing new creative enterprise through blockchain technology: Opportunities and policy implications*, in 28 *Strategic Change*, n1, 2019.

⁸⁷⁸ DE FILIPPI P., *op.cit.*, 2015.

⁸⁷⁹ O'DAIR M., OWEN R., *op.cit.*, p. 12.

⁸⁸⁰ PIRANI, P., *Gli strumenti della finanza disintermediata: «Initial Coin Offering» e «blockchain»*, in *Analisi Giuridica dell'Economia*, n1, 2019, pp. 327-356.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore indipendenti, pur non dimenticando che questi oneri sono tendenzialmente posti a presidio degli interessi dei finanziatori. L'elusione della normativa sul *crowdfunding* e sugli strumenti finanziari dipende però dall'approccio dei *regulators* al fenomeno del *crowdfunding* e delle *ICOs*; per esempio, in Italia permane una situazione di dubbio fintantoché il legislatore non prenderà una posizione chiara sul fenomeno, viceversa negli Stati Uniti l'orientamento giurisprudenziale maggioritario assimila questi *token* a *securities*, valendo ora quanto sottolineato nella sezione 1.3.3. Peraltro, la dottrina fa notare che nel mondo dell'arte e della creatività un modello decentralizzato di finanziamento risponde meglio alle esigenze di libertà poetica degli autori, in modo da non doversi confrontare con gli interessi commerciali dei vari intermediari⁸⁸¹; l'impatto maggiore è, poi, in termini di accessibilità del finanziamento per gli artisti indipendenti e alle prime armi, poiché un *crypto-equity based crowdfunding* è caratterizzato da un'accessibilità anche maggiore degli *equity crowdfunding* classici. Inoltre, il concetto di *crypto-equity* è ritenuto applicabile anche nel verso opposto, ossia dividendo un'opera creativa in quote e distribuirla a dei benefattori che desiderino ricompensare *a posteriori* lo sforzo creativo degli artisti⁸⁸². La *blockchain*, quindi, può fare da veicolo per orizzontalizzare gli investimenti nel settore culturale, per esempio questo ideale costituisce il *core business* di progetti simili all'esperienza di *Artlery*⁸⁸³, un'applicazione basata su *blockchain* programmata in modo da remunerare coloro che mostrano un apprezzamento economico per un'opera d'arte attribuendo loro una percentuale dei futuri proventi relativi a detta opera, non solo per la prima vendita, ma anche per le alienazioni successive. La lenta ma crescente affermazioni di progetti legati al *crowdfunding* nel mondo della musica è testimone della forte compatibilità tra queste due realtà e della fame di fonti di finanziamento alternative nell'industria culturale⁸⁸⁴.

⁸⁸¹ DE FILIPPI P., *op.cit.*, 2015, pp. 4 ss.

⁸⁸² *Idem.*

⁸⁸³ <https://artlery.com/>

⁸⁸⁴ Una *review* delle principali piattaforme di *crowdfunding* su *blockchain* può essere consultata in O'DAIR M., OWEN R., *Financing new creative enterprise through blockchain technology: Opportunities and policy implications*, in 28 *Strategic Change*, n1, 2019.

A parere della dottrina, l'implementazione delle *ICOs* nel *crowdfunding* creativo affronta una serie di sfide significative⁸⁸⁵. In primo luogo, l'attuale interesse per le vendite di *token* ha i tratti distintivi di una bolla speculativa, per cui non è detto che si tratti di un modello destinato a consolidarsi, ed inoltre, come già visto *supra*, le *ICOs* sono caratterizzate da una notevole incertezza giuridica. Ad ogni modo, le offerte di gettoni sono molto versatili e non applicabili solo all'*equity crowdfunding* o al *royalty crowdfunding*, dei quali si è trattato solo perché maggiormente, ma è ben possibile realizzare anche altri tipi di *crowdfunding* con questo metodo. È, infatti, possibile incorporare nei *token* emessi diritti di sfruttamento per realizzare dei *reward-based crowdfunding*, mentre il *social lending* può essere realizzato scorporando il prestito in quote. Alcune esperienze possono essere utili ad inquadrare meglio il fenomeno e a capire quali strategie di *blockchain-based crowdfunding* abbiano incontrato maggiormente il favore del mercato. In primo luogo, si possono distinguere progetti individuali realizzati da singoli artisti in maniera estemporanea ed occasionale o portati avanti in maniera maggiormente strutturata, in un'ottica imprenditoriale. Un'esperienza piuttosto nota di *royalty-based crowdfunding* è stata quella di Denis Jašarević, noto col nome d'arte Gramatik, un musicista sloveno operante negli Stati Uniti. L'offerta è stata lanciata da Zurigo nel novembre 2017 e ai sottoscrittori dell'offerta sono stati attribuiti dei *token* chiamati GRMTK rappresentanti una quota dei proventi futuri derivanti dallo sfruttamento dei progetti musicali dell'artista. L'offerta riscosse a suo tempo molto successo, raccogliendo 2.250.000 dollari in 24 ore⁸⁸⁶ e la sua popolarità può essere derivata sia dalla originalità della combinazione di un *royalty-based crowdfunding* alle *ICOs*, sia poiché l'autore aveva lanciato la sua campagna sostenuta da *Singular DTV*, un *blockchain entertainment studio* noto nel settore. Invero, l'idea non è del tutto nuova nel suo fondamento, poiché la conversione delle *royalties* derivanti da opere future in titoli di valore non è un fenomeno del tutto nuovo, in quanto già nel 1997, David Bowie⁸⁸⁷ ottenne un risultato simile tramite mezzi più tradizionali, non essendo ancora stata sviluppata la

⁸⁸⁵ O'DAIR M., OWEN R., *op.cit.*, p. 12.

⁸⁸⁶ <https://medium.com/singulardtv/gramatik-launches-9-million-entertainment-economy-the-grmtk-token-944d1e332361>.

⁸⁸⁷ SATER S., *Tokenize the Musician*, in *21 Tulane Journal of Technology & Intellectual Property*, 2019, p. 113.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore tecnologia *blockchain*, arrivando all'emissione dei così detti "*Bowie Bond*"⁸⁸⁸. Ad ogni modo, la dottrina ritiene che la *securitization* del diritto d'autore secondo le vie ordinarie non sia una pratica molto diffusa e possa essere utilizzata solo in casi limite in cui sia prevedibile che un'opera protetta possa avere grande successo e generare uno stabile flusso di ricchezza⁸⁸⁹. Pertanto, normalmente la securitizzazione del diritto d'autore è inaccessibile per gli artisti, ma un'operazione simile può, appunto, avvenire con l'impiego delle *distributed ledger technologies*, grazie alle *ICOs*. Altri artisti che hanno intrapreso esperienze simili riportate dalla dottrina sono quelle di Tatiana Moroz e André Anjos, che hanno emesso rispettivamente dei *token*, ma in questo caso non con vere e proprie finalità di *crowdfunding* ma piuttosto per portare avanti una campagna di *social fan engagement*, vale a dire una pratica con cui si intende coinvolgere maggiormente il proprio pubblico in un progetto offrendogli dei contenuti esclusivi.

Fra i progetti più strutturati che consentono il *crowdfunding* vi è *OPUS*. *OPUS* è un servizio di *streaming* musicale che si pone l'obiettivo di garantire ad autori e artisti una *fair remuneration* derivante dallo sfruttamento delle loro opere grazie alla *blockchain*. L'impianto su cui si basa *OPUS* è una piattaforma *open-source*, che si esprime sia in *app* per *smartphone* che in una *web app*, pensata per consentire agli utenti di ascoltare musica in *streaming*, distribuendo agli artisti dei *token* chiamati *OPT*; la piattaforma viene anche usata per raccogliere e analizzare informazioni sugli *streaming* sfruttando il *data analytics*, valorizzando le potenzialità della *blockchain* come registri. Gli autori hanno anche la facoltà di programmare *smart contract* in base ai quali essi possono guadagnare immediatamente gli *OPT* per ogni ascolto dei loro pezzi. Inoltre, all'interno di questi *smart contract* si possono anche inserire automaticamente indicazioni su come ripartire i proventi derivanti dagli ascolti, *feature* molto utile nel settore discografico caratterizzato dalla pluri-soggettività. In particolare, proprio grazie a questi *smart contract* si possono realizzare delle vere e proprie campagne di *crowdfunding*, sia attribuendo ai *backers* delle quote di proventi ma anche diritti di utilizzo (ad esempio streaming illimitato di un

⁸⁸⁸ KLEAR J.C., *Applicability of Private Equity Fund Structure in the Furtherance of Intellectual Property Securitizations*, in *COLUM. BUS. L. REV.* 2002, p. 798.

⁸⁸⁹ SOLOMON D, BITTON M., *Intellectual Property Securitization*, in *33 Cardozo Arts and Entertainment Law Journal*, 2015. p. 146.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore album), dunque offrendo la possibilità di implementare il tipo di *crowdfunding* ritenuto opportuno⁸⁹⁰. Un servizio molto simile a quello di *OPUS* era quello di *Choon*, che, pur avendo operato in maniera efficace per alcuni anni, oggi ha cessato ogni attività⁸⁹¹, al contrario di *OPUS* che è invece ancora in attività⁸⁹². Invece, un'iniziativa meno matura ma interamente orientata a fornire servizi di *crowdfunding* nei settori creativi ad alta intensità di proprietà intellettuale è *Hypervalence*. *Hypervalence*, vincitore dello *Smachathon 2018*⁸⁹³, si presenta come una vera e propria *crowdfunding platform* pensata per consentire ai *fans* di supportare artisti emergenti, i quali come si è detto nelle sezioni precedenti devono affrontare costi di produzione iniziali molto alti per accedere al mercato in maniera adeguata, tramite l'acquisto di *Artist's HypeCoin*, offrendo di contrasto ai finanziatori contenuti esclusivi; in sostanza, si tratta di un modello vicino al *reward-based crowdfunding*. In sostanza, a differenza di *OPUS* che si rivolge sia ad artisti che già sono nel mercato per continuare a monetizzare la loro attività sia ad artisti ancora alle prime armi, *Hypervalence* è interamente pensata per sostenere i *creators* a lanciare la loro attività. Gli *HypeCoins* sono dei *non-fungible token* che vengono emessi in quantità limitata dagli artisti – possono esserne prodotti tra 1 e 1000 per volta - e distribuiti ai sostenitori tramite *smart contract*. L'*HypeCoin*, oltre a finanziare l'artista, funge da *Proof-of-Fandom*, ovvero gioco di parole rispetto al concetto di *Proof of Existence* e a protocolli di consenso come il *Proof of Work*; tramite il *Proof of Fandom*, che rappresenta appunto il sostegno del *backer* al progetto artistico del recipiente, è possibile accedere a dei *rewards*. Inoltre, è interessante notare che nel *whitepaper* di *Hypervalence* i *promoters* tengano a specificare che il loro *core business* si affida alla *blockchain* solo come infrastruttura digitale e intende prendere le distanze dal modello classico delle *ICOs*, ritenuto attualmente troppo abusato e infangato da troppi episodi di utilizzi distorti e poco trasparenti di questo strumento⁸⁹⁴. Un'altra iniziativa simile è l'*Innovation Network*, un progetto ancora in fase di sviluppo non rivolto solo al diritto d'autore ma anche e

⁸⁹⁰ <https://opus.audio/whitepaper.pdf>

⁸⁹¹ SHILINA S., *Blockchain in Music Industry: Signs of the New Paradigm?*, in *Medium*, accessibile a <https://medium.com/paradigm-fund/blockchain-in-music-industry-signs-of-the-new-paradigm-d27aa291aea6>.

⁸⁹² I progressi di *OPUS* possono essere visionati a <https://opusfoundation.medium.com/>.

⁸⁹³ Si tratta di una competizione per *start-up* nel settore musicale.

⁸⁹⁴ *Hypervalence White Paper*, 2018.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore soprattutto al diritto di brevetto, del quale può essere interessante parlare in un'ottica di comparazione tra modelli diversi ma comunque attinenti al mondo della proprietà intellettuale; inoltre, l'iniziativa è aperta anche al settore artistico-culturale e al mondo del *software*, e dunque rilevante anche ai fini della presente trattazione. Il progetto si basa sulla tokenizzazione di una intera *start-up*, di un progetto creativo, di un *copyright* o di un singolo brevetto tramite un *tokenizer engine*, vale a dire uno *smart contract* che consente di suddividere in *token* un'attività, in modo che questi rappresentino una quota del bene tokenizzato, così da finanziarne gli sviluppi successivi. La procedura con cui è possibile lanciare una campagna su *Innovation Network* è articolata in vari passaggi. In primo luogo, il promotore di un progetto deve sviluppare e presentare la propria idea innovativa sulla piattaforma, in modo da garantire una corretta informazione per i futuri sostenitori, e dopodiché tale iniziativa viene divisa in *token*; di fatto si può tokenizzare sia un'intera attività realizzando un *equity-based crowdfunding* ma anche un diritto, per esempio inerente al *copyright* o un brevetto, realizzando dunque un *royalty-based crowdfunding*. A seguito dell'emissione di questi gettoni, gli investitori potranno acquistare tali *token* acquisendo un diritto a partecipare dei proventi derivanti dall'utilizzo dell'opera creativa o dell'invenzione o, in senso lato, dei proventi inerenti a un progetto innovativo. I fondi, che dunque vengono raccolti a monte dell'inizio del progetto tramite l'assegnazione dei *token*, verranno poi impiegati per sostenere il successo commerciale dell'operazione.

Avendo affrontato gli aspetti legati all'economia e al *management* di un *blockchain-based crowdfunding* esplorando diversi approcci concreti a questo settore, è necessario tornare agli aspetti propriamente legali di questo connubio ed esplorare l'ammissibilità giuridica della tokenizzazione del diritto del d'autore. La dottrina evidenzia una serie di questioni controverse inerenti alla tokenizzazione del *copyright* e l'impiego di tali *token* nel *crowdfunding*⁸⁹⁵. La divisione del *copyright* in *token* rappresentanti "quote", seppur fattibile a livello informatico, non è necessariamente coerente a livello giuridico. Molti ordinamenti giuridici, in realtà, consentono la divisibilità in quote del diritto d'autore su di una singola opera; per esempio, nel diritto italiano è possibile configurare delle ipotesi di co-titolarità del diritto d'autore e la possibilità suddividere lo stesso in quote, per

⁸⁹⁵ MATULIONYTE R., *Can Copyright be tokenized?*, in 42 *European Intellectual Property Review*, n2, 2020.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

esempio in caso di successione *mortis causa* secondo le norme inerenti alla comunione, integrate dagli articoli 115, 116 e 117 della legge sulla protezione del diritto d'autore. Un altro caso di comunione in cui il diritto d'autore viene ripartito in quote è quello delineato dall'articolo 10 della legge sulla protezione del diritto d'autore, in forza del quale “se l'opera è stata creata con il contributo indistinguibile ed inscindibile di più persone” e “il diritto di autore appartiene in comune a tutti i coautori; inoltre, le parti indivise si presumono di valore uguale, salvo la prova per iscritto di diverso accordo”. Invero, vi sono anche altri casi di pluri-soggettività, ad esempio il caso delle opere collettive, ma sono più distanti dal modello della tokenizzazione del diritto d'autore. In sostanza, però, non c'è un metodo tipico per frazionare il diritto d'autore e distribuirlo in quote tokenizzate, ma ciò non significa che sia vietato e che contrattualmente non si possano realizzare questo tipo di effetti giuridici, vigente in Italia, e similmente in altri ordinamenti, l'articolo 107 della legge sul diritto d'autore che consente alle parti di disporre del diritto d'autore in ogni modo e forma consentita dalla legge. Malgrado ciò, la questione è risolvibile, o per meglio dire aggirabile, anche con altri metodi, senza dover necessariamente ipotizzare una divisione in quote dei diritti di utilizzazione come fa una parte della dottrina⁸⁹⁶, ricorrendo ad una rimodulazione dell'istituto dell'associazione in partecipazione, in forza della quale chi finanzia un progetto, per esempio la realizzazione di un'opera, partecipa in quota agli utili generati da quel progetto. Si creerebbe tra il promotore dell'offerta di gettoni, nonché promotore di un sostanziale *royalty-based crowdfunding*, un rapporto giuridico che prevede l'associazione di un numero aperto ed indeterminato di investitori in un progetto che investe principalmente sullo sfruttamento di un diritto di proprietà intellettuale; i *token*, in questo caso, non rappresenterebbero la frammentazione del diritto d'autore, ma semplicemente il diritto a percepire un compenso per il sostegno dimostrato, parametrato sul rendimento dello sfruttamento di un'opera protetta; apportando le dovute modifiche a questo contratto tipico, per esempio l'esclusione o la limitazione della partecipazione alle perdite da parte dell'associato ammessa dalla giurisprudenza, è possibile ritenere il *token* un simbolo di quella

⁸⁹⁶*Idem*; SATER S., *op.cit.*, pp. 107 ss.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore partecipazione⁸⁹⁷. Questo però sacrificerebbe la possibilità di “spacchettare”, eventualmente, il diritto di utilizzazione dell'opera, poiché la tokenizzazione del diritto d'autore potrebbe consentire, ove necessario, di tokenizzare solo alcuni diritti di utilizzazione, ad esempio diritto di trasmissione radio o televisiva, nel caso in cui l'autore intenda distribuire solo i ricavi provenienti da alcuni tipi di attività.

Tornando al modello della frammentazione del diritto d'autore, nel contesto di un *blockchain-based royalty crowdfunding* spesso l'opera il cui pertinente diritto deve essere tokenizzato e diffuso non ha ancora trovato una vera e propria forma di espressione, per cui quello che si tokenizza e offre ai sottoscrittori è un frammento di *copyright* su di un'opera futura. La possibilità di cedere o concedere una potestà inerente ad un diritto futuro non è però pacifica in tutti gli ordinamenti. In Italia la disciplina sulla disposizione di opere future è contenuta all'articolo 120 della legge sul diritto d'autore; la norma è, invero, incardinata all'interno della dettagliata normativa inerente il contratto di edizione, e dunque piuttosto distante dal tema in trattazione, ma la dottrina maggioritaria e la giurisprudenza ritengono che alcune delle norme dettate in relazione ai contratti tipici della legge sulla protezione del diritto d'autore abbiano portata generale, con particolare riguardo, per esempio, proprio all'articolo 120⁸⁹⁸. In sostanza, l'articolo 120 prevede una serie di divieti che limitano l'autonomia privata a tutela dell'autore. In particolare, accettando tale lettura dell'articolo 120, l'atto dispositivo di diritti inerenti opere non ancora create non può riguardare, a pena di nullità, tutte le opere o anche determinate categorie di opere che l'autore possa creare senza limiti di tempo, per cui il *promoter* di un'ipotetica *ICO* non potrà incorporare nei *token* dei diritti che riguardano senza limiti tutta o parte della sua futura produzione artistica; inoltre, senza pregiudizio delle norme regolanti i contratti di lavoro o di impiego, tali atti non possono avere una durata superiore ai dieci anni. Inoltre, visto che la distribuzione dei *token* avviene sulla base di *smart contract*, in alcuni ordinamenti si ripropone il problema sulla forma del contratto espresso nella sezione 2.3., per cui la dottrina sostiene che sia opportuno che le piattaforme di *blockchain-based crowdfunding* operanti a livello transnazionale

⁸⁹⁷ La dottrina ha già ricondotto il *royalty-based crowdfunding* ad una forma alterata di associazione in partecipazione, per esempio PAIS I, PERETTI P., SPINELLI C., *op.cit.*

⁸⁹⁸ AUTERI P., FLORIDIA G., MANGINI V., OLIVIERI G., RICOLFI M., ROMANO R., SPADA R., *op.cit.*, p. 697.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore predispongano accanto allo *smart contract* delle istruzioni comprensibili per chi non conosce le tecniche di programmazione⁸⁹⁹.

Si può, quindi, presumere che nell'ordinamento italiano, fatti salvi i suddetti limiti, non ci siano ostacoli insormontabili alla configurazione di un *blockchain-based royalty* o *reward crowdfunding*, a seconda che vengano distribuiti *token* che attribuiscono una quota dei proventi o dei particolari diritti di utilizzazione dell'opera. Malgrado ciò, la possibile futura adozione della proposta di regolamento relativo ai mercati delle cripto-attività potrebbe costituire un ostacolo alla diffusione di questi modelli di *crowdfunding*, nella misura in cui vengono imposti dei requisiti di accesso allo strumento dell'*ICO* e degli oneri informativi che potrebbero essere difficili da soddisfare per certi operatori del mercato della creatività. In particolare, le offerte al pubblico di *utility token*, con cui si potrebbero implementare *reward-based crowdfunding*, verrebbero assoggettate ad obblighi informativi stringenti in relazione al *whitepaper*, com'è stato esposto nella sezione 1.3.3. *Initial Coin Offering*, ma la situazione è resa meno drammatica dalla presenza di esenzioni, per esempio se nell'arco di un periodo di 12 mesi il corrispettivo totale di un'offerta al pubblico di cripto-attività nell'Unione non supera 1.000.000 di euro o l'importo equivalente in un'altra valuta o in cripto-attività gli obblighi informativi cessano. Ad ogni modo, troverebbero comunque applicazione norme che condizionerebbero il processo creativo, per cui ad esempio se l'offerta al pubblico di cripto-attività diverse dai *token* collegati ad attività o dai *token* di moneta elettronica ha come oggetto *utility token* relativi a un servizio non ancora operativo, la durata dell'offerta pubblica quale descritta nel *whitepaper* sulle cripto-attività non può superare i 12 mesi. Problematiche di simile tenore si manifesterebbero anche in relazione a *royalty-based crowdfunding*. Qualora infatti l'emittente decidesse di "agganciare" il *token* al proprio diritto d'autore, offerte di questo tipo verrebbero assoggettate ad una procedura di autorizzazione preventiva da parte delle autorità competenti, anche se anche in questo caso è prevista un'esenzione se su un periodo di 12 mesi l'importo medio dei *token* collegati ad attività in circolazione non supera i 5.000.000 euro o l'importo equivalente in un'altra valuta o ove l'offerta al pubblico dei *token* collegati ad attività è rivolta

⁸⁹⁹ MATULIONYTE R., *op.cit.*, p. 12.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore esclusivamente a investitori qualificati e i *token* collegati ad attività possono essere detenuti solo da tali investitori qualificati. È importante notare che la presenza di tali esenzioni risulta preziosa per garantire l'apertura di questi strumenti di finanza alternativa, evitando di imporre oneri sproporzionati rispetto all'entità delle offerte e viceversa imponendo tali obblighi solo in relazione a progetti di un certo rilievo economico.

Questa conclusione potrebbe essere molto preziosa per l'industria creativa, poiché attualmente la combinazione della complessità del settore bancario e finanziario tradizionale e dei cambiamenti progressivi in positivo del contesto normativo inerente al *crowdfunding*, suggerisce che esiste un buon potenziale di crescita del settore in Italia⁹⁰⁰.

⁹⁰⁰ EUROPEAN CROWDFUNDING NETWORK (ECN), *op.cit.*

CAPITOLO 3: LE CONCRETE PROSPETTIVE APPLICATIVE

3.1. *Collecting societies*

Le tecnologie basate su registri distribuiti hanno negli ultimi anni catturato l'attenzione degli organismi di gestione collettiva o entità di gestione indipendente in Italia o nel mondo, dando vita a progetti che valorizzano la versatilità dei registri distribuiti e rivolti ad obiettivi diversi, che vanno dalla disintermediazione della gestione del diritto d'autore, alla lotta al fenomeno del plagio e della contraffazione, finanche alla soluzione del problema della raccolta delle informazioni sulle utilizzazioni delle opere e della riduzione delle asimmetrie informative presenti nel mercato.

3.1.1. SIAE

Il 24 aprile del 2021 con un comunicato stampa SIAE ed *Algorand* hanno annunciato di aver compiuto il primo *step* operativo per la creazione di una piattaforma *open* basata su registri distribuiti, volta a divenire la pietra di volta di una graduale disintermediazione del mercato della creatività e ad aumentarne la trasparenza. L'operazione è consistita nell'emissione di più di quattro milioni di *non-fungible token* rappresentanti i diritti degli associati di SIAE, i quali fungeranno da base portante per semplificare la gestione del *copyright* grazie, in prima battuta, ad un più efficiente strumento di raccolta e organizzazione dei metadati inerenti alle opere e al loro utilizzo, che nelle fasi successive del progetto si evolverà in un vero e proprio strumento di gestione decentralizzata dei diritti di proprietà intellettuale⁹⁰¹. Questo imporrante passo, invero, non ha rappresentato un esperimento isolato, ma si colloca nel contesto di una strategia ben più articolata, in quanto la relazione tra la Società Italiana Autori ed Editori e le tecnologie basate su registri distribuiti è iniziata a cavallo tra il 2018 e il 2019 si è snodata nel tempo in una serie di *partnerships* strategiche e costituisce tuttora un processo *in fieri*.

Il primo progetto sperimentale con cui la SIAE si è interfacciata con il mondo *crypto* è stata una *partnership* con l'Università La Sapienza di Roma e la *start-up* innovativa

⁹⁰¹ <https://www.siae.it/it/iniziative-e-news/siae-rappresenta-i-diritti-degli-autori-con-asset-digitali-creati-pi%C3%B9-di-4000000>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Blockchain Core avviata nel febbraio del 2019⁹⁰². La struttura portante dell'iniziativa non è stata fin da subito la piattaforma di *Algorand*, ma la rete *Hyperledger* messa a disposizione da *IBM*, ma tale infrastruttura viene però abbandonata⁹⁰³. In seguito, dopo quasi un anno di esplorazione della nuova tecnologia, il 6 dicembre 2019 viene annunciato con un comunicato stampa l'inizio della collaborazione tra SIAE e *Algorand*, tuttora solida e apparentemente motivata dalle alte prestazioni della piattaforma di *Algorand* in termini di sostenibilità ambientale⁹⁰⁴ e scalabilità, tematica su cui si ritornerà nel prosieguo della trattazione. La storia di questo ramificato progetto si arricchisce poi di una ulteriore componente nel 2020, in quanto SIAE partecipa insieme a *Wind-Tre* e nuovamente in collaborazione con l'Università di Roma "La Sapienza" e *Blockchain Core* al programma di supporto alle tecnologie emergenti 5G, indetto dal Ministero per lo Sviluppo Economico, risultando al primo posto tra gli assegnatari di un finanziamento per la realizzazione del progetto "Gestione dei diritti d'autore su reti 5G con Blockchain", il quale a sua volta rientra nel contesto più ampio della strategia di SIAE rispetto all'integrazione dei registri distribuiti nel mercato della creatività. Nell'ambito di questa collaborazione il contributo di *Wind-Tre* è costituito dalla fornitura delle risorse di rete necessarie ai fini della realizzazione di meccanismi di transazione automatizzati, in altre parole di *smart contract*.

Affrontata sinteticamente la cronistoria ed illustrati i vari piani in cui questo disegno di *business* di SIAE si articola, è opportuno riflettere preliminarmente sull'apparente ossimoro che permea tale esperienza, poiché di fatto ci si trova innanzi ad una forte spinta di disintermediazione sostenuta dall'impegno tanto ideologico quanto tecnico ed economico di un intermediario, quale è SIAE. Di fatto per un intermediario portare avanti un progetto del genere equivale ad un suicidio, vale a dire all'eliminazione alla radice del suo *core business*, in quanto l'*empowerment* dell'autore corrisponde necessariamente alla perdita di rilevanza del *middle-man*, il quale non ha più ragion d'essere se il titolare dei diritti può interagire direttamente col pubblico e col mercato. Tuttavia, in più occasioni

⁹⁰² La *paternership* è descritta nel report annuale del 2018, edito da SIAE, accessibile al link https://www.siae.it/sites/default/files/17_53_SIAE_Annual_Report_2018_ENG.pdf

⁹⁰³ <https://www.siae.it/it/iniziative-e-news/diritto-dautore-siae-con-algorand-una-gestione-pi%C3%B9-efficiente-grazie-alla>

⁹⁰⁴ <https://www.algorand.com/about/sustainability>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

pubbliche la SIAE ha sottolineato il proprio interesse nei confronti dell'innovazione e l'importanza di saper intercettare le *disruptive technologies* in tempo, in modo da poterne guidare l'introduzione nel mercato giocando d'anticipo, invece di lasciarsi travolgere da esse per un approccio pilatistico e conservativo nei confronti dell'innovazione. Nello specifico, col termine innovazione distruttiva o *disruptive technology* si intende un particolare tipo di innovazione che innesca un processo distruttivo nei confronti di prodotti, mercati e reti di valori già esistenti⁹⁰⁵, sostituendosi alle tecnologie esistenti e, secondo alcuni teorici, i soggetti che maggiormente vengono coinvolti dall'effetto di queste tecnologie sono proprio le reti di soggetti che supportano le precedenti tecnologie che vengono messe da parte⁹⁰⁶. Un esempio di questo fenomeno è stato il declino della fotografia classica a causa dell'introduzione della fotografia digitale: la fotografia digitale ha certamente distrutto il mercato della fotografia precedente e uno dei soggetti maggiormente coinvolti è stato senz'altro *Kodak*, che non essendo riuscito ad intercettare il cambiamento ne è rimasto travolto perdendo la preminenza sul mercato di cui godeva, tentando *ex post* di aprirsi all'innovazione col già illustrato progetto di *DRM* noto come *KodakOne*. Fenomeni simili hanno riguardato altre tecnologie e mercati, per esempio l'introduzione dei *digital media* ha ridotto l'importanza dei supporti fissi per i contenuti musicali, al punto che oggi le vendite dei vinili superano quelle dei CD⁹⁰⁷, in quanto il consumo musicale avviene digitalmente. Di conseguenza anche, la *blockchain* promette di svolgere un ruolo del genere nel mercato della creatività, per cui SIAE è interessata ad intercettare il cambiamento e coltivare questa innovazione prima di esserne travolta. Inoltre, a differenza di molti altri intermediari culturali e anche di molte *collecting* a livello globale, SIAE è un ente pubblico economico *no-profit*, per cui, non operando a scopo di lucro, può permettersi di scommettere su una nuova tecnologia in un certo senso "suicida" poiché l'obiettivo perseguito è quello di fornire un servizio di alta qualità agli

⁹⁰⁵ AB RAHMAN A., ABDUL HAMID U.Z., CHIN T., *Emerging Technologies with Disruptive Effects: A Review*, in 7 *PERINTIS eJournal*, n2, 2017, pp. 111-128.

⁹⁰⁶ ZELENY M., *High technology and barriers to innovation: From globalization to relocalization*, in 11 *International Journal of Information Technology & Decision Making*, n2, 2012, pp. 441-456.

⁹⁰⁷ PRISCO F., *Musica, il vinile supera il Cd dopo 30 anni*, in *IlSole24Ore*, 2021.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore autori e non quello di produrre ricchezza⁹⁰⁸. La visione di SIAE è un domani in cui grazie alle nuove tecnologie il *core business* degli organismi di gestione collettivi muterà a favore di una maggiore autonomia degli autori; tuttavia, il processo che SIAE desidera innescare, pur essendo rivoluzionario negli esiti, è caratterizzato da un progredire graduale, scandito per fasi.

Attualmente il progetto si trova in uno stadio di sviluppo in cui la protagonista è la *partnership* con *Algorand* e il cui obiettivo è la realizzazione di una *blockchain based open platform* che consenta la gestione dei diritti d'autore in un modo trasparente ed efficiente ed in particolare che garantisca un'autentica decentralizzazione dei dati relativi al *copyright*. Il valore aggiunto di *Algorand* in questa fase del progetto è fondamentale. Inizialmente la scelta di *Algorand* da parte di SIAE era sembrata una scommessa, poiché progetti simili solitamente si erano basati su strutture al tempo più consolidate come la *Hyperledger Fabric* usata da SIAE stessa nel progetto precedente, ma tale scelta fu dettata da una visione progettuale a lungo termine. Di fatto, l'implementazione di *NFTs* su *blockchain* potrebbe essere realizzata su molte piattaforme ma la scelta di *Algorand* è stata motivata dal fatto che essa affronta il così detto *blockchain trilemma* in modo molto efficace. Con l'espressione *blockchain trilemma* si intende la difficoltà per una *blockchain* di garantire contemporaneamente livelli sufficienti di scalabilità, misurata in *transactions per second* o TPS, sicurezza e decentralizzazione. Tali tre caratteristiche sono infatti interconnesse e ciascuna dipende dalle altre in virtù di complesse relazioni. In primo luogo, scalabilità e decentralizzazione sono legate da un rapporto di proporzionalità inversa, poiché maggiore è la decentralizzazione, ossia maggiore è il numero di attori sulla catena, e maggior tempo ci vorrà per approvare una transazione, riducendo dunque la scalabilità, la quale è rappresentata dalla quantità di transazioni che possono essere validate in un dato intervallo di tempo; pertanto, per risolvere il problema della scalabilità molte *blockchain platforms* utilizzano forme di controllo per l'accesso alla struttura digitale oppure introducono classi diverse di utenti, in modo da ridurre il numero dei soggetti attivamente coinvolti nella gestione della piattaforma. Viceversa, a pari grado di

⁹⁰⁸ Il dirigente della Direzione Musica Matteo Fedeli si è espresso in questi termini in un'intervista nell'ambito dell'iniziativa "Dialoghi Copernicani", accessibile a <https://www.youtube.com/watch?v=2blv9naGTj4>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

decentralizzazione, scalabilità e sicurezza sembrerebbero essere direttamente proporzionali, poiché maggiormente i dati vengono crittografati e più essi diventano semplici da processare, in quanto tramite la funzione di *hash* vengono oscurati e ridotti a meri *hash values*. In realtà, però, il sistema di sicurezza della *blockchain* solitamente ruota attorno al protocollo di consenso noto come *proof of work*, il quale è noto, come illustrato nel primo capitolo, per essere estremamente pesante in termini di scalabilità, nonché dannoso in termini di consumo energetico; tuttavia, aumentare la scalabilità lasciando sicurezza e decentralizzazione invariate è in apparenza impossibile, poiché sostituire il *proof of work* su cui si basa il meccanismo normalmente si tradurrebbe in un sacrificio in termini di decentralizzazione. In sostanza, il risultato è che apparentemente impraticabile ottimizzare tutte e tre le caratteristiche di pari passo e che bisogna necessariamente sacrificare qualcosa. *Algorand*, invece, individua la radice del problema nel meccanismo di consenso, per cui ne ha sviluppato uno proprio, definito una lotteria crittografica⁹⁰⁹. Il così detto “*pure proof of stake*” usato da *Algorand* riesce a rendere efficiente la gestione dei diritti d'autore su *blockchain* grazie ad un particolare algoritmo su cui si basa la creazione di nuovi blocchi della piattaforma. In primo luogo, quando un nuovo blocco deve essere generato, il sistema informatico seleziona casualmente un *token* tra tutti quelli emessi e il titolare di tale *token* viene incaricato di proporre il blocco nuovo. Successivamente, circa un migliaio di *token* vengono sorteggiati tramite tale sistema di lotteria crittografica, il quale opera in modo isolato rispetto ai nodi della rete, e i titolari dei gettoni estratti formano una commissione a cui viene affidata la validazione della proposta risultante dal primo sorteggio. La sicurezza di questo sistema si basa sull'assunto che in un sistema sociale la componente di *bad actors* sia minoritaria e che sia statisticamente improbabile che vengano selezionati tali soggetti, in quanto il numero di *token* presenti sulla rete di *Algorand* è di 2^{256} . Questo sistema affronta, a parere della SIAE, il *blockchain trilemma* in modo molto efficace e pertanto adatto a gestire un apparato di diritti composito ed eterogeneo come quello di cui si occupa SIAE. Dal punto di vista della sicurezza, l'elemento casuale su cui si basa il protocollo di consenso di *Algorand* impedisce che un soggetto possa attaccare o corrompere la formazione di un

⁹⁰⁹ <https://www.algorand.com/technology/protocol-overview>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

nuovo blocco, non essendo possibile sapere quali *users* saranno coinvolti nel procedimento in quanto la lotteria è in primo luogo randomica ed inoltre il programma di selezione “gira” in un contesto separato rispetto al resto della struttura informatica; la decentralizzazione anche è conservata poiché la selezione non è fissa e chiunque può essere chiamato a decidere, senza sacrificare la scalabilità in quanto la lotteria crittografica viene portata a termine in meno di un secondo e in generale tale sistema necessita di un ragionevole potere computazionale per validare transazioni in tempi calcolabili in secondi, a differenza della *blockchain* di *Bitcoin* che impiega svariati minuti. Inoltre, il meccanismo casuale su cui si basa la lotteria ostacola la formazione di *mining pools*, ovvero aggregati di nodi che decidono come validare le transazioni sulla base di accordi interni, che rendono la decentralizzazione solo formale. La *blockchain* di *Algorand* è pubblica ed interamente *permissionless*, per cui gli utenti possono prendere parte alla rete senza la necessità di ricevere un'approvazione preventiva da parte di un'autorità di controllo, e, seppur in potenza, tutti possono partecipare alla procedura di consenso, nonché visualizzare tutti i dati registrati. La struttura di *Algorand* si regge, inoltre, su una *Layer-1 blockchain*, la quale è attualmente la tecnologia più solida, rapida e sicura nel mondo *crypto*. Con l'espressione *Layer-1* si intende una *blockchain* costituente una sottostruttura indipendente ed autonoma sulla quale è possibile costruire altre reti in forma di sovrastrutture che basano le loro fondamenta su di essa. Un esempio di *blockchain Layer-1* è *Ethereum*, mentre delle *blockchain Layer-2* sono tutti i vari esperimenti che usano *Ethereum* come base, oppure ancora un *Layer-1* è *Bitcoin* e un *Layer-2* è *Lightning Network*, un protocollo di rete pensato per rendere *Bitcoin* più scalabile. All'interno di questo ambiente informatico, come anticipato, nella metà del marzo 2021 sono stati emessi circa quattro milioni di *NFTs*, costituiti da *Algorand standard asset*, rappresentanti i diritti degli oltre 95.000 autori associati a SIAE e ad essi collegati grazie un codice che rappresenta l'avente diritto come se fosse una sorta di *account*. Ciascun *token* rappresenta un diritto e una territorialità - attualmente ci sono 40 *asset* per ciascun autore - e viene inserito in un registro pubblico decentralizzato e trasparente, il quale costituisce “il primo mattone necessario a costruire un'infrastruttura open che tuteli a 360° il diritto d'autore, così come immaginato per il futuro nella vision

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore di SIAE⁹¹⁰». La piattaforma di *Algorand* costituisce un ambiente adatto agli *NFTs* per una serie di ragioni. In primo luogo, essa è in grado di trovare un efficace compromesso in termini di *blockchain trilemma*, e dunque può supportare senza aggravamenti in termini di TPS un numero elevato di *non fungible token* e dunque è adatta ad essere impiegata anche in mercati estremamente aperti e con molti *players*, senza dover sacrificare la sicurezza informatica e la decentralizzazione grazie al suo protocollo di consenso. Inoltre, trattandosi di un *Layer-1* e non dipendendo dunque da una sottostruttura già prefissata, gli *Algorand Standard Token* sono caratterizzati da grande flessibilità, quindi all'esigenza possono essere fatti su misura per venire incontro alle esigenze particolari dei vari sistemi legali. La creazione di tali gettoni è in potenza utilizzabile nei vari modi illustrati nei capitoli precedenti, quali il tracciamento della titolarità, la gestione dei diritti⁹¹¹. Inoltre, questi particolari *NFTs* sono stati disegnati appositamente per essere scomposti in frazioni, in modo da consentire la tokenizzazione dei diritti su alcuni tipi di opere particolarmente adatti a generare flussi finanziari, in modo da poterle dividere in quote. Grazie alla frammentazione degli *NFTs* l'accesso a tali *asset* diventa molto più semplice, in quanto per loro natura i *non fungible token* sono caratterizzati da unicità e scarsità. Queste caratteristiche, in presenza di una domanda da parte del pubblico attualmente in crescita per questo tipo di beni, generano degli squilibri nel mercato, che si traducono nei fenomeni speculativi che dall'inizio del 2021 si sono moltiplicati. Durante il frazionamento di un *NFT*, il *token* viene integrato in uno *smart contract* che lo divide in più parti, le quali a loro volta rappresentano dei *token* tra loro fungibili, per cui tali frammenti possono essere scambiati con altri *token* dello stesso tipo. In tal modo, malgrado gli *NFTs* non siano fungibili nella loro interezza, una cripto-attività può essere suddivisa in parti più piccole rappresentate da *token* fungibili e ciò può attirare un maggior numero di investitori interessati ad essere titolari di una quota di un'opera o diritto, ove necessario per l'autore. Malgrado ciò, gli *NFTs* e soprattutto le loro applicazioni finanziarie sono caratterizzate da un bifrontismo non sottovalutabile, poiché, come

⁹¹⁰ <https://www.siae.it/it/iniziativa-e-news/siae-rappresenta-i-diritti-degli-autori-con-asset-digitali-creati-pi%C3%B9-di-400000#:~:text=Il%20mondo%20cambia%20e%20i%20diritti%20diventano%20asset%20digitali.&text=Un%20registro%20pubblico%20decentralizzato%20e,futuro%20nella%20visione%20di%20SIAE.>

⁹¹¹ [https://www.algorand.com/resources/blog/NFTs-large-scale-tokenization-of-rights-algorand.](https://www.algorand.com/resources/blog/NFTs-large-scale-tokenization-of-rights-algorand)

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore accennato, essi sono stati spesso utilizzati a scopo speculativo. La speculazione, pur accentuando la popolarità di tali *asset* e la loro diffusione nei *mass media* da un punto di vista comunicativo, in realtà rallenta l'adozione di tali strumenti e della *blockchain* stessa; in linea generale, si può affermare che il maggior ostacolo all'introduzione della *blockchain* sia attualmente la fama stessa di tale tecnologia, che la porta a presentarsi come un'eterna promessa circondata da dubbi e circospezione. Per tale ragione tale iniziativa della *collecting* italiana sembra prendere le distanze da alcune applicazioni finanziarie della *blockchain*, per esempio sarà assente un *royalty coin* per evitare i rischi connessi alla volatilità delle criptovalute, preferendo invece come futura valuta della piattaforma uno *stablecoin* tarato sull'euro. Malgrado l'incertezza legata a tale fenomeno, la tokenizzazione dei diritti degli associati a SIAE è stata completa, in quanto ha riguardato tutti gli associati senza discriminazione, allo scopo di dimostrare che è già possibile operare tangibilmente con la componente portata *on-chain*. Inoltre, lasciare alcuni elementi *off-chain* è anche nocivo in termini di interoperabilità, poiché ripropone il già menzionato problema della difficoltà di comunicazione tra piattaforme decentralizzate e tradizionali. Pertanto, SIAE sta affrontando anche la tematica interfacce e dell'interazione tra sistemi informatici innovativi e tradizionali.

Attualmente, il percorso è ancora in fase di sviluppo e non è detto che tutte le fasi di esso si svolgeranno col sostegno di *Algorand*⁹¹², ma all'esito di tale progetto SIAE intende condividere con il resto del mercato su scala globale la piattaforma che verrà creata, per incentivare una gestione decentralizzata dei dati inerenti al diritto d'autore e superare l'annoso problema dell'assenza di *networking* tra le varie *collecting* e gli altri operatori del mercato nel contesto globalizzato. Di per sé, infatti, progettare una *blockchain* pubblica ad uso privato è insensato in quanto un *database* tradizionale sarebbe in grado di prestazioni molto superiori a costi inferiori, pertanto solo un utilizzo ampio e diffuso su scala globale può giustificare l'uso. In particolare, l'effetto di rete della *blockchain* può dare un valido apporto in termini di gestione dei metadati relativi ai diritti degli autori, poiché attualmente non vi sono modi per gestire tali conflitti, mentre in un registro distribuito il problema è risolto a monte, poiché il database è unico, seppur

⁹¹² Affermazione del dirigente della Direzione Musica, cfr <https://www.youtube.com/watch?v=2blv9naGTj4>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore distribuito, ed è certo, seppur nei limiti degli aspetti estrinseci del dato. L'obiettivo perseguito è consentire ai vari repertori delle *collecting* su scala mondiale di interoperare come se fosse un unico repertorio e per decentralizzare a livello transnazionale la gestione del diritto d'autore, così da dare un giorno agli autori la possibilità di gestire da soli i loro dati e diritti, essendo sistema in ultima istanza volto a trasferire la gestione direttamente agli aventi diritto, i quali potranno quindi essere veramente padroni dei metadati relativi ai loro diritti. Quello a cui sta puntando SIAE è, in sostanza, un modello di gestione decentralizzata del diritto d'autore molto simile al paradigma disintermediato illustrato nella sezione 2.3. Smart contract e copyright, anche se allo stato attuale ed embrionale riguarda solo dei metadati. Inoltre, il progetto, pur partito, dall'Italia ha tutti i presupposti per divenire internazionale, in quanto per arrivare a un risultato concretamente utile servirà un'adozione diffusa da parte di tutte le società di gestione collettiva a livello globale. Per raggiungere tale risultato SIAE programma di condividere i risultati di questo progetto in un'ottica *open* col resto del per arrivare il prima possibile ad una gestione realmente decentralizzata dei suddetti metadati, fondamentali per una gestione corretta e trasparente dei diritti. Nella visione di SIAE il ruolo degli intermediari nel mercato dell'intermediazione è destinato a mutare e SIAE stessa, forte della sua natura *no-profit*, è intenzionata ad agevolare il passaggio verso questo nuovo paradigma dell'intermediazione, in cui molti altri *players* nella catena produttiva dei contenuti creativi vedranno una trasmutazione incisiva dei loro modelli di business. Difatti, la *blockchain* che si sta creando, in quanto sviluppata da *Algorand*, è pubblica e *open* ed è pensata per essere offerta al mercato e migliorata grazie al contributo di tutti i *players* in un'ottica ispirata all'*open source*, sfruttando in particolare l'effetto di rete che caratterizza la *blockchain* e che ne costituisce uno dei maggiori punti di forza; infatti, solo se più realtà useranno la piattaforma sviluppata da SIAE e la continueranno a sviluppare essa potrà divenire completa. Finora parte del *budget* è stato fornito in parte da SIAE e in parte dal MISE, ma l'investimento economico necessario per realizzare un'infrastruttura del genere sarebbero troppo alto per essere sostenuto da una sola realtà. Il presupposto principale affinché tale connettività si realizzi è l'adozione di questo sistema da parte di un numero ampio di *players*, il che richiederà tempo e risultati tangibili che spingano gli

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

operatori del mercato a credere in questa “promessa”. Per tale ragione SIAE ha già emesso dei *token* per dimostrare che con i registri distribuiti si può creare qualcosa di credibile a breve termine e soprattutto che si può generare un valore aggiunto usando una *blockchain*. Pertanto, attualmente è stato raggiunto il primo obiettivo rilevante sul fronte operativo del percorso intrapreso grazie al lancio di circa quattro milioni di *non fungible token* rappresentanti i diritti dei membri della Società. Questa operazione di tokenizzazione dei diritti non è un mero esperimento, ma è appunto uno *step* operativo del percorso, in quanto effettivamente in grado di migliorare la gestione del *copyright* nell’ottica di disintermediare, un domani, il mercato dei contenuti creativi.

3.1.2. *Soundreef*

Un approccio alternativo all’utilizzo dei registri distribuiti è invece quello di *Soundreef*, l’entità di gestione indipendente di cui si è trattato in 2.1.3. La gestione individuale e collettiva delle opere; e dal confronto con il progetto di SIAE emerge con chiarezza la duplice natura della *blockchain*: da un lato *network* decentralizzato, dall’altro *database* distribuito. A partire dall’otto novembre 2018⁹¹³ *Soundreef* ha predisposto un nuovo servizio *online* per la tutela da plagio basato su questa nuova tecnologia. Tale servizio consiste essenzialmente in un deposito delle opere protette su *blockchain* che gli autori associati a *Soundreef* possono effettuare dai loro *account* e materialmente risulta nell’annotazione in un blocco della *blockchain* di *Bitcoin* di una serie di informazioni, vale a dire il titolo del brano, i titolari dei diritti, la data di certificazione, l’impronta *hash* del *file* audio e un *timestamp* che attesta l’esistenza dell’opera alla data di certificazione. Oltre ad una ricevuta dell’avvenuta registrazione, l’utente registrante ha anche la facoltà di verificare indipendentemente la correttezza della registrazione e della marca temporale, accedendo alla piattaforma di *Bitcoin* o usando programmi come *Opentimestamps.org* che consentono di verificare le marche temporali. Tale servizio, pur costituendo forse un’applicazione estremamente basilare dei registri distribuiti, ha rappresentato uno dei primi casi di applicazione concreta della *blockchain* su larga scala avvenuta in Italia ed in grado di generare un valore aggiunto; inoltre, esso risponde in maniera efficace al

⁹¹³ <https://soundreef.app.box.com/s/5xspr6sqijn4881k15sxdzgx75hredyc>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

creocere della domanda da parte degli autori di servizi di certificazione della paternità delle opere per contrastare i fenomeni di plagio. Tuttavia, l'utilizzo "certificativo" della *blockchain* non esaurisce la percezione che *Soundreef* ha di questa tecnologia in linea teorica, pur costituendone attualmente l'unica espressione tangibile.

La *vision* di *Soundreef* è che le *distributed ledger technologies* possono astrattamente apportare un miglioramento per alcuni segmenti del mercato musicale, ma ciò dipenderà da come il mercato si evolverà nel futuro prossimo e da come anche la tecnologia *blockchain* maturerà, in quanto non sempre le tecnologie *disruptive* vengono accettate dal tessuto economico. *Soundreef*, sulla base delle considerazioni espresse dal suo CEO Davide D'Atri, sostiene che *a priori* ci sono quattro *use cases* in cui la *blockchain* può essere effettivamente impiegata in campo musicale. In primo luogo, un primo profilo pratico è individuabile nella raccolta e distribuzione dei compensi di autori ed editori per gli utilizzi delle opere protette, allo scopo di semplificare il compito delle *collecting*. La raccolta delle *royalties*, in questo modo viene caratterizzata da trasparenza e certezza, ma soprattutto può essere fatta in maniera capillare grazie all'impiego di micro-transazioni estremamente precise ed efficienti per ogni singola utilizzazione. Come si è detto, i micro-pagamenti sono un problema in ogni settore del mercato, ma sono solitamente un problema molto sentito particolarmente nell'industria musicale, perché avendo i singoli utilizzi di un contenuto musicale un valore unitario basso, i costi transattivi sono relativamente troppo alti per essere sostenibili; un sistema di questo tipo è in grado di disintermediare il mercato dei contenuti musicali, ma secondo *Soundreef* la disintermediazione non rappresenta un valore in termini assoluti, in quanto autori ed editori spesso desiderano l'intermediario per usufruire dei servizi che offre e per essere in grado di negoziare alla pari, seppur indirettamente col tramite dell'intermediario, coi *big players* del mercato. Il secondo campo in cui *Soundreef* vede un futuro per i registri distribuiti è il mercato finanziario per la cessione dei diritti di un editore, allo scopo di dare i natali ad una sorta di mercato azionario dei diritti di proprietà intellettuale⁹¹⁴. Una delle possibili implementazioni di questo paradigma finanziario si fonda sulla

⁹¹⁴ Dichiarazione di Davide D'Atri resa nell'ambito dell'iniziativa "Dialoghi Contemporanei", accessibile a <https://www.youtube.com/watch?v=QpENcb6mvgM>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

frammentazione dei diritti grazie al meccanismo della tokenizzazione, in quanto i mezzi tradizionali per la generazione di valori mobiliari sarebbero diseconomici. Un'applicazione derivativa rispetto a quest'ultima è data dai *non-fungible token*. Gli *NFTs* costituiscono infatti un sistema interessante per attivare transazioni finanziarie sui diritti, anche se attualmente il mercato di questi strumenti è ad uno stadio che si potrebbe definire collezionistico. Molte operazioni condotte sugli *NFTs* hanno infatti per ora meri fini speculativi e dunque potrebbe apparire come una mera bolla, destinata prima o poi ad esplodere. D'altro lato, anche a parere di *Soundreef*, i *non-fungible token* possiedono molte caratteristiche in grado di cambiare lo *status quo*, ad esempio, in quanto, visto che i diritti di utilizzazione non sono un *bundle* ma possono essere "spacchettati", diritti di utilizzazione di diverso tipo possono essere attribuiti a soggetti diversi. A maggior ragione, ciò è possibile se l'autore con la *blockchain* viene messo nelle condizioni di suddividere in modo estremamente semplice i propri diritti di utilizzazione riducendoli in *token* da attribuire a soggetti diversi. Questo utilizzo, di per sé promettente, è però ostacolato attualmente dalla sfiducia nella *blockchain* generata dai frequenti abusi di questa tecnologia. Il quarto ed ultimo caso d'uso individuato da *Soundreef* è quello della vendita dei biglietti per i concerti, che pur essendo in apparenza un tema molto specifico presenta delle problematiche molto sensibili. La prima questione delicata è rappresentata dal fenomeno del *secondary ticketing*, che il Consiglio di Stato nella sentenza n. 2414/2020 definisce come "la diffusione di mercati "paralleli" a quelli ufficialmente autorizzati, in cui si offrono in vendita i titoli di accesso ad eventi spettacolistici di varia natura, ad un prezzo maggiorato rispetto a quello determinato dall'organizzatore. La domanda dei mercati secondari è alimentata dal fatto che, nelle manifestazioni con artisti di grande richiamo, la richiesta di biglietti supera ampiamente l'offerta, determinando un rapido esaurimento degli stessi sul mercato primario". Il *secondary ticketing* è problematico sia dal punto di vista della tutela del consumatore sia dal punto di vista degli autori e, pur non essendo di per sé sempre illecito nella misura in cui può facilitare la distribuzione dei biglietti, ad esempio ove riguardi la rivendita occasionale del biglietto da parte di un acquirente che per qualche ragione non possa farne uso, se si concreta in un acquisto massivo e automatizzato tramite *bot* finalizzato alla rivendita a prezzi maggiorati

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore assume i connotati di un'operazione imprenditoriale a carattere commerciale, tale da prendere la fisionomia dell'illecito. Così declinato il *secondary ticketing* calpesta i diritti dei consumatori e opprime i compensi degli autori e degli artisti; gli artisti sono, infatti, danneggiati nella misura in cui il *cachet* è normalmente definito come una percentuale sugli incassi documentalmente conseguiti dall'organizzatore, così come per il caso degli autori, il cui compenso è documentato in maniera simile e fa riferimento agli incassi conseguiti dall'organizzatore in connessione alla utilizzazione di quelle opere durante gli eventi⁹¹⁵. In secondo luogo, il mercato dei biglietti è anche afflitto dal problema della contraffazione, che ha anche effetti deleteri sul mercato. Nella prospettiva immaginata da *Soundreef*, quando le *DLT* saranno mature esse saranno un valido alleato per contrastare tale fenomeno in quanto grazie al loro impiego si possono creare sistemi di rivendita controllati che consentano di pagare le commissioni per le rivendite ai soggetti titolati a percepirle. Malgrado ciò, *Soundreef* non ha ancora integrato in modo netto la *blockchain* nel suo *core business* in quanto ritiene che attualmente l'industria non sia matura per la *blockchain*, poiché molte transazioni dipendono dai dati, ma attualmente c'è un problema strutturale nella raccolta degli stessi, che affligge soprattutto le *collecting societies*. Questo è un problema che, a parere di *Soundreef*, esiste *a monte* rispetto all'applicazione di questa tecnologia poiché, per cristallizzare dei dati in modo immutabile bisogna prima escogitare delle strategie efficienti raccogliarli e verificarne la correttezza⁹¹⁶. Molti passaggi della *supply chain* dei contenuti musicali sono opachi, per cui prima è necessario ottimizzare la raccolta dei dati e poi si può implementare la *blockchain*, secondo l'approccio di *Soundreef* a questa tecnologia, poiché utilizzare i registri distribuiti per rendere immutabili dati scorretti sulla base dei quali degli *smart contract* potrebbero persino distribuire automaticamente le *royalties* sarebbe controproducente.

⁹¹⁵ SIAE, *Il libro bianco sul secondary ticketing*, 2017, accessibile a <https://www.siae.it/sites/default/files/Libro%20Bianco.pdf>.

⁹¹⁶ Dichiarazione resa da Davide D'Atria nell'ambito dell'iniziativa "Dialoghi Copernicani" accessibile a <https://www.youtube.com/watch?v=QpENcb6mvgM>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

3.1.3. ASCAP, SACEM, PRS

Il sette aprile 2017 con un comunicato stampa congiunto⁹¹⁷ ASCAP (*American Society for Composers, Authors*), SACEM (*Société des Auteurs, Compositeurs et Éditeurs de Musique*) e PRS for Music (*Performing Rights Society for Music*), tre delle più importanti *collecting societies* al mondo, hanno annunciato di aver iniziato un progetto volto ad esplorare le potenzialità delle tecnologie basate su registri distribuiti nel tentativo di creare un prototipo funzionante di un sistema di gestione delle informazioni distribuito con aggiornamento in tempo reale e capacità di tracciamento della *supply chain* delle opere protette allo scopo di trovare una soluzione unica al problema della gestione dei dati sul *copyright*, per migliorare il servizio offerto ad autori ed editori; infatti, il problema della gestione delle informazioni è diventato più acuto in tempi recenti poiché la distribuzione dei diritti musicali *online* è divenuta sempre più complessa con l'aumento dei canali digitali.

Il progetto consiste nella modellazione di un'architettura informatica per il controllo dei collegamenti tra il sistema di identificazione internazionale per registrazioni audio e videomusicali, noto come *International Standard Recording Codes* o Codice Standard di Registrazione Internazionale (*ISRC*), e il Codice Universale per opere musicali noto come *International Standard Work Codes* (*ISWC*). Nella visione imprenditoriale delle realtà coinvolte, usare questa nuova tecnologia per creare un collegamento tra queste due tipologie di dati offre una soluzione con un enorme potenziale applicativo per il miglioramento della procedura di raccolta e distribuzione delle *royalties*, che a sua volta accelererà le licenze, ridurrà gli errori e ridurrà i costi.

Nell'ambito di tale iniziativa i gruppi di ricerca e sviluppo di SACEM, ASCAP e PRS for Music hanno iniziato una collaborazione con IBM, sfruttando la tecnologia *blockchain open source* della Linux Foundation, la molto nota *Hyperledger Fabric*, per abbinare, aggregare e qualificare i collegamenti esistenti tra *ISRC* e *ISWC*, al fine di confermare le informazioni corrette sulla proprietà e i conflitti. *Hyperledger Fabric* è, nello specifico, un progetto portato avanti appunto dalla *Linux Foundation*, che inizialmente ha creato *Hyperledger*, una piattaforma *blockchain open source* nata per corroborare lo sviluppo

⁹¹⁷ <https://www.ascap.com/press/2017/04-07-ascap-sacem-prs-blockchain>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore cooperativo dei registri distribuiti, e da *IBM*, che ha realizzato la *Hyperledger Fabric* come *tool* per realizzare soluzioni private basate su queste tecnologie. In nuce, la *Hyperledger Fabric* è una *blockchain permissioned* che fornisce un'architettura modulare in cui sussistono distinzione tra i ruoli dei nodi e che rende possibile la realizzazione ed esecuzione di *smart contract*. I nodi della *Hyperledger Fabric* si distinguono in “*peer nodes*” che sono in grado di eseguire *smart contract*, accedere ai dati registrati nel *database*, nonché supportano le transazioni, poi in “*orderer nodes*”, i quali hanno un ruolo di controllo sulla catena, ed infine in *membership service provider*, ossia dei nodi costituenti delle autorità di certificazione, che gestiscono i certificati utilizzati per autenticare l'identità e i ruoli dei membri⁹¹⁸. Dal punto di vista del meccanismo di *consensus*, *Hyperledger Fabric* consente a tale scopo l'utilizzo di diversi algoritmi, ma l'algoritmo di consenso più comunemente utilizzato con la piattaforma è *Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT)*, un sistema basata sull'individuazione di *leader nodes* e *backup nodes* per massimizzare la sicurezza informatica. Questa piattaforma consente inoltre di programmare *smart contract* con linguaggi come *Go* e *JavaScript* ed è quindi potenzialmente più flessibile di altri sistemi che usano linguaggi atipici come *Solidity*. Per quanto riguarda gli aspetti più operativi dell'iniziativa, seppur nel 2017 l'annuncio di tale progetto abbia generato un grande clamore assieme alle dichiarazioni entusiastiche dei direttori delle realtà coinvolte, attualmente esso non ha ancora apparentemente dato risultati tangibili.

3.2. Progetti indipendenti

La seguente sezione mette a confronto una serie di progetti indipendenti avviati da realtà ancora in incubazione o comunque tendenzialmente ai primi passi della propria esperienza di *business* come nel caso delle *start-up* innovative, per evidenziare come il connubio tra *blockchain* e *copyright* sia in grado di dare un nuovo impulso al settore verso l'innovazione e la rinnovazione del proprio tessuto economico ed imprenditoriale. Nello

⁹¹⁸ ANDROULAKI E., BARGER A., BORTNIKOV V., CACHIN C., CHRISTIDIS K., DE CARO A., ENYEART D., FERRIS C., LAVENTMAN G., MANEVICH Y., MURALIDHARAN S., MURTHY C., NGUYEN B., SETHI M., SINGH G., SMITH K., SORNIOTTI A., STATHAKOPOULOU C., VUKOLIĆ C., COCCO S.W., YELICK J., *Hyperledger fabric: a distributed operating system for permissioned blockchains*, in *Proceedings of the Thirteenth EuroSys Conference Association for Computing Machinery*, n30, 2018, pp. 1–15, accessibile a <https://doi.org/10.1145/3190508.319053>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore specifico, si analizzeranno tre progetti che pur partendo da premesse simili sono pervenuti a risultati molto diversi tra loro, provando a comprenderne le ragioni.

3.2.1. *Ujo Music*

Ujo Music è un progetto piuttosto noto per coloro che si interessano delle applicazioni dei registri distribuiti nel settore musicale, tanto nel mondo accademico che nei *business studies*. *Ujo Music* è una piattaforma musicale mira a coltivare la creatività degli autori tramite il perseguimento dell'indipendenza e del *self-empowerment* con l'aiuto dei registri distribuiti, basata su *Ethereum* e collegata a *ConsenSys*, una società *leader* nel settore dello sviluppo di soluzioni *software* basate su *Ethereum* e che opera nel mercato anche come incubatore di *start-up*. Il *core business* di *Ujo Music* consiste nella gestione di una piattaforma in cui gli artisti possano pubblicare *online* la propria musica percependo il 100% dei ricavi derivanti dall'utilizzo delle proprie opere, integrando a tale servizio una sottostante piattaforma *blockchain* utilizzata per tenere un *database* dei diritti e dei rispettivi titolari e per automatizzare il pagamento delle *royalties* impiegando *smart contract*, così riducendo al minimo i costi di transazione. Tale progetto ha avuto tempi di sviluppo piuttosto lunghi essendo stato lanciato nel 2015 da Phil Barry e Jesse Grushack, ma già nel 2016 alcuni lo definivano “*the closest prototype to something even recognisable to the mainstream*”⁹¹⁹. La piattaforma ha lanciato il suo primo contenuto musicale in forma di prototipo il 2 ottobre del 2015⁹²⁰, nello specifico il singolo *Tiny Human* della cantautrice Imogen Heap, e il sistema consentiva di realizzare diversi tipi di soluzioni di licenza, tra cui un *download* permanente, lo *streaming*, lo *stem*, ossia il *download* di singole tracce per realizzare dei *remix*, o anche la concessione dei diritti di sincronizzazione⁹²¹, vale a dire la facoltà di abbinare un contenuto musicale ad una sequenza a fotogrammi o immagini, al fine di creare un'opera audiovisiva⁹²²; è bene

⁹¹⁹ SILVER J., *Blockchain or the Chaingang? Challenges, Opportunities and Hype: the Music Industry and Blockchain Technologies*, in *CREATE Working Paper*, 2016, accessibile a www.create.ac.uk/publications/blockchain-or-the-chaingang-challenges-opportunities-and-hype-the-music-industry-and-blockchain-technologies/.

⁹²⁰ BAYM N., SWARTZ L., ALACORN A., *Convening Technologies: Blockchain and the Music Industry*, in *13 International Journal of Communication*, 2019, pp. 402-421.

⁹²¹ ROSENBLATT B., *Watermarking technology and blockchains in the music industry*, in *Digimarc*, 2017.

⁹²² http://www.wipo.int/sme/en/documents/guides/customization/creative_expression_nig.pdf.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore sottolineare in tale frangente che alla luce della legislazione e giurisprudenza italiana⁹²³ il diritto di sincronizzazione rappresenta un'entità distinta rispetto ai diritti di rappresentazione, di esecuzione, di recitazione, di radiodiffusione ivi compresa la comunicazione al pubblico via satellite e di riproduzione meccanica e cinematografica di opere tutelate, in quanto tale tecnica mira a raggiungere un risultato artistico ulteriore rispetto alla semplice telediffusione delle opere musicali; i diritti di sincronizzazione, dunque, sono gestiti esclusivamente dall'autore o editore e si collocano al di fuori dello scopo applicativo dell'articolo 180 della legge sul diritto d'autore. Ad ogni modo, malgrado la dedizione all'innovazione di *Ujo Music*, questo primo tentativo non incontrò il favore del mercato in quanto nell'arco di un anno solo centoquarantotto persone acquistarono *Tiny Human*, per cui l'operazione risultò in un totale di 133.20 dollari; l'insuccesso fu evidente al punto che *Ujo Music* stessa ha pubblicato una sorta di ammissione di colpa, affermando che nonostante gli sforzi l'obiettivo che perseguivano era difficilmente raggiungibile⁹²⁴. Dopo questo iniziale fallimento e un nuovo tentativo con il dj RAC, oggi *Ujo Music* ha un repertorio di contenuti piuttosto vasto e si sta affermando come una realtà stabile. Come anticipato, *Ujo Music* si basa su *Ethereum* ed utilizza come criptovaluta il *coin* nativo di tale piattaforma, vale a dire *l'Ether*, per cui l'utilizzo della piattaforma è subordinato all'acquisto di tale cripto-attività, che viene realizzato tramite l'impiego di un programma di *digital wallet* noto come *MetaMask* se l'utente è statunitense direttamente da tale servizio, mentre per il resto del mondo è necessario prima acquistare gli *Ether* usando una ordinaria moneta *fiat* da un *exchange* e poi trasferirli sul proprio portafoglio digitale.

È possibile registrarsi e su *Ujo Music* usufruire dei servizi gratuitamente come artisti, in quanto la piattaforma persegue l'ideale della creazione di una struttura pienamente al servizio della creatività, mentre il servizio è a pagamento per gli utenti. La registrazione avviene tramite il suddetto *MetaMask* e corrisponde alla creazione di un indirizzo elettronico anche sulla piattaforma di *Ethereum*, in quanto sostanzialmente il pagamento delle *royalties* avviene su questa piattaforma. Gli autori e gli artisti hanno poi la facoltà di

⁹²³ CORTE DI CASSAZIONE, sezione prima civile, ordinanza, n. 29811, 12 dicembre 2017.

⁹²⁴ UJO MUSIC, *Emerging from the silence*, 2016, accessibile a <https://blog.ujomusic.com/welcome-back-1adccc06bcc6>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore caricare i propri contenuti musicali sulla piattaforma e di stabilire un prezzo o di metterli a disposizione gratuitamente. All'atto del caricamento, il contenuto viene impresso su *Ethereum*, fornendo una marca temporale elettronica, e ad esso viene associato un codice identificativo univoco per rendere immediatamente riconoscibili i *dub plate*, i *remix* e i *flip*⁹²⁵. Un aspetto interessante inerente tale processo di registrazione è rappresentato dall'impossibilità di modificare o eliminare i contenuti caricati sulla piattaforma come diretta conseguenza dell'impiego della *blockchain*, la cui immutabilità chiaramente ostacola questo tipo di operazioni. Ogni caricamento di contenuti inoltre costa all'artista una somma di *Ether* nota come "gas" (cfr 1.3.1. La tassonomia dei *token* in relazione alle categorie dei *token*), allo scopo di ricompensare l'ingente potere computazionale impiegato per registrare il contenuto creativo. La *blockchain*, dunque, in questo contesto opera sia come registro dei contenuti ma anche come piattaforma di scambio, non solo nella misura in cui consente di effettuare pagamenti trasferendo *Ether* ma anche poiché tramite gli *smart contract* si possono programmare dei *set* di condizioni contrattuali anche complesse, che vanno dal semplice *download*, a licenze *creative commons*, *remixable stems* e altro⁹²⁶. Tramite *Ujo Music*, inoltre, gli artisti possono anche emettere degli *artist badges*, i quali si presentano come un incrocio tra dei *token* veri e propri e dei *collectibles*, molto simili ai modelli descritti in 1.3.2. La *smart property*, quali per esempio i *cryptokitties*. Attualmente, dunque, tali *token* hanno un valore solo collezionistico, ma in futuro *Ujo Music* intende renderli dei veri e propri *utility token* tramite i quali gli artisti potranno distribuire dei contenuti o servizi esclusivi ai loro sostenitori. Ciò che spinge i *creators*, in genere musicisti indipendenti⁹²⁷, ad usare servizi come quello di *Ujo* consiste principalmente nella volontà ri-acquisire il controllo sul proprio lavoro tramite la gestione diretta dei propri diritti e la creazione di contratti diretti con i fan che potrebbero evolversi

⁹²⁵ O'DAIR M., *The network recording industry: how blockchain technology could transform the consumption and monetisation of recorded music*, University of the Art of London, 2016

⁹²⁶ DE FILIPPI P., *How Blockchain can support complement, or supplement intellectual property*, 2016, accessibile a <https://github.com/COALAIP/specs/blob/master/presentations/COALA%20IP%20Report%20-%20May%202016.pdf>, 2016, p. 19.

⁹²⁷ SITONIO C., NUCCIARELLI A., *The Impact of Blockchain on the Music Industry*, in *29th European Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS): "Towards a Digital Future: Turning Technology into Markets?"*, Trento, Italy, 1st - 4th August, 2018.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore in una comunità di proprietari e produttori condivisi dell'opera⁹²⁸. Attualmente il portale di *Ujo Music* è ancora operativo, ma il *blog* non viene aggiornato dal 2019.

3.2.2. *Audius*

La seconda esperienza indipendente di cui si tratterà è *Audius*, una piattaforma di *streaming* e condivisione di contenuti musicali che, come *Ujo Music*, si basa sulla *blockchain* di *Ethereum*. *Audius* è un progetto più giovane rispetto ad *Ujo Music*, ma ha guadagnato popolarità ad una velocità nettamente superiore, avendo attualmente una rete di tre milioni di utenti attivi⁹²⁹ ed è attualmente una delle poche piattaforme musicali *crypto* in grado di confrontarsi con quelle tradizionali, in quanto già nel 2020 si registravano circa un milione di *stream* mensili per i centomila brani allora presenti nel repertorio⁹³⁰. La soluzione di *Audius* è articolata su più piani e può essere riassunta, come si evince dallo stesso *whitepaper* di *Audius*, in una serie componenti interconnesse. In primo luogo, sinteticamente si può definire *Audius* sia come un ambiente cripto-economico basato sull'utilizzo di diverse tipologie di gettoni, quali la cripto-attività nativa di *Audius* (\$AUDIO), *stablecoin* di terze parti e gettoni emessi dagli artisti per lo scambio e condivisione di contenuti musicali, ma esso per la sua natura di registro distribuito costituisce anche una soluzione di archiviazione decentralizzata per la condivisione di audio e metadati. La piattaforma inoltre contiene anche un protocollo di *governance* decentralizzato, in base al quale artisti, operatori di nodi e fan sono messi nelle condizioni di prendere parte nel processo decisionale sulle modifiche e degli aggiornamenti del protocollo. L'obiettivo di *Audius*, che del resto si esprime in una retorica simile a quella di *Ujo Music* e comune a molti progetti in questo settore, è quello di garantire agli artisti la libertà di comunicare al pubblico e monetizzare i propri contenuti musicali liberamente. Ad ogni modo, questa piattaforma consiste in un ecosistema complesso in cui più soggetti interagiscono con ruoli differenti per garantire il raggiungimento di tale obiettivo sulla base di incentivi differenziati a seconda del ruolo svolto. In primo luogo, vi operano gli

⁹²⁸ O'DAIR M., *The network recording industry: how block chain technology could transform the consumption and monetisation of recorded music*, University of the Art of London, 2016.

⁹²⁹ <https://dashboard.audius.org/#/>

⁹³⁰ <https://medium.com/audius/welcome-audio-to-mainnet-409009bc130c>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore utenti, vale a dire i fruitori del servizio, i quali sono incentivati a tenere comportamenti corretti in quanto, come si vedrà, essi sono ricompensati in base a quanto riescono a contribuire ad aumentare il valore intrinseco della rete. La seconda classe di attori è costituita dagli artisti, i quali invece dovrebbero sfruttare *Audius* per comunicare direttamente coi loro sostenitori. Infine, gli ultimi attori sono i *node operators*, i quali possono partecipare alle procedure di manifestazione del consenso a vario titolo. La piattaforma a sua volta opera grazie ad ulteriori componenti tecniche, riassumibili in diversi tipi di *token*, nodi, registri e metodi di *governance*.

Venendo ai *token*, come anticipato *Audius* supporta tre tipi di *token*, noti come *Audius token*, *stablecoins* e *artist token*. Tale pluralità di cripto-attività è dovuta alla presenza sulla piattaforma dei diversi soggetti appena elencati, i quali sono portatori di interessi diversi e pertanto manifestano esigenze diverse. In linea generale, ai fini del funzionamento del protocollo di *Audius* il sistema ricorre ai *token* nativi di tale piattaforma, gli *Audius Token* o \$AUDIO. Questo *token*, basato sullo *standard* ERC-20 di *Ethereum* discusso nella sezione sulla tokenizzazione, riassume in sé tre funzioni ordinarie di sicurezza, gestione del *copyright* e *governance* dell'ecosistema stesso. Tuttavia, al momento questi *token* sono utilizzabili solo per la *governance* della piattaforma e a fini di *staking*. Questi *token* sono dunque distribuiti principalmente ai nodi per il funzionamento del protocollo informatico e agli artisti per usufruire dei servizi di gestione del diritto d'autore di *Audius*, ma contemporaneamente essi attribuiscono anche il diritto a partecipare ai meccanismi di *consensus* necessari per stabilire le future iterazioni del sistema informatico. In futuro, inoltre, anche i *fan* possono disporre di tali *token*, per trasferirli a determinati artisti in modo da sostenerli. In questo modo, i soggetti che riescono ad accumulare un maggior numero di *token* avranno un potere decisionale rafforzato, in quanto l'obiettivo della *community* è quello di assicurare che il potere decisionale sia attribuito agli operatori che riescono a portare il maggior valore aggiunto alla piattaforma. Questa filosofia è rappresentata anche nella modalità di distribuzione dei *token* descritta nel *whitepaper* di *Audius* in quanto l'assetto risultato dalla prima offerta è modificabile, nella misura in cui i *token* tenderanno ad essere allocati agli utenti più attivi sulla base di una serie di parametri pensati per misurare la qualità dei contributi di ciascun

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore operatore, quali “*discoverability, streams and platform engagement*”⁹³¹. In verità, va dato conto del fatto che l'algoritmo sulla base del quale è stata determinata la distribuzione dei *token* ha favorito fortemente gli artisti rispetto agli ascoltatori; inoltre, l'ammontare dei *token* assegnati agli artisti è stato determinato per il 75% in base al numero di *stream* da loro generati; in secondo luogo, si è tenuto conto del numero dei *follower* ai fini dell'allocazione di circa il 10% dei *token*, mentre i dati reperiti dalle *playlist*, numero di canzoni ripostate ed numero di pezzi inseriti tra i preferiti dagli ascoltatori sono stati utilizzati per determinare ciascuno il 5%⁹³². Il 40 % dei *token* è stato poi assegnato ai gestori di *Audius*, mentre il 36% è stato allocato agli investitori principali della piattaforma, mentre il 17,8% è stato devoluto ad un fondo comune gestito dalla *community*. Per esempio, una serie di modi con cui ottenere ulteriori \$AUDIO è conseguire risultati quali entrare nella top 5 delle tracce settimanali di tendenza, nella top 5 delle *playlist* settimanali di tendenza, oppure realizzare una delle 10 migliori *app API* mensili o effettuare il primo caricamento di un account verificato. Inoltre, il numero di *token* è stato programmato per aumentare ogni anno del 7% grazie a successive emissioni di gettoni agli utenti⁹³³. Dall'inizio di marzo 2021, inoltre, *Audius* ha introdotto un sistema di *badges* a vari gradi per contrassegnare il numero di *token* posseduti da un utente. All'ottenimento del *badge* non si collegano dei particolari benefici, per cui essi hanno più che altro una funzione sociale, ma essendo la *governance* della piattaforma decentralizzata, la *community* potrebbe anche decretare una modifica di tale situazione, tramite il meccanismo di consenso proprio di *Audius*. La piattaforma è in grado di supportare, oltre agli \$AUDIO, anche gli *stablecoins* per accedere ai contenuti a pagamento, allo scopo di consentire agli utenti di interagire sulla piattaforma senza preoccuparsi di questioni come l'estrema volatilità delle criptovalute. Infine, in questa piattaforma sono implementabili anche *artist token*, ossia degli *utility token* tramite i quali gli artisti possono mettere a disposizione dei propri sostenitori contenuti esclusivi. Ad ogni modo, per distribuire ai *fan* degli *artist token* l'autore dovrà prima vincolare un numero di \$AUDIO come forma di garanzia per i *fan*.

⁹³¹ Audius, *Whitepaper*, 2020, accessibile a <https://whitepaper.audius.co/>

⁹³² <https://it.cointelegraph.com/news/spotify-competitor-audius-airdrops-8m-of-tokens-to-users-and-artists>

⁹³³ *Idem*.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Accanto agli *artist token* sono stati aggiunti altri gettoni dalla natura simile, vale a dire degli *NFTs* collezionabili. L'introduzione degli *NFTs* nella piattaforma in discussione, sull'onda della "moda" dei *non-fungible token*, non sembra però impattare in modo sensibile il funzionamento della piattaforma, poiché questi *token* sono più che altro dei *collectibles* non dissimili dai *cryptokitties* che artisti e/o fan che abbiano raggiunto una determinata soglia di \$AUDIO possono raccogliere per divertimento personale; ad ogni modo, col tempo è previsto che tali *NFTs* si evolvano per diventare dei contenuti maggiormente interattivi⁹³⁴.

La seconda componente tecnica di *Audius* è rappresentata dai nodi, distinti in *content nodes*, vale a dire una rete di nodi gestita dagli utenti per ospitare e consentire l'accesso al contenuto per conto degli artisti, e *discovery nodes*, ossia un *network* di nodi strutturato similmente al precedente che però ha la funzione di indicizzare i contenuti del libro mastro distribuito per fornire un'interfaccia che consenta di recuperare i metadati in modo più semplice. I *content nodes* possono essere rappresentati sia da terze parti che dagli artisti stessi, ottenendo dei vantaggi in termini di autonomia. Grazie a questi nodi, dunque, gli artisti possono "uploadare" contenuti sulla piattaforma; per effettuare tale operazione, in primo luogo l'artista deve accettare una "*Audius open license*" in cui l'autore accetta che il contenuto sia distribuito in tutto il *network*. Il *file* digitale viene *hashato*, crittato e inviato dal *client* dell'artista al *content node*, il quale lo carica sul così detto *AudSP*, una soluzione di archiviazione dati che consente un "*modular object-level encryption, global distribution capability, secure content addressing, and object immutability*"⁹³⁵. Una volta caricato il contenuto su *AudSP*, viene generato un *IPLD link*, che viene registrato a sua volta sul *content ledger*, innescando l'intervento della seconda classe di nodi, i *discovery nodes*. Questi ultimi consentono l'indicizzazione di tutti i metadati, in modo che gli utenti, tra cui i *fan*, possano accedere in modo semplice a tutti i contenuti. Questa indicizzazione anche si svolge secondo principi di decentralizzazione e trasparenza e attualmente, per facilitare l'intera procedura, è in corso di sviluppo un'apposita *API*. Per garantire l'accesso ai contenuti protetti ai soli soggetti autorizzati

⁹³⁴ <https://blog.audius.co/posts/audius-collectibles>

⁹³⁵ Audius, Whitepaper, 2020, accessibile a <https://whitepaper.audius.co/>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

intervengono nuovamente i *content nodes*, che verificano il possesso da parte dell'utente dei requisiti necessari, come una chiave crittografica o un *token*. L'ulteriore componente tecnica di questa piattaforma è il già menzionato *content ledger*, il quale costituisce effettivamente il fulcro attorno a cui ruota l'intero sistema. Grazie a questo libro mastro distribuito *Audius* esplica le sue funzioni essenziali, condivise con molti dei progetti teorici e pratici sinora descritti, quali la tenuta un registro autoritativo delle opere, il tracciamento della circolazione delle stesse e la raccolta delle *royalties*, con la facoltà di dividere queste ultime in caso vi siano più aventi diritto, come descritto in 2.3.1. Il registro, guardando anche l'aspetto non tecnico, è anche un luogo di incontro di artisti e fan, nonché un vero e proprio *marketplace* di contenuti basato su un'economia interamente tokenizzata.

Infine, *Audius* è contraddistinto da un sistema di *governance* della piattaforma e della gestione del diritto d'autore che segue un processo volto a garantire a tutti la possibilità di partecipare ai meccanismi decisionali. Tale meccanismo decisionale si basa essenzialmente su una dialettica di proposte e accettazioni e si articola in due fasi, la prima *off-chain* e la seconda *on-chain*. La fase *off-chain* è definibile come preparatoria e consiste nella pubblicazione da parte di un utente avente diritto in quanto portatore del *token* \$AUDIO di una proposta informale sulla pagina *Discord* di *Audius* e di una proposta formale sul *governance forum*, auspicabilmente completa di un titolo, di una descrizione dettagliata del contenuto e delle motivazioni della proposta e di un sondaggio, in modo che gli utenti possano preliminarmente esprimere un'opinione. Dopo questa fase, viene avviata la fase *onchain*, che consiste nel caricamento della proposta sul *governance portal*. A ciascun \$AUDIO corrisponde un voto e il sistema è maggioritario con un *quorum* del 50% e i voti possono essere espressi in 48 o 72 ore a seconda dei casi. Una volta terminate le votazioni, uno *smart contract* noto come *governance contract* avvia l'esecuzione alla proposta; va sottolineato che esiste anche una procedura di veto per contrastare le proposte malevole, attivabile quando un certo numero di membri della *community* eseguono un determinato comando. Attualmente sono stati emessi circa 120.000.000 \$AUDIO, mentre l'offerta totale è di 1.000.000.000 \$ AUDIO. Al momento della scrittura, \$AUDIO è classificato tra le 250 criptovalute più rilevanti per

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore capitalizzazione di mercato e, in virtù del fatto che ci sono circa 5000 criptovalute in circolazione, \$AUDIO è sicuramente tra i token più credibili⁹³⁶.

3.2.3. *Ascribe*

Infine, l'ultima esperienza coperta in questa sezione è un progetto che pur partendo da premesse simili ai primi due, che invece hanno incontrato seppur con risultati differenti il favore del mercato, è giunta a risultati fallimentari. *Ascribe* anche offriva un servizio di registrazione e gestione di opere protette, ma si differenzia da *Ujo* e *Audius* per due ragioni: il segmento di mercato di riferimento e la finestra temporale in cui ha operato. *Ascribe*, infatti, pur operando nel generale mercato dei contenuti creativi, si presentava come una piattaforma rivolta ai *digital artist* e dunque nel campo delle arti figurative e non della musica; inoltre, questo percorso imprenditoriale è ascrivibile all'ultimo periodo della "prima ondata" di progetti sulla *blockchain*, in quanto lo sviluppo del progetto è iniziato nel 2013 ed esso è stato lanciato nel 2015, mentre nel 2016 *Ujo Music* era ancora in fase di prototipo e *Audius* ancora non esisteva. *In nuce*, *ascribe* era un registro di opere di *digital art* implementato sull'architettura di *Bitcoin*, non ottimale per gli usi non finanziari, e basato su protocollo *open source* pensato per la registrazione di diritti di proprietà intellettuale sui registri distribuiti noto come *Secure Public Online Ownership Ledger (SPOOL)*. Le funzionalità di *ascribe* erano rappresentate essenzialmente dalla registrazione di opere e da un servizio di agevolazione della vendita, noleggio, prestito o concessione in licenza delle stesse. La procedura di registrazione era molto simile a quelle già descritte, poiché anche in questo caso si basava sulla riduzione dell'opera dell'ingegno ad un *hash value* e alla trascrizione dello stesso in un blocco della *blockchain*. in questo caso *Bitcoin*, in associazione ad una serie di metadati inerenti all'autore, la data di creazione dell'opera e i termini di licenza dell'opera stessa. Grazie all'inserimento di questi dati *ascribe* forniva anche un servizio di certificazione dell'autenticità dell'opera, consistente nell'emissione di un *Cryptographic Certificate of Authenticity (COA)*, contenente informazioni sul nome dell'autore, del titolare dei diritti, l'anno di creazione, un codice identificativo crittografico e il tracciamento di tutte le

⁹³⁶ <https://audius.org/token/>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

vicende traslative note, nonché una firma digitale. Ad ogni modo, la dottrina sottolinea che *ascribe* non offriva dei mezzi concreti per impedire la registrazione fraudolenta di opere, a parte un divieto di tale pratica contenuto nelle condizioni generali di utilizzo della piattaforma⁹³⁷. Inoltre, registrata l'opera, l'autore può creare delle "edizioni limitate" delle proprie opere firmate criptograficamente, creando degli esemplari unici e non replicabili incorporati in un *non-fungible token*; grazie a questa funzione, a parere della dottrina, si possono trasferire contenuti digitali esattamente come se avessero le proprietà di quelli fisici, limitando l'applicabilità della dottrina dell'esaurimento, ove applicabile. Malgrado ciò, tramite *ascribe* si possono realizzare anche contratti di licenza, che vengono automaticamente registrati nel *database* per tenere traccia di tutte le vicende traslative dei singoli diritti. Avvalendosi dell'intrinseca tracciabilità dei contenuti *on-chain ascribe* metteva a disposizione dei propri utenti anche un servizio noto come *whereonthe.net*, ossia un *tool* di *web crawling* che rileva gli utilizzi delle opere sull'internet, nelle fonti inerenti alle licenze *creative commons* e dei musei e imprese *partner* di *ascribe*. Sebbene "ascribe.io" non abbia mai davvero messo a disposizione degli utenti un *licensing tool* pienamente operativo, ha comunque implementato meccanismi di licenza nel settore dei *GLAM* (*galleries, libraries, archives and museums*) e soprattutto con riguardo alle licenze *Creative Commons*, le quali, come sottolinea la dottrina⁹³⁸, sono praticamente affini ai registri distribuiti sotto un profilo tecnico e filosofico: entrambi si basano su concetti come la condivisione e l'orizzontalità, ed inoltre le licenze *creative commons*, essendo irrevocabili, ben si adattano all'immutabilità dei registri distribuiti, in quanto se gli utenti registrano le loro opere su una blockchain utilizzando una licenza *CC*, tale licenza sarà legata indissolubilmente a tale contenuto. Data tale affinità di fondo, *Creative Commons France* e *ascribe* avevano avviato una collaborazione il cui risultato è stato che gli utenti di *CC France* dal sito di quest'ultimo potevano optare per la registrazione della propria opera su *ascribe*, scegliendo contemporaneamente il tipo specifico di licenza *creative commons* da applicare al contenuto registrato, così da inserire sulla catena sia un *hash* della licenza scelta sia *l'hash*

⁹³⁷ DE FILIPPI P., MC MULLEN G., MCCONAGHY T., CHOI C., DE LA ROUVIERE S., BENET J., STERN D.J., *op.cit.*, 2016, p. 6.

⁹³⁸ *Idem.*

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore del *file* contenete l'opera creativa e i relativi metadati. Col tempo però l'assenza di uno *standard* di licenze più ampio si rivelò nocivo per gli autori, per cui venne elaborato uno *standard* chiamato *Coalition of Automated Legal Applications - Intellectual Property* o *COALA IP*. Questo *standard*, ad ogni modo, ha natura informatica e consiste essenzialmente in una sorta di insieme di *best practices* per la programmazione di una licenza su libri mastri distribuiti, modellato sulla base del pre-esistente *Linked Coalition Framework*, il quale non era specifico per la *blockchain*. Esso, per esempio, contiene indicazioni su come rappresentare informaticamente le parti, i metadati ad esse relativi o i diritti oggetto di una transazione⁹³⁹. Un esempio semplificato di questo modello tratto dal *LCC Framework*, ed utilizzato anche da *ascribe*, mostra come è strutturata la sintassi informatica necessaria a rappresentare un diritto e come vengano identificati gli elementi essenziali⁹⁴⁰:

- **Party**: una persona fisica o giuridica (“Mario Rossi”, “Microsoft Corporation”)
- **Creation**: termine identificativo di un'opera della creatività (“Le Muse inquietanti”)
- **Place**: un luogo fisico e informatico (una città o un URL)
- **Right**: un insieme di potestà di utilizzazione che vengono concesse (“utilizzo di un'immagine per la realizzazione di un t-shirt”)
- **RightsAssignment**: un'affermazione formale da parte del titolare del diritto di concedere ad una controparte un determinato diritto di utilizzazione (“Mario Rossi autorizza Filippo Bianchi ad utilizzare la sua opera nella produzione e commercializzazione di t-shirt”)
- **Context**: elementi ulteriori che caratterizzano il rapporto ai quali è subordinato l'utilizzo del diritto (“ammontare del pagamento”)
- **Assertion**: la rivendicazione di un diritto (“Mario Rossi rivendica il diritto su Le Muse Inquietanti”)
- **RightsConflict**: elemento eventuale rappresentante un conflitto (Mario Rossi e Filippo Bianchi rivendicano entrambi Le Muse Inquietanti)

A loro volta, i singoli elementi elencati sono semplificazioni di altre serie di dati, a cui si ricollegano. A titolo esemplificativo, al lemma “Right” corrispondono i seguenti elementi:

⁹³⁹ Per maggiori informazioni a riguardo degli aspetti strettamente inerenti alla programmazione, si rinvia alla lettura del *whitepaper* accessibile a <https://github.com/COALAIP/specs/blob/master/presentations/COALA%20IP%20-%20long.pdf>

⁹⁴⁰ *Idem*.

- **Rightsholders**: il titolare del diritto
- **ControlledCreations**: l'opera a cui il diritto attiene
- **HostCreations**: opere dell'ingegno che possono incorporare l'opera a cui il diritto attiene
- **OutputCreations**: opere derivate di quella a cui il diritto attiene
- **RightType**: contenuto del diritto (ad esempio, utilizzazioni concesse e vietate)
- **Places**: aspetti territoriali del diritto
- **Context**: condizioni a cui il diritto può essere usato da altri soggetti
- **Tools**: strumenti su cui l'opera è impressa e/o necessari alla sua fruizione
- **ValidPeriods**: durata del diritto
- **Conditions and obligations**: condizioni generali inerenti l'utilizzo dell'opera
- **SourceRights**: diritti da cui il diritto rappresentato deriva
- **SupersededRights**: diritti che ritornano al titolare originario una volta che lo scopo applicativo della licenza si è esaurito
- **RightSets**: *bundles* di diritti
- **Exclusivity of Rights**
- Elementi accessori

Inoltre, nel 2015, per far fronte all'impossibilità di *Bitcoin* a soddisfare i necessari requisiti di scalabilità, *ascribe* ha iniziato a sviluppare come alternativa *BigChainDB*. Malgrado il ventaglio di soluzioni offerte per venire incontro alle esigenze degli artisti fosse ampio, *ascribe* ha cessato le sue funzionalità. A parere degli stessi gestori del progetto, la ragione è stata che *ascribe* è stato un progetto esplorativo, nato in un periodo in cui la *blockchain* era una tecnologia meno matura di quanto non lo sia adesso. In primo luogo, *ascribe* era basato su *Bitcoin*, la cui infrastruttura è pensata principalmente per le applicazioni finanziarie dei registri distribuiti, in quanto al momento della nascita di questo progetto *Ethereum*, una piattaforma maggiormente orientata alle soluzioni non finanziarie realizzabile con questa tecnologia, non era ancora stato prodotto; il problema infrastrutturale era pertanto serio, poiché in primo luogo era necessario rappresentare oggetti unici ed infungibile senza avere a disposizione su *Bitcoin* uno *standard* di realizzazione di *NFTs*. Al di là dell'ostacolo tecnologico, *ascribe* pur operando, come *Ujo Music* e *Audius*, in un contesto in cui diritto d'autore e registri distribuiti si intersecano tra loro, si rivolge ad un segmento di mercato decisamente differente rispetto agli anzi detti progetti, per cui è ipotizzabile che il mercato della musica sia maggiormente accogliente rispetto a quello delle arti figurative con riguardo a questo tipo di soluzioni, come del resto testimonia il grande fermento nel campo della *crypto-music*. Tuttavia, *ascribe* è stato un tentativo importante, in quanto ha costituito uno dei primi esperimenti in questo campo

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore e ha prodotto un'importante eredità trasmessa ai posteri, come lo *standard* di licenza *COALA IP*, utilizzato tra gli altri anche da *Ujo Music*, in quanto pensato appositamente per essere applicato sui registri distribuiti.

3.3. Le strategie dei *big players*

La presente sezione è volta allo studio di una serie di esperimenti inerenti al tema in trattazione proposti da operatori economici centrale nello scenario scientifico ed economico contemporaneo, differenziandosi dunque a livello ontologico rispetto alle *collecting* e a livello dimensionale rispetto ai progetti di *Ujo Music*, *Audius* e *ascribe*.

3.3.1. *Open Music Initiative (Berklee College of Music e MIT)*

Open Music Initiative (OMI) è un progetto condotto dal *Berklee College of Music* e dal *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, con il supporto di molti importanti operatori economici del mercato dei *media* digitali, come *Universal*, *Sony*, *Warner*, *Spotify* e *Youtube*⁹⁴¹. Lanciato nel giugno del 2016, *OMI* è un consorzio composto attualmente da più di 300 *partners* e si colloca in quel filone di programmi innovativi che mirano alla semplificazione dei procedimenti con cui gli artisti e i titolari dei diritti d'autore vengono identificati e compensati, in quanto, come si è avuto modo di sottolineare in più punti della presente trattazione, questo tema sin dall'introduzione delle tecnologie digitali sfida l'industria musicale e ostacola l'applicazione del principio della *fair remuneration*. L'attività, che ruota prettamente attorno alla *partnership* tra il *Berklee College of Music* e il *MIT*, i quali conferiscono nel progetto la loro esperienza nei rispettivi settori di specializzazione, è volta a fornire implementazioni di componenti tecnologiche sviluppate per identificare e abbinare ad opere musicali la titolarità del *copyright*, sulla base di *best practices*, architetture di progettazione, *API* e protocolli standardizzati e condivisi in tutto il settore, così da raggiungere un alto grado di interoperabilità⁹⁴². L'obiettivo prefissato è perseguito tramite l'elaborazione di uno *standard open source* per l'individuazione dei titolari dei diritti d'autore, nonché per il coordinamento dell'intero ecosistema-musica. La

⁹⁴¹ <https://college.berklee.edu/news/music-industry-players-form-open-music-initiative>

⁹⁴² *Idem*.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

scelta del modello *open-source* deriva dalla convinzione che la razionalizzazione del mercato possa essere raggiunta solo tramite un contributo diffuso da parte di tutti gli operatori di questo mercato e con uno sforzo di diffondere la cultura digitale anche tra gli artisti⁹⁴³. Malgrado l'affinità di fondo tra l'*open source* e la filosofia della disintermediazione che caratterizza il mondo *crypto*, *OMI* non nasce con un rapporto particolare a livello informatico con la *blockchain*, anche se già agli inizi dell'attività sulla base delle dichiarazioni di alcuni dei *partner* di *OMI* mostravano un interesse ad avvicinarsi a questa tecnologia⁹⁴⁴. Dopo un periodo di sviluppo, nel 2019 viene completato il primo prototipo di sistema di *digital rights management* aperto a tutti coloro che volessero prenderlo a modello per sviluppare le proprie personali soluzioni. Questo protocollo viene illustrato in un *whitepaper* del 2019⁹⁴⁵ realizzato in collaborazione dal *MIT* e dal *Berklee College*, che illustra la tecnologia ed approfondisce le problematiche che essa va a risolvere. In maniera piuttosto simile al progetto attualmente portato avanti da SIAE, anche il prototipo del 2019 di *OMI* si interessa al tema della raccolta di metadati inerenti opere dell'ingegno in modo tale da renderli affidabili ed autoritativi. Il problema è anche in questo caso che, nonostante vi siano *standard* condivisi per i formati dei contenuti musicali, come *DDEX* il quale è basato su *XML*, di fatto mancano parametri univoci ai fini dell'identificazione e dalla raccolta di tutte le altre informazioni rilevanti. In virtù di questa esigenza, *OMI* sta sviluppando coi suoi *partners* una soluzione tecnica per la standardizzazione di varie sovrastrutture digitali che faranno da contorno ad un registro distribuito di metadati musicali (*open access music metadata layer*), esplorando la fattibilità di creare dei repository digitali interconnessi che possano in futuro essere la base per creare un registro distribuito delle transazioni nel settore musicale. Con questo sistema si mira a creare per ogni opera musicale un *set* di dati univoco e autoritativo, in modo consentire ai programmi per elaboratore di operare sulla base di dati certi. Il così detto *music metadata layer* è formato da due componenti e rappresenta le fondamenta del

⁹⁴³ <https://open-music.org/our-open-protocols>.

⁹⁴⁴ <https://www.contextlabs.com/2016/06/open-music-initiative-new-paradigm-music/>.

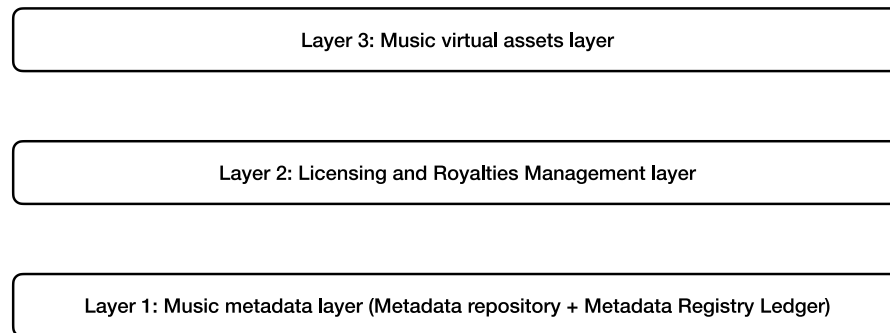
⁹⁴⁵ HARDJONO T., HOWARD G., SCACE E., CHOWDURY M., NOVAK L., GAUDET M., ANDERSON J., D'AVIS N., KULIS C., SWEENEY E., VAUGHAN C., *Towards an Open and Scalable Music Metadata Layer*, *MIT Connection Science & Engineering and Berklee College of Music*, 2019, accessibile a <http://arxiv.org/abs/1911.08278>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

progetto di *OMI*, in quanto su di esso si ergeranno altri *layers*. Il primo componente è una serie di *repositories* distribuiti, decentralizzati e ad accesso libero in cui vengono inseriti i metadati inerenti alla creazione dell'opera, integrati da un elenco di parole-chiave per facilitare la ricerca dei metadati. I *creation metadata*, nello specifico sono costituiti da informazioni riguardanti un'opera musicale ed è importante distinguerli dai *rights metadata*, in quanto su questa struttura informatica sono presenti solo le informazioni inerenti alla creazione dell'opera e non alla titolarità dei diritti, poiché si ritiene che la titolarità del diritto sia un'informazione confidenziale e che dunque mal si addica alla natura *open access* del registro in discussione. Un *creation metadata* è un conglomerato di informazioni che comprendono: un identificatore digitale del metadato, come un codice DOI; metadati inerenti all'opera musicale in formati come *XML, DDEX, JSON et similia*; l'*hash value* del file contenente la registrazione dell'opera musicale oppure dello spartito musicale; una firma digitale di un soggetto autorizzato, come l'autore. In secondo luogo, vi è un *metadata registry distributed ledger*, ossia un registro in cui gli autori possano inserire i loro *creation metadata*. Le informazioni contenute nei *repositories* devono infatti essere da un lato rese accessibili facilmente sull'*internet* tradizionale tramite l'impiego di *API* e dall'altro inserite in versione compressa su un registro distribuite per autenticarle. La compressione dell'informazione è necessaria per usare il *metadata registry ledger* poiché le *DLT* solitamente non sono fatte per supportare contenuti nella loro interezza per motivi di scalabilità. Ad ogni modo, la compressione implica la conservazione del codice di identificazione del *creation metadata*, per esempio la conservazione dello stesso DOI, per indicare che il metadato e la sua versione compressa pertengono alla stessa opera. Il dato compresso possiede, comunque, alcune altre informazioni, quali appunto il suddetto codice di identificazione del metadato ma anche l'identificatore dell'opera musicale, come l'*ISRC* o *ISWC*, nonché l'*hash* del metadato (a sua volta contenente l'*hash value* della traccia musicale) e anche in questo caso si rende necessaria la firma digitale dei medesimi soggetti che possono firmare nel *creation metadata*, che in genere funge anche da marcatura temporale. Questo registro distribuito ha due scopi principali, ossia la replicazione dell'informazione e la sua immutabilità. La replicazione dell'informazione deriva dalla struttura *P2P* della rete, per cui ogni nodo

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore possiede una copia autentica e identica agli altri, in assenza di una *master copy* secondo il classico paradigma dei registri distribuiti; in questo modo, ottenendo il codice identificativo di un'opera dal registro distribuito è possibile risalire ai metadati dell'opera contenuti nei *repositories*. L'immutabilità è altresì un elemento di grande importanza in questa infrastruttura digitale, in quanto il registro dei metadati fornisce una prova immutabile e crittograficamente certa su cui altre infrastrutture e sistemi possono fare affidamento per svolgere le loro operazioni. Pertanto, viene sottolineato nel *whitepaper* di *OMI* che dei programmi per elaboratore o *smart contract* sviluppati per concedere delle licenze musicali *online* implementati *on-chain* o anche *off-chain* se interoperabili possono "puntare" a tale registro dei metadati per ottenere le informazioni necessarie allo *smart contract* per funzionare. Da un punto di vista giuridico, il *whitepaper* individua una serie di benefici derivanti da questo sistema di notarizzazione dei *creation metadata*. La notarizzazione dei dati inerenti alla creazione dell'opera fornisce, in primo luogo, un sostegno probatorio per gli autori in caso di plagio, in quanto la registrazione sul libro mastro distribuito rappresenta una marca temporale che dimostra in modo certo l'esistenza dell'opera in un certo momento. In aggiunta, i metadati in discussione, essendo inseriti in un contesto *open access*, sono liberamente disponibili per essere utilizzati da *smart contract* per la concessione di licenze o anche da *software* classici per realizzare effetti simili *off-chain*, consentendo un avvicinamento a livelli ideali di simmetria informativa nel mercato.

La struttura sinora descritta però non esaurisce lo scopo del progetto di *OMI*, ma anzi ne costituisce solo lo scheletro o, tecnicamente parlando, il *foundation layer*, una struttura di base su cui si impianteranno nel tempo delle sovrastrutture con caratteristiche più strettamente funzionali e legate al *copyright management* che agli aspetti strutturali. Al di sopra, metaforicamente parlando, di questo strato inferiore dovrebbero essere costruiti anche ipotetici ulteriori *layers* in grado di venire maggiormente incontro alle esigenze del mercato. Questi ulteriori "strati" del sistema sono costituiti da un *licensing and royalties management layer* e da un *music virtual asset layer*, i quali sommandosi al sottostante *music metadata layer* generano una struttura di questo tipo:



Il secondo *layer*, noto come *licensing and royalties management layer*, è progettato in un'ottica più pratica e consente la gestione decentralizzata e automatizzata tramite *smart contract* del diritto d'autore in ambito musicale, la vendita di prodotti incorporanti il diritto in questione, la concessione di licenze e raccolta dei compensi. Pur essendo questa apparentemente una funzione più rilevante ai fini del *copyright management*, non va dimenticato che questo livello dipende strettamente dal *layer* inferiore e in particolare dai metadati musicali, poiché, per esempio, non possono essere concesse delle licenze *smart* se le informazioni sui *creation metadata* sono incomplete o se esistono più versioni imprecise non autorevoli lungo la catena di fornitura della musica. Il terzo *layer* è poi il *music virtual asset layer*, il quale consente l'identificazione delle opere musicali e dei diritti musicali come *token* digitali, i quali possono essere utilizzati per rappresentare la titolarità totale o parziale dei diritti di opere musicali, e quindi possono essere utilizzati come base per la distribuzione delle *royalties* raccolte dai licenziatari. La visione finale di questo livello è una struttura che comprenda più reti decentralizzate di scambio di diritti musicali che operano su scala globale, dotate di interoperabilità. Il modello descritto sinora è, tuttavia, solo un prototipo di natura teorica il cui codice di programmazione è stato pubblicato come spunto di riflessione, ma di per sé non ha un'applicazione concreta. Questa infrastruttura composita è dunque una proposta che *OMI* fa alla comunità internazionale, prevedendo che un giorno sorgeranno più applicazione pratiche del

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

modello astratto sinora descritto. Ad ogni modo, sulla scorta di questo progetto, il *Berklee College of Music* e il *MIT* hanno costruito una piattaforma di *music licensing* chiamata *RAIDAR (Rights and Asset Information in Decentralized, Authoritative Repositories)* e messa disposizione degli studenti del *Berklee College* stesso per concedere in licenza le proprie composizioni ad altri studenti. La piattaforma costituisce oltre ad un servizio rivolto agli studenti anche un tentativo di mettere in pratica i principi teorici e tecnici elaborati dallo sforzo congiunto dei *partners* dell'*OMI* e per testare l'effettiva adeguatezza della *blockchain* a servire come *licensing platform*. *RAIDAR* supporta alcuni elementi tipici delle *blockchain*, quali disintermediazione, azzeramento dei costi di transazione e *smart contract*, in modo che gli utenti possano percepire l'intera somma derivante dallo sfruttamento delle loro opere. La piattaforma attualmente è in fase di sperimentazione, per cui consente per esempio la sola concessione di licenza non esclusive e il prezzo è fisso, ma in futuro i curatori del progetto intendono aumentare l'autonomia decisionale dei fruitori del servizio. Una volta trasferita la somma prefissata, tale transazione è comunicata al database di *RAIDAR* tramite una *API call*, e così lo *smart contract* completa la transazione, la quale viene anche trascritta in un blocco della *blockchain* di *RAIDAR*. Essendo il processo automatizzato, non ci sono costi di transazione e dunque lo studente licenziante, come anticipato, percepisce per intero il ricavato della licenza⁹⁴⁶. Questa implementazione è, comunque, solo il primo passo di un progetto ancora *in fieri* e che costituisce probabilmente una delle realtà più promettenti nel settore.

3.3.2. *Editions at play (Google)*

Editions at play è stato lanciato da *Google* e *Visual Editions*, una casa editrice digitale londinese, nel 2016 e si presenta come un progetto editoriale innovativo che intende esplorare le potenzialità dei libri digitali, quali ad esempio la maggiore interattività con il lettore. L'obiettivo è dunque la creazione di libri fuori dall'ordinario, capaci di donare a chi vi si appropria un'esperienza di lettura diversa da quella tradizionale ed immersiva, sfruttando le tecnologie digitali per creare libri in grado di espandersi ad ogni lettura, che

⁹⁴⁶ <https://college.berklee.edu/news/berklee-now/berklee-partners-mit-help-students-get-paid-their-music>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore cambiano col corso del tempo oppure basati sullo sforzo creativo dell'intera *community*⁹⁴⁷. I primi due libri pubblicati su tale piattaforma sono stati “*Entrances & Exits*” e “*The Truth about Cats & Dogs*” e si presentavano come un'esperienza di lettura alternativa poiché nel primo caso l'*e-book* sfruttava *Google Street View* per narrare la sua storia e nell'altro il lettore poteva scegliere da che punto di vista leggere il romanzo. Sulla scorta di quanto detto, questa esperienza di per sé non ha un legame evidente con le tecnologie basate su registri distribuiti. Tuttavia, nel 2017, dopo ulteriori ricerche in tema di digitalizzazione dei libri, *Editions at play* ha compreso come la tecnologia *blockchain* possa essere funzionale ad avvicinare gli *e-book* a dei libri cartacei, restaurando un paradigma proprietario nel contesto dei libri digitali in cui, soprattutto dopo la sentenza Tom Kabinet (cfr 2.3.3.), questo si è affievolito notevolmente. Il frutto di questo studio è stata la pubblicazione sulla piattaforma di “*A Universe Explodes*” dell'autrice Tea Uglow, la quale è anche la direttrice creativa del *Google's Creative Lab*. La pubblicazione del libro è avvenuta con l'impiego dei registri distribuiti e grazie al supporto di *Impossible Labs*, un'impresa specializzata in tecnologie digitali alternative. L'esperimento si è basato essenzialmente nella creazione di uno *smart contract*, tuttora in funzione, che gestisca le vicende traslative inerenti alla proprietà dei libri, nonché che archivi la catena di traslazioni⁹⁴⁸. Il libro è stato pubblicato sul sito di *Editions at play* ed è leggibile *gratis*, ma la proprietà delle copie è stata trasmessa inizialmente a circa cento individui, per cui ciascuno possedeva delle copie digitali uniche del libro originale e poteva trasmettere la proprietà dell'*e-book* ad altri tramite i registri distribuiti. In questo modo, grazie alla tecnologia crittografica, il lettore è effettivamente proprietario dell'*e-book* e non un mero licenziatario di un diritto la cui titolarità rimane all'autore o editore, almeno con riguardo alla componente economica. In più, ciascun proprietario può modificare parti del libro originario, sottraendo due parole e aggiungendone una, e trasferirlo ad un altro soggetto, in modo che il risultato si modifichi progressivamente diventando il frutto dell'afflato creativo della *community* intera, che si è passata il libro di mano in mano, registrando

⁹⁴⁷ <https://editionsatplay.withgoogle.com/#!/about>

⁹⁴⁸ MARCHIONE T., *op.cit.*, p. 49.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore ogni passaggio sui registri distribuiti⁹⁴⁹. Per realizzare questo procedimento, visto che gli *e-book* sono delle *web applications*, è stato necessario sviluppare una *API* per consentire l'interazione tra le architetture digitali tradizionali e quelle distribuite, nonché per la gestione delle chiavi private. Il sistema con cui è possibile trasferire la proprietà degli *e-book*, azione impossibile coi normali *e-book* che non possono essere trasferiti mancando alla base un trasferimento di proprietà al consumatore, è realizzato nel seguente modo⁹⁵⁰. A seguito di una transazione, il proprietario riceve un'*e-mail*, contenente la chiave privata, con l'URL del libro, che collega ad una finestra che consente di modificare il libro, secondo la poetica di condivisione della creatività di "*A Universe Explodes*"⁹⁵¹. Dopodiché, effettuata la modifica, è possibile trasferire la proprietà del libro ad un'altra persona, inserendo nella finestra presente sul sito la sua *e-mail* e scrivendo una dedica: in questo modo avviene un vero e proprio passaggio di proprietà poiché, visto che ogni passaggio avviene su *blockchain*, solo una persona alla volta può "possedere" il libro⁹⁵². Inoltre, la *blockchain* consente la creazione di un elenco di tutte le modifiche apportate al libro e di tutti i proprietari che si sono scambiati tra loro il libro, poiché in ogni blocco sono contenute informazioni pubbliche e immutabili sulla cronologia delle modifiche apportate al libro e su ogni passaggio di proprietà.

La ragione dell'esperimento portato avanti da *Google*, al di là del perseguimento di una ricerca artistico-creativa, è stato quello di sperimentare l'applicazione della *blockchain* agli *e-book* così da restituire ai lettori la possibilità di essere proprietari dei libri in formato digitale che acquistano. La *creative director* del *Google Creative Lab* ha affermato che il loro intento era "*to explore a way to demonstrate proof of ownership that was visible, but for items that were invisible, (literally) a series of bits (binary digits) whose physical location is often hard to ascertain*"⁹⁵³. *Google* ha creato, dunque, un ambiente chiuso in cui cento libri possono essere individualmente posseduti in formato digitale, seppur alcuni elementi collaterali come la possibilità di modificare il libro

⁹⁴⁹ In generale, si veda l'articolo della stessa autrice del libro e direttrice del progetto UGLOW T., *A Universe Explodes: A Blockchain Book, from Editions At Play*, in *Medium*, 2017, accessibile a <https://coffeedotfish.medium.com/a-universe-explodes-a-blockchain-book-ab75be83f28>

⁹⁵⁰ MARCHIONE T., *op.cit.*, p. 51.

⁹⁵¹ *Idem.*

⁹⁵² UGLOW T., *op.cit.*

⁹⁵³ MARCHIONE T., *op.cit.*, p. 52 rinvia a UGLOW T., *op.cit.* per questa citazione.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore chiamino in causa anche elementi diversi rispetto al trasferimento della proprietà e alla dottrina dell'esaurimento, quali ad esempio l'alterazione dell'opera, nella misura in cui, almeno da un punto di vista teorico, la limitazione dei poteri del titolare del diritto derivante da tale dottrina non si applica quando sussistano motivi legittimi perché il titolare stesso si opponga all'ulteriore commercializzazione dei prodotti, in particolare quando lo stato di questi è modificato o alterato dopo la loro immissione in commercio *ex articolo 17* della legge sulla protezione del diritto d'autore. In sostanza, nota la dottrina interessata a tale progetto, lo scopo principale della creazione di una piattaforma basata sulla *blockchain* destinata alla commercializzazione di *e-book* è quello di restituire ai libri digitali - che per loro natura sono dematerializzati e quindi teoricamente più accessibili - alcune caratteristiche del libro fisico⁹⁵⁴. L'esperienza di *Editions at play* è stata però una cometa nell'ecosistema *blockchain*, in quanto temporanea ed isolata rispetto al resto, ma ha comunque giocato un ruolo importante, seppur indirettamente, facendo da esempio e prototipo per alcuni disegni imprenditoriali successivi portati avanti da imprese più giovani, come *start-up* innovative. A tal proposito è possibile citare *Bookchain* e *Publica*. *Bookchain* è, per esempio, una *start-up* canadese che ha realizzato, allo scopo di garantire la sicurezza e la tracciabilità nel mercato letterario, l'omonima piattaforma, sulla quale è possibile vendere o rivendere *e-book* grazie all'impiego di *non-fungible token* su *Ethereum*. Grazie all'apparato tecnologico distribuito e sulla base delle considerazioni fatte nella presente sezione ed in "2.3.3. Principio di esaurimento delle opere acquisite sui registri distribuiti", *Bookchain* permette ad autori e editori di consentire la rivendita e il prestito dei loro *e-book*, programmando questa opzione nello *smart contract* annesso all'opera al momento della sua pubblicazione. Il modello di *business* di *Publica* è molto simile, in quanto appunto costituisce una commistione tra registri distribuiti e mondo dell'editoria. *Publica* è attualmente un progetto imprenditoriale interessante che ha ottenuto alcuni importanti riconoscimenti, come una *partnership* con la casa editrice *Morgan James Publishing* e numerosi premi in *contest* inerenti al mondo *crypto* e/o le *start-up* innovative. Secondo questo disegno imprenditoriale, i libri in formato digitale vengono caricati sulla piattaforma di *Publica* come *token* non fungibili e, una volta che

⁹⁵⁴ *Ivi*, p.54.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

L'acquirente ha acquistato il *token*, ne è proprietario e può rivenderlo a terzi trasferendo il gettone, a differenza di come avviene normalmente per gli *e-book*; inoltre, lo *smart contract* che consente il trasferimento preleva una percentuale della somma derivante dalla vendita e la trasferisce all'autore, similmente a come avviene per il *droit de suite*. Oltre a questo, *Publica* consente anche agli autori di generare dei *collectibles* in forma tokenizzata, ossia dei gettoni non fungibili che si ispirano al già citato modello dei *cryptokitties* e privi di una vera e propria rilevanza economica intrinseca, ma aventi valore collezionistico⁹⁵⁵. *Publica* consente, in aggiunta, anche la realizzazione di *ICOs* per finanziare progetti letterari in modo molto flessibile, consentendo dunque la realizzazione di *crowdfunding* a sostegno della creatività degli autori⁹⁵⁶. *Editions at play*, dunque, ha anticipato una tendenza che potrebbe avere un importante impatto sul mercato dell'editoria letteraria.

3.3.3. *Ernst & Young, Microsoft e Ubisoft*

Il 21 giugno 2018 con un comunicato stampa congiunto⁹⁵⁷ *Ernst and Young* e *Microsoft*, dopo un periodo di avvicinamento alle *DLT*⁹⁵⁸, annunciavano il lancio di una piattaforma *blockchain* per la gestione dei diritti d'autore e delle *royalties* per l'industria dei *media* e dell'intrattenimento, sviluppata con l'obiettivo di snellire i complessi processi gestionali di tali diritti, inizialmente e soprattutto in relazione al settore videoludico da *Microsoft* e dai suoi *partner* operanti in tale segmento industriale. Quella dei videogiochi è, infatti, un'industria particolarmente complessa e ad alta intensità di proprietà intellettuale⁹⁵⁹, in cui tali diritti sono oggetto di numerose transazioni delle quali sono parti numerosi soggetti, tra cui autori operanti sia in ambito artistico-letterario che di sviluppo *software*, editori, produttori di videogrammi e fonogrammi, artisti, interpreti ed esecutori, e così via. Queste relazioni sono tutte fondamentali per lo sviluppo di un

⁹⁵⁵ <https://medium.com/publicaio/introducing-book-collectibles-dc90efe1f5d8>.

⁹⁵⁶ <https://publica.com/>.

⁹⁵⁷ https://www.ey.com/en_se/news/2018/06/ey-and-microsoft-launch-blockchain-solution-for-content-rights

⁹⁵⁸ WOODSIDE J.M., AUGUSTINE F.K., GIBERSON W., *Blockchain Technology Adoption Status and Strategies*, in 26 *Journal of International Technology and Information Management*, n4, 2017, accessibile a <https://scholarworks.lib.csusb.edu/jitim/vol26/iss2/4>.

⁹⁵⁹ GROSHEIDE F.W., ROERDINK H., THOMAS K., *Intellectual Property Protection for Video Games: A View from the European Union*, in 9 *Journal of International Commercial Law and Technology*, n1, 2014.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore prodotto videoludico di qualità, ma tali rapporti si basano su contratti di licenza in cui si stabiliscono meccanismi anche complessi sulla base dei quali si stabilisce l'ammontare di *royalties da versare* a tutti gli aventi diritto, sulla base di numerosi parametri. Per produrre un videogioco sono necessari di contratti di questo tipo e anche i più elementari sono composti da numerose pagine contenenti criteri e formule di calcolo per l'allocazione dei ricavi dalla commercializzazione del prodotto⁹⁶⁰. Attualmente, secondo il comunicato stampa in discussione, i calcoli delle *royalties* in questa complessa catena di produzione e distribuzione sono basati su meccanismi analogici e generalmente gestiti tramite fonti di dati *offline*. Difatti, i sistemi di rendicontazione finanziari utilizzati per determinare il compenso spettanti agli autori ed editori nel settore videoludico sono per lo più basati su meccanismi di contabilità vetusti⁹⁶¹ che possono richiedere anche 45 giorni per essere portati a termine⁹⁶², e dunque inadatti a gestire un'industria in cui per calcolare e rendere coerenti tra loro i numerosi compensi dovuti ai soggetti che prendono parte alla *supply chain* bisogna considerare i diritti di numerosi operatori di mercato differenti. Infatti, tradizionalmente, la contabilità in questo ambito si basa su libri mastri classici, creando un'esigenza fondamentale di riconciliazione in termini finanziari dei dati⁹⁶³ per verificare che i pagamenti attesi rispecchino quelli attuali, mentre con la tecnologia *blockchain*, essendo i registri digitali interconnessi, la riconciliazione manuale perde la sua centralità. Chiaramente, la problematica non è la realizzazione in sé di meccanismi di riconciliazione automatica, che un programma per elaboratore potrebbe compilare senza difficoltà, ma la ricerca di una fonte di informazioni affidabile su cui incardinare tale operazione; pertanto, la natura immutabile e certa, quantomeno in linea tendenziale, dei registri distribuiti offre una base solida di partenza, mentre l'uso di tecnologie derivative come gli *smart contract* consente, come in altre soluzioni affrontate nella presente dissertazione, la creazione di una serie di *script* che rappresentino, eseguano e registrino una serie di complesse transazioni inerenti i diritti di proprietà intellettuale coinvolti in questo processo

⁹⁶⁰ MEHTA N., AGASHE A., DETROJA P., *Blockchain Bubble or Revolution: The Future of Bitcoin, Blockchain, and Cryptocurrencies*, Paravane Ventures, 2020.

⁹⁶¹ Dichiarazione di Rohit Amberker, Finance Director for Royalties and Content Operations at Microsoft, accessibile a <https://customers.microsoft.com/en-us/story/microsoft-financial-operations-professional-services-azure>

⁹⁶² <https://customers.microsoft.com/en-us/story/microsoft-financial-operations-professional-services-azure>.

⁹⁶³ Il concetto di *reconciliation* consiste nel verificare l'esattezza delle corrispondenze in conti diversi, vedasi OWEN G., LAW J., *A dictionary of accounting*, Oxford, Oxford University Press, 2005.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore produttivo, rispecchiando i complessi contratti con cui vengono decisi i meccanismi di ripartizione delle *royalties*.

La rete su cui la piattaforma si basa è stata costruita utilizzando il protocollo *blockchain* di *Quorum* e l'infrastruttura *cloud Azure* di *Microsoft*. *Microsoft Azure* è un servizio di *cloud computing* nell'ambito del quale è stata progettato l'*Azure Blockchain Service*, una *blockchain* che, in quanto basata sul protocollo *Quorum*, usa un meccanismo di consenso noto come *Istanbul Byzantine Fault Tolerant*. All'interno di questa struttura digitale sono incorporati i suddetti "contratti intelligenti", sviluppati per consentire un'individuazione accurata e in tempo reale della allocazione dei diritti d'autore di ogni partecipante della rete, fornendo una maggiore trasparenza e tracciabilità della *supply chain*. A parere di *Ernst & Young* e *Microsoft* l'enorme quantità di dati presenti in questo mercato rende, infatti, la *blockchain* una tecnologia ideale a gestire in modo efficiente e scalabile la natura unica di ogni contratto di licenza tra i titolari dei *digital rights* e i licenziatari, poiché gli *smart contract* costituirebbero una soluzione più flessibile e computazionalmente conveniente rispetto allo stato dell'arte per il *management* dei contratti commerciali. Malgrado le alte aspettative di *Ernst & Young* e *Microsoft*, l'obiettivo è di impiegare la *blockchain* principalmente nel settore videoludico e in maniera graduale, ma il punto di arrivo è la creazione di un *network* che comprenda molti dei *partner* di *Microsoft* e possa elaborare milioni di transazioni al giorno, rendendolo uno dei più grandi ecosistemi *blockchain* aziendali del mondo. Attualmente *Ubisoft*, uno dei principali editori di videogiochi su scala globale, sta testando questa soluzione finora solo teorica, ottenendo dei concreti risultati. Il progetto è stato integrato nel segmento di mercato legato alla *console* di *gaming* chiamata *Xbox* e svolge una funzione di riduzione dell'asimmetria informativa, consistendo in un registro di informazioni sui flussi economici derivanti dallo sfruttamento delle opere della creatività in grado di fornire dati agli editori di *videogames* in tempo reale. Il previgente sistema di *Microsoft* per *Xbox* con cui si gestiva la sicurezza dei pagamenti dei diritti derivanti dallo sfruttamento delle opere era molto complesso e come conseguenza di ciò per l'emissione dei pagamenti erano necessari tempi molto dilatati. Come affermato in un comunicato di *Ernst and Young*, questa situazione era estremamente problematica in particolare per i *partner* più piccoli o

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore indipendenti di *Ubisoft*, con risorse più limitate e necessità di pagamenti più rapidi: da tale problematica è nato dunque questo esperimento cooperativo. Come avviene in generale nell'industria del videogioco, anche la produzione di prodotti videoludici supportati da *Xbox* è estremamente complessa dal punto di vista soggettivo poiché le relazioni tra i numerosi sviluppatori, editori, autori, designer, case di produzione e distributori sono tanto complesse quanto fondamentali, ma la maggiore interconnessione tra questi soggetti grazie alla nuova piattaforma sviluppata da *Ernst & Young* e *Microsoft* è stata particolarmente benefica, consentendo un risparmio in termini di costi e un aumento dell'efficienza nella gestione del personale⁹⁶⁴. L'applicazione concreta del modello teorico descritto con il comunicato stampa del 2018 è iniziata con l'elaborazione di un contratto digitale, che *Ubisoft* e le case editrici e/o di sviluppo di videogiochi hanno firmato con firma elettronica, il cui contenuto è stato trasposto sul registro distribuito in forma di *smart contract*. Questo contratto essenzialmente consiste in un accordo inerente al sistema di calcolo dei corrispettivi dovuti per lo sfruttamento delle opere nella produzione e commercializzazione di prodotti videoludici in grado di auto-eseguirsi basandosi sui dati certi contenuti nel libro mastro distribuito, riducendo la necessità dell'intervento umano e i costi operativi. Lo *step* successivo all'automazione dei pagamenti e della distribuzione delle *royalties* è stato la condivisione delle informazioni con gli operatori del mercato in modo rapido e sicuro. Infatti, essendo i contenuti distribuiti in formato digitale a seguito dell'acquisto da parte dei consumatori, lo *smart contract* si auto-esegue applicando i termini contrattuali in esso programmati e calcola in modo istantaneo i compensi spettanti a ciascun avente diritto, dando esecuzione e registrando ogni transazione finanziaria e portando beneficio sia in termini di *fair remuneration* degli autori, ma anche di programmazione di strategia di *marketing*, grazie alla grande mole di informazioni che questo *tool* riesce a raccogliere. Infatti, la grande disponibilità di informazioni registrate su libri mastri distribuiti e inerenti alle transazioni che avvengono sulla piattaforma di *Xbox* consente agli editori di conoscere le prestazioni economiche di un'opera in tempo reale e di agire consequenzialmente, rendendo contemporaneamente la retribuzione dei diritti più sicura ed equa.

⁹⁶⁴ <https://customers.microsoft.com/it-it/story/microsoft-financial-operations-professional-services-azure>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

Da un punto di vista informatico, essendo inquadrato nella generale collaborazione tra *Microsoft* e *Ernst & Young*, anche questo servizio si incardina sulla *Azure Blockchain Service* di *Microsoft* e già nel 2019 ha costituito un sistema tecnicamente scalabile e affidabile per la gestione di una “miriade” di *smart contract*⁹⁶⁵ inerenti ai contratti di licenza tra *Ubisoft* e gli editori di videogiochi per *Xbox*. Questa piattaforma, essendo stata programmata in modo da risolvere in modo efficiente il problema di interoperabilità che normalmente caratterizza la *blockchain*, ha consentito anche agli editori di interagire con il libro mastro distribuito utilizzando applicazioni e *database* che già utilizzavano per la gestione dei propri diritti, in modo da poter accedere ai dati sulle vendite in poco tempo.

Il passo successivo di questo ambizioso progetto è stato compiuto nel 2020 ed è testimoniato da un altro comunicato stampa congiunto di *Ernst & Young* e *Microsoft* in cui viene annunciata un'estensione della piattaforma sviluppata per *Xbox*, abbracciando un numero di transazioni ancora più elevato, che percorrono il ciclo vitale dei diritti dal momento della conclusione del contratto di licenza, fino ai pagamenti e alla quadratura dei conti⁹⁶⁶. Il potenziamento dell'infrastruttura, comportando un drastico abbattimento dei tempi computazionali, ha condotto all'implementazione di altri *tool* volti a rendere la gestione dei diritti più snella, tra cui si annovera l'integrazione di sistemi di intelligenza artificiale per facilitare la creazione di *smart contract* e una serie di misure volte ad aumentare l'interoperabilità coi sistemi di *accounting* tradizionali e per migliorare il sistema di registrazione nel complesso.

Tuttavia, nel maggio del 2021 *Microsoft* ha annunciato la dismissione dell'*Azure Blockchain Service*, la quale avrà luogo il dieci settembre 2021⁹⁶⁷. La scomparsa di questa piattaforma comporterà quindi la necessità di migrare i dati in essa contenuti in altre soluzioni *blockchain*, che potranno essere scelte dai singoli utenti a loro discrezione. Malgrado ciò, *Microsoft* stessa indica come soluzione equivalente il *Quorum Blockchain Service*, con cui *Azure* inoltre condivideva alcuni elementi strutturali, predisponendo

⁹⁶⁵ <https://customers.microsoft.com/en-us/story/microsoft-financial-operations-professional-services-azure>.

⁹⁶⁶ https://www.ey.com/en_us/news/2020/12/ey-and-microsoft-expand-xbox-enterprise-blockchain-platform-for-rights-and-royalties-management.

⁹⁶⁷ <https://docs.microsoft.com/it-it/azure/blockchain/service/migration-guide>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore anche dei meccanismi di esportazioni dei dati semplificati⁹⁶⁸. Allo stato attuale, non è chiaro quale sia il destino della piattaforma di *Xbox*, la quale potrebbe probabilmente migrare sul *Quorum Blockchain Service* e continuare ad operare come in precedenza, o potrebbe in alternativa essere del tutto dismessa o migrare su una piattaforma alternativa.

⁹⁶⁸ <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/blockchain/service/migration-guide>.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nella presente dissertazione è stato affrontato il tema della disciplina della *blockchain* e delle sue implicazioni pratiche in ambito giuridico, con particolare riguardo agli effetti della cripto-rivoluzione sul diritto d'autore. Da quanto è emerso nella trattazione che precede queste considerazioni conclusive, la *blockchain* ormai non è più un argomento appannaggio di pochi interessati alla crittografia o di “cripto-rivoluzionari”, ma è diventato uno dei fuochi attorno a cui oggi il dibattito pubblico orbita.

È emerso dal primo capitolo che parlare di tecnologie basate su registri distribuiti non significa solo parlare di criptovalute e speculazioni finanziarie, ma che le applicazioni della *blockchain* sono polimorfe e pongono quesiti complessi al giurista. In particolare, nel primo capitolo si è constatata la difficoltà di inquadrare la *blockchain* in categorie giuridiche univoche manifestata da vari legislatori nazionali che hanno affrontato la questione, giungendo a risultati divergenti e non sempre coerenti; tra gli esempi di interventi normativi caratterizzati da incoerenza figura certamente quello del legislatore italiano, che, come illustrato nella sezione “1.1.4. Regolare la *blockchain*” ha provato ad introdurre delle definizioni di registri distribuiti con l'articolo 8-ter del decreto-legge n. 135/2018, pervenendo però ad un risultato giudicato in dottrina lacunoso a causa forse della sua precocità. La situazione è simile in relazione a *smart contract* e tokenizzazione, per i quali, trattandosi di istituti estremamente nuovi e complessi, è stato necessario partire dalle basi allo scopo di indagarne la natura. Per quanto riguarda gli *smart contract*, la conclusione sposata dalla presente dissertazione è stata che essi non costituiscono di per sé dei contratti, ma dei mezzi tramite il quale è possibile coadiuvare l'attività contrattuale, in modo da accogliere questo strumento nell'ordinamento senza postularne una rivoluzione. D'altro lato in materia di tokenizzazione si è tentato di sistematizzare la tassonomia dei *token* e delle offerte di gettoni, individuando gli aspetti positivi e negativi di tali *ICOs* in vista della successiva trattazione, tenendo presenti le legislazioni applicabili e con uno sguardo anche alle recenti innovazioni normative emerse in ambito europeo.

Il secondo capitolo ha trattato del rapporto tra la *blockchain* e il diritto d'autore, ripercorrendo lo scheletro argomentativo del primo capitolo. Introdotta la fisionomia

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore generale del *copyright*, la prima applicazione affrontata è stata la più elementare e legata alla vera natura della *blockchain* di registro decentralizzato, vale a dire la realizzazione di un registro distribuito delle opere della creatività umana. Un registro distribuito, tanto pubblico o quanto privato, avrebbe numerosi effetti benefici sia per gli autori, i quali grazie alla *blockchain* avrebbero a disposizione uno strumento in grado di fornire loro una prova della paternità e della data di creazione delle proprie opere, sia per la società in generale, con riguardo alle applicazioni di queste tecnologie nel campo delle opere orfane; malgrado ciò, l'imaturità dell'infrastruttura non ha finora consentito che tale modello teorico vedesse la luce nel settore pubblico. Come si è visto, però, già esistono servizi di registrazione delle opere su *blockchain* gestiti da privati, come nel caso del servizio di deposito delle opere su *blockchain* introdotto da *Soundreef*. Successivamente, le sezioni 2.3 e 2.4 sono state in un certo senso speculari tra loro, affrontando la tematica di come gli *smart contract* possono essere utilizzati nella gestione dei diritti d'autore, nella prima ipotesi come strumenti di decentralizzazione della gestione del *copyright* e nella seconda come strategia di *digital rights management*. Il modello decentralizzato di cui si è trattato consiste in una applicazione basilare dell'istituto, manifestandosi nella mera redazione di uno *script* che consenta di mettere un'opera a disposizione del pubblico *gratis* o a fronte di un corrispettivo tramite l'infrastruttura dei registri distribuiti, in modo da ammortizzare fortemente i costi di transazione legati ai micropagamenti che inevitabilmente questo tipo di transazioni comporterebbero. Questo modello, in apparenza coerente, si scontra però con la complessità delle industrie ad alta intensità di proprietà intellettuale, in cui la frammentazione delle potestà legate al diritto d'autore e la plurisoggettività dominante ormai nel mercato della creatività mal si conciliano con le pretese di immutabilità e certezza che caratterizzano la *blockchain*; è, però, importante notare come questo modello si stia lentamente affermando soprattutto in ambito artistico con il fenomeno dell'arte crittografica, grazie alle quale molti artisti riescono a sfruttare le proprie opere in forma di *non-fungible token* in maniera pressoché decentralizzata. Tuttavia, il fenomeno della *crypto-art* è estremamente ambiguo e, come affermato nella trattazione precedente, sembrerebbe avere i tratti somatici di una bolla speculativa. D'altro lato, trattando di *NFTs*, non si può ignorare l'importanza che la *blockchain*

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore assume se rapportata al tema della scarsità digitale, al di là dei suddetti fenomeni distorsivi. Ormai è apparente anche agli occhi dei non giuristi che nell'ambiente digitale le regole del mondo reale sono spesso inapplicabili e che ciascun "oggetto" non è caratterizzato da unicità, ma può essere replicato in un numero virtualmente infinito di copie perfette e senza costo, in grado di circolare in rete senza controllo. Questa peculiarità è stata riconosciuta anche dalla giurisprudenza europea nel già menzionato caso *Tom Kabinet*, che ha esteso il principio dell'esaurimento anche alla concessione in uso a distanza mediante *download* di libri digitali dietro pagamento, di fatto privando gli acquirenti degli *e-book* della potestà dominicale che gli sarebbe spettata ove avessero acquistato un libro cartaceo. Utilizzando la *blockchain*, tuttavia, il fondamento di questo ragionamento verrebbe a cadere, in quanto si tratta di un contesto in cui la scarsità viene reintrodotta artificialmente grazie all'uso della crittografia ed in cui la circolazione dei contenuti, normalmente incontrollabile nel mondo virtuale, viene registrata meticolosamente dall'infrastruttura informatica stessa. Tuttavia, gli *smart contract* non sono necessariamente strumenti al servizio della decentralizzazione, ma possono essere impiegati anche per rafforzare il controllo sulle opere in quanto strategie di *digital rights management*. I *DRM* rappresentano ancora una tematica controversa, in quanto si pongono esattamente nel punto in cui gli interessi degli autori alla protezione delle proprie opere creative e quella del pubblico alla fruizione delle stesse confliggono, per cui la *blockchain* potrebbe costituire un elemento di squilibrio in questo determinato rapporto. In particolare, è notevole che l'impiego degli *smart contract* come strategia di *DRM* acuisce il conflitto tra automazione e libertà, esacerbando l'intrinseco potere normativo del *coding* con le peculiarità della *blockchain*; con questo strumento si potrebbero da un lato limitare tecnologicamente le libere utilizzazioni che il diritto ha riservato alla società, ma dall'altro anche per gli autori potrebbe costituire un'arma a doppio taglio, riducendo le possibilità di utilizzazione dell'opera al ventaglio di facoltà programmate informaticamente nel sistema di *DRM*. Inoltre, qualora un sistema di *DRM* basato su *blockchain* venisse applicato su larga scala il giurista dovrà anche interrogarsi sull'eventuale distorsione del mercato che conseguirà nel caso in cui non siano adottate le adeguate misure volte a garantire l'interoperabilità coi sistemi informatici già esistenti,

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore questione estremamente delicata quando si tratta di registri distribuiti, in modo da evitare pratiche anticoncorrenziali basate sul potere tecnologico.

Infine, il secondo capitolo si chiude con il tema della finanza alternativa, in particolare *crowdfunding* e *ICOs*, una delle applicazioni più discusse della *blockchain* a causa dei numerosi scandali che in tempi relativamente recenti hanno coinvolto le offerte di gettoni. In questo capitolo, nel tentativo di mantenere un approccio il più oggettivo possibile, si è delineata la fisionomia di questi istituti, provando a far emergere i pro e i contro di questi strumenti di finanziamento se applicati nel mercato della creatività, nella misura in cui essi costituiscono delle soluzioni in grado di offrire ad autori ed artisti un nuovo modo di sostenere la propria attività creativa, per esempio sfruttando i ricavi derivanti dallo sfruttamento delle proprie opere per remunerare l'investimento dei loro sostenitori grazie all'impiego dell'istituto della tokenizzazione.

Il terzo ed ultimo capitolo ha chiuso la presente dissertazione con una serie di casi di studio volti ad analizzare le concrete applicazioni dei registri distribuiti nel settore della creatività. La scansione in sezioni vuole rappresentare come l'interesse per questo connubio riguardi operatori di mercato diversi, dalle *collecting societies*, alle *start-up*, alle grandi aziende che oggi dominano il mercato. Dall'analisi condotta emerge che non tutti i progetti sono riusciti, ma che anche i progetti falliti hanno rappresentato una preziosa eredità per chi è arrivato dopo, come nel caso di *Ascribe* che ha lasciato ad *Ujo Music* lo *standard* di licenza *COALA IP* o *Editions at Play* di *Google* che, pur avendo intercettato la *blockchain* solo per un breve periodo, ha ispirato altri progetti imprenditoriali. Inoltre, molti progetti sono ancora in sviluppo, tra i quali il promettente progetto di SIAE che sembrerebbe costituire la proposta più solida e lungimirante, essendo già parzialmente in attuazione. Viceversa, finanche un modello come quello di *Ernst & Young*, *Microsoft* e *Ubisoft*, pur avendo raggiunto una certa maturità, sembra essere sul punto di appassire dopo la chiusura dell'*Azure Blockchain Service*. Tuttavia, a riprova della complessità di questo scenario, è della fine di aprile la pubblicazione di una domanda di brevetto di *Disney*⁹⁶⁹ per un sistema di distribuzione e licenza di contenuti cinematografici basata su *blockchain* estremamente simile a quello progettato da *Microsoft* e dai suoi *partner*:

⁹⁶⁹ <https://patentimages.storage.googleapis.com/7f/3e/d2/2e6d8934453dc9/US10992454.pdf>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

mentre un gigante del mercato sembra in procinto di abbandonare la *blockchain*, un altro vi si affaccia. Quindi, da tale susseguirsi di casi di studio dai risultati contrastanti, si può dedurre che gli operatori dei mercati ad alta intensità di proprietà intellettuale stiano lanciando segnali difficilmente interpretabili, che denotano contemporaneamente un forte interesse nei confronti di questa tecnologia ma una concreta difficoltà ad utilizzarla in modo efficiente. La ragione di questo dissidio risiede probabilmente nell'immaturità di questa tecnologia e nella difficoltà di individuare delle linee direttrici chiare su come applicarla: essa, infatti, può essere usata tanto per decentralizzare quanto per centralizzare, sia per disintermediare la distribuzione di contenuti creativi che per renderla ancora più controllata. In particolare, nel campo della gestione del diritto d'autore la dicotomia tra intermediazione ed autonomia degli autori è molto dibattuta e si regge su un delicato equilibrio tra gli interessi dei vari operatori del mercato, che la *blockchain* potrebbe sconvolgere in un senso o nell'altro. Non è, infatti, chiaro se la disintermediazione del mercato della creatività ipoteticamente ottenibile con questa tecnologia possa effettivamente essere benefica per autori e artisti, ma dall'altro lato l'impiego, in un certo senso di segno opposto, della *blockchain* per l'implementazione di sistemi di *DRM* basati su registri distribuiti per rafforzare il controllo sulla distribuzione delle opere non farebbe che allontanare i *creators* dal pubblico, traducendo la relazione tra autore e società in una serie di interazioni programmate crittograficamente ed immutabili, peraltro con il concreto rischio di pregiudicare quegli spazi che la disciplina delle libere utilizzazioni ha ritagliato per il pubblico.

D'altronde, il più grande ostacolo all'applicazione della *blockchain* è forse la sua stessa fama e la narrativa che la circonda, costellata di casi d'uso, di realtà virtuose, ma anche di vicende speculative e grandi fallimenti. In particolare, dall'inizio del 2021 il tema delle oscillazioni di *Bitcoin* e dei *non-fungible token* è stato al centro della discussione mediatica, catalizzando l'attenzione del pubblico su vicende che, per quanto singolari, oscurano altri impieghi della *blockchain* meno sensazionalistici, ma forse più genuinamente utili al mercato. La così detta cripto rivoluzione è, dunque, un fenomeno ancora *in fieri*, variegato e molto controverso, per cui non è possibile ancora dare un giudizio completo sulle sue implicazioni nel settore del diritto d'autore, ma dallo studio

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

degli aspetti teorici e pratici di questa realtà si può desumere che nel relazionarsi alla *blockchain* bisogna sempre tenere a mente che l'obiettivo è risolvere un problema usando la *blockchain* in modo efficiente e non provare ad usare necessariamente la *blockchain* per risolvere un problema più efficacemente risolvibile con altri strumenti.

BIBLIOGRAFIA

AB RAHMAN A., ABDUL HAMID U.Z., CHIN T., *Emerging Technologies with Disruptive Effects: A Review*, in 7 *PERINTIS eJournal*, n2, 2017.

ABEYRATNE S. A., MONFARED R., *Blockchain ready manufacturing supply chain using distributed ledger*, in *Loughborough University Journal contribution*, 2016, accessibile a <https://hdl.handle.net/2134/22625>

AGRAWAL A., CATALINI C., GOLDFARB A., *Some Simple Economics of Crowdfunding*, in 14 *Innovation Policy and the Economy*, 2014, p.67, accessibile a doi:10.1086/674021.

ALKHUDARY R., BRUSSET X., FENIES P., *Blockchain in general management and economics: a systematic literature review*, in 32 *European Business Review*, n4, 2020, in Italia il dibattito è meno intenso che all'estero.

ALLEN H.J., *Sandbox Boundaries*, in 22 *Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law*, n2, 2020.

ALLESSIE D., SOBOLEWSKI M., VACCARI L., Pignatelli F., *Blockchain for digital government*, EUR 29677 EN, *Publications Office of the European Union, Luxembourg*, 2019, accessibile a doi:10.2760/942739, JRC115049

ANDERSON C., *La coda lunga - Da un mercato di massa a una massa di mercati*, Torino, Codice Edizioni, 2007.

ANDROULAKI E., BARGER A., BORTNIKOV V., CACHIN C., CHRISTIDIS K., DE CARO A., ENYEART D., FERRIS C., LAVENTMAN G., MANEVICH Y., MURALIDHARAN S., MURTHY C., NGUYEN B., SETHI M., SINGH G., SMITH K., SORNIOTTI A., STATHAKOPOULOU C., VUKOLIĆ C., COCCO S.W., YELICK J., *Hyperledger fabric: a distributed operating system for permissioned blockchains*, in *Proceedings of the Thirteenth EuroSys Conference Association for Computing Machinery*, n30, 2018, accessibile a: <https://doi.org/10.1145/3190508.319053>

ANGELOPOULOS A., *The myth of term harmonisation: 27 public domains for 27 member States* in 35 *International Review of Intellectual Property and Competition Law*, 2012.

ANTONACCHIO F., *Criptoarte e Non Fungible Token alla ricerca di nuove regole*, in *Il Fisco*, 2021.

ARAOZ M., ORDANO E., *What is Proof of Existence?*, 2015, accessibile a <https://proofofexistence.com/about>.

ARVICCO, *Code is Law and the Quest for Justice*, in *Ethereum Classic*, 9 September 2016, accessibile su <https://ethereumclassic.github.io/blog/2016-09-09-code-is-law/>.

ASCARELLI T., *Teoria della concorrenza e dei beni immateriali*, Milano, Giuffrè, 1957.

ATHEY S., *5 Ways Digital Currency Will Change the World*, in *World Economic Forum Agenda*, 2015, accessibile a <https://agenda.weforum.org/2015/01/5-ways-digitalcurrencies-will-change-the-world/>.

ATZORI M., *Blockchain Governance and The Role of Trust Service Providers: The TrustedChain® Network*, in 1 *The Journal of British Blockchain Association*, n1, 2018.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

ATZORI M., *Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary?*, 2015, accessibile a https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2709713.

AUDIUS, *Whitepaper*, 2020, accessibile a <https://whitepaper.audius.co/>.

AUTERI P., FLORIDIA G., MANGINI V., OLIVIERI G., RICOLFI M., ROMANO R., SPADA R., *Diritto Industriale. Proprietà intellettuale e concorrenza*, Torino, Giappichelli, 2020.

AUTERI P., *Il contratto di edizione*, in ROPPO E., *Trattato dei contratti*, Milano, Giuffrè, 2014.

AZZARRI F., *La conclusione dei contratti telematici nel diritto privato europeo*, in *I Contratti*, 2010.

BACON J., MICHELS J.D., MILLARD C., SINGH J., *Blockchain Demystified*, in 268 *Queen Mary University of London, School of Law Legal Studies Research Paper*, 2017.

BAKER A., *Restraining Regulatory Capture? Anglo-America, Crisis Politics and Trajectories of Change*, in 86 *International Affairs*, n3, 2010.

BALENA G., *Istituzioni di diritto processuale civile - I processi speciali e l'esecuzione forzata*, Bari, Cacucci Editore, 2020.

BALLARD R., *Blockchain: The Facts and Fiction*, in 62 *ITNOW*, n2, 2020.

BARLOW J.P., *A Declaration of the Independence of Cyberspace*, Davos: Electronic Frontier Foundation, 1996, accessibile a <https://projects.eff.org/~barlow/Declaration-Final.html>.

BARNES D.W., *Congestible Intellectual Property and Impure Public Goods*, in 8 *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property*, n9, 2011.

BARZILAY O., GEVA, H., GOLDSTEIN, A., OESTREICHER-SINGER G., *Equal Opportunity for All? The Long Tail of Crowdfunding: Evidence From Kickstarter*, in *SSRN Electronic Journal*, 2018, accessibile a 10.2139/ssrn.3215280.

BATTAGLINI R., *Conferimento di criptovalute in sede di aumento di capitale sociale*, in *Giur. Comm.*, I, 2020.

BAUMOL W., BOWEN W., *Performing Arts: The Economic Dilemma*, Twentieth Century Fund, Hartford, CT, 1966.

BAUR, D.G., DIMPF, T. *The volatility of Bitcoin and its role as a medium of exchange and a store of value*, in *Empirical Economics*, 2021, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01990-5>.

BAYM N., SWARTZ L., ALACORN A., *Convening Technologies: Blockchain and the Music Industry*, in 13 *International Journal of Communication*, 2019.

BEAL H., *Chitty on Contracts*, vol 1, Londra, Sweet & Maxwell, 2012.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

BEBATTI F., *Un nuevo paradigma contractual: el caso de los smart contracts*, in CATALAN J.C., *Derecho y Nuevas Tecnologías. El impacto de una nueva era*, Themis, 2019.

BECHTOLD S., *Directive 2001/29/EC - on the harmonization of certain aspects of copyright and related rights in the information society (Information Society Directive)*, in DREIER T., HUGENHOLTZ B., *Concise European Copyright Law*, Kluwer Law International, 2016.

BECHTOLD S., *The Present and Future of Digital Rights Management. Musings on Emerging Legal Problems*, in BECHER E., BUHSE W., GÜNNEVIG D., RUMP N., *Digital Rights Management. Technological, Economic, Legal and Political Aspects*, Berlin, Springer, 2003.

BELARDI T., *Gli smart contract: storia e definizioni di un ibrido contratto-software*, in BATTAGLINI R., GIORDANO M., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

BELL T.W., *Copyrights, Privacy and the Blockchain*, in *Ohio Northern University Law Review*, 2016.

BELLAN A., *Piattaforme, obblighi di monitoraggio e risoluzione delle controversie online*, in *2 Diritto Industriale*, 2020.

BELLAS G., *Blockchain as Evidence*, in *66 Illinois State Bar Association Trial Briefs*, n3, 2019, accessibile a <https://www.isba.org/sites/default/files/sections/civilpracticeandprocedure/newsletter/Civil%20Practice%20and%20Procedure%20November%202019.pdf>.

BELLI M., *La responsabilità dei «prestatori di servizi di condivisione di contenuti online» ai sensi della dir. 2019/790/UE*, in *2 Nuove Leggi Civ. Comm.*, 2020.

BERDINO C., *Il Crowdfunding in Italia - Report 2020*, in *Starteed*, 2020.

BERKE A., *How safe are blockchains? It depends?*, in *Harvard Business Review*, 2017.

BERTANI M., *Il contratto di edizione dalla lex mercatoria alla tipizzazione legale*, in *AIDA*, 2009.

BERTANI M., *Il diritto d'autore europeo*, in *AIDA*, n21, 2011.

BIRNHACK M.D., ELKIN-KOREN N. *The Invisible Handshake: The Re-emergence of the State in the Digital Environment*, in *8 Virginia Journal of Law and Technology*, 2003, accessibile a http://www.vjolt.net/vol8/issue2/v8i2_a06-Birnhack-Elkin-Koren.pdf.

BIRYUKOV A., *Deanonymisation of Clients in Bitcoin P2P Network*, 2014, accessibile a <https://arxiv.org/abs/1405.7418>.

BIXIO M.L., *Le sfide del recepimento della dir. 2014/26 in materia di gestione collettiva. ipotesi alternative tra innovazione e armonizzazione*, in *5 Dir. Industriale*, 2016.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

BLOCK J.H., GROH A., HORNUF L., VANACKER T. VISMARA S., *The entrepreneurial finance markets of the future: a comparison of crowdfunding and initial coin offerings*, in *Small Business Economics*, 2020, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00330-2>.

BODO' B., GERVAIS D., QUINTAIS J.P., *Blockchain and smart contracts: the missing link in copyright licensing*, in 26 *International Journal of Law and Information Technology*, 2018.

BOGOST I., *Cryptocurrency Might Be a Path to Authoritarianism*, in *The Atlantic*, 2017, accessibile a <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2017/05/blockchain-of-command/528543/>.

BONNEAU J., MILLER A., CLARK J., NARAYANAN A., KROLL J.A., FELTEN E.W., *SoK: Research Perspectives and Challenges for Bitcoin and Cryptocurrencies*, in *IEEE Symposium on Security and Privacy*, San Jose, CA, 2015, accessibile a doi: 10.1109/SP.2015.14.

BONOMO M., *L'Europa del diritto comune. La memoria e la storia*, Euno Edizioni, 2019.

BOREIKO D., FERRARINI G., GIUDICI P., *Blockchain Startups and Prospectus Regulation*, in 20 *European Business Organization Law Review*, 2019, p.670, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s40804-019-00168-6>.

BORGOGNO O., *Smart Contracts as the (new) Power of the Powerless? The Stakes for Consumers*, in 6 *European Review of Private Law*, 2019.

BORRUSO R., RUSSO S., TIBERI C., *L'informatica per il giurista. Dal Bit a internet*, Milano, Giuffrè, 2006.

BOSE R., LUO X., *Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization – a theoretical perspective*, in 20 *Journal of Strategic Information Systems*, n1, 2011, accessibile a DOI: 10.1016/j.jsis.2011.01.003.

BRAD S., BENTLY L., *The making of modern intellectual property law: the British experience*, Cambridge University Press, 1999.

BRAGA C.A., FINK C., SEPULVEDA C.P., *Intellectual Property Rights and Economic Development*, in *TechNet Working Paper*, World Bank, Washington DC, 2000.

BRAVO F., *Contratto cibernetico*, in 27 *Il Diritto dell'informazione e dell'informatica*, 2011.

BRENNAN D.J., *The First Compulsory Licensing of Patents and Copyright*, in *Legal History*, 2017.

BROTSIS S., *Blockchain Solutions for Forensic Evidence Preservation in IoT Environments*, in *IEEE Conference on Network Softwarization (NetSoft)*, 2019, accessibile a <https://doi.org/10.1109/NETSOFT.2019.8806675>.

BRUNNER R., *Chinese Court Is First To Accept Blockchain As Means Of Evidence* in *Dennemeyer IP Blog*, 2018, <https://blog.dennemeyer.com/chinese-court-is-first-to-accept-blockchain-as-means-of-evidence>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

BRUNO S., *Le initial coin offerings in una prospettiva comparatistica*, in 6 *Rivista del Notariato*, 2018.

BUTENKO A., LAROCHE P., *Regulation for innovativeness or regulation of innovation?*, in 7 *Law, Innovation and Technology*, 2015

BUTERIN V., *Ethereum White Paper*, in *GitHub repository*, 2013.

BUTERIN V., *Opportunities and Challenges for Private and Consortium Blockchains*, 2016.

CABRAL L., *Reputation on the Internet*, in PEITZ M., WALDFOGE J., *The Oxford Handbook of the Digital Economy*, Oxford University Press, 2012.

CANNARSA M., *Interpretation of Contracts and Smart Contracts: Smart Interpretation or Interpretation of Smart Contracts?*, in 6 *European Review of Private Law*, 2019.

CARBONI D., *Le tecnologie alla base della blockchain*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

CARLINI V., *Bitcoin, ecco perché non è una moneta. Il vero valore? La blockchain*, in *IlSole24Ore*, 2018, accessibile a <https://www.ilsole24ore.com/art/bitcoin-ecco-perche-non-e-moneta-vero-valore-blockchain-AEYilviD>.

CARRIÈRE P., *Initial Coin Offerings: Italia-Francia, due approcci regolatori a confronto*, in *Diritto Bancario Approfondimenti*, 2020.

CASSETTA M., FRACCHIA E., *Manuale di Diritto Amministrativo*, Giuffrè, Milano, 2018.

CASO R., *Digital Rights Management: Problemi teorici e prospettive applicative*, Università degli Studi di Trento, 2008.

CASO R., *DRM - Il commercio delle informazioni digitali tra contratto e diritto d'autore*, Trento, Riedizione digitale, 2006.

CASO R., *Subfornitura industriale: analisi giuseconomica delle situazioni di disparità di potere contrattuale*, in *Riv. critica dir. privato*, 1998.

CASSANO G., *Diritto dell'Internet*, Milano, Giuffrè, 2005.

CATCHLOVE P., *Smart Contracts: A New Era of Contract Use*, 2017, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3090226>.

CELLAN-JONES R., *Tech Tent: The CES 2018 Techie Awards*, in *BBC*, 2018, accessibile a <https://www.bbc.com/news/technology-42657077>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

CERRATO S.A., *Contratti tradizionali, diritto dei contratti e smart contract*, in BATTAGLINI R., GIORDANO M.T., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

CERRINA P., *Il caso Napster e la musica on-line: cronaca della condanna annunciata di una rivoluzionaria tecnologia*, in *1 Dir. Industriale*, 2001.

CHATTERJI A. K., FABRIZIO K., *How Do Product Users Influence Corporate Invention?* in *Organizational Science*, 2011, accessibile a doi: 10.1287 / orsc.1110.0675.

CHAUVENET-VERNIKOV, *L'aumento di capitale mediante conferimento di criptovaluta non è più fantascienza*, in *Legal Tech Focus*, n3, 2018.

China Focus: *Blockchain offers new way for IPR protection*, 2019, in http://english.court.gov.cn/2019-11/27/content_37534314.htm.

CHOHAN U.W., *The Double Spending Problem and Cryptocurrencies*, in *Notes on the 21 st Century*, 2021, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3090174>.

CLARIZIA E., *Informatica e conclusione del contratto*, Milano, Giuffrè, 1985.

CLARK L.B., *Blockchain and IP Law: A Match made in Crypto Heaven?*, in *WIPO Magazine*, 2018, accessibile a https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2018/01/article_0005.html.

CLÉMENT M., *Smart Contracts*, in DiMATTEO L.A., CANNARSA M., PONCIBÒ C., *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platform*, Cambridge, Cambridge University Press, 2019.

CLIFFORD CHANCE, *ARE SMART CONTRACTS CONTRACTS?*, 2017.

COLLOMB, A., DE FILIPPI, P., SOK, K., *Blockchain Technology and Financial Regulation: A Risk-Based Approach to the Regulation of ICOs*, in *European Journal of Risk Regulation*, 2019.

COMMISSIONE DI STUDIO UNGDCEC FINANZA – SOTTOGRUPPO START-UP E CROWDFUNDING, *Start-up innovative e i nuovi strumenti di sviluppo e crescita: il crowdfunding*, 2016.

COMMISSIONE EUROPEA, *A Single Market Strategy for Europe: Analysis and Evidence*, 2015.

COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e Al Comitato delle Regioni - Strategia per il mercato unico digitale in Europa*, 2015.

COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni - Un'agenda digitale europea*, COM(2010)245.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

COMMISSIONE EUROPEA, *Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni - Un'agenda digitale europea*, COM(2010)245.

COMMISSIONE EUROPEA, *European Commission launches the EU Blockchain Observatory and Forum*, 2018, accessibile a <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-commission-launches-eu-blockchain-observatory-and-forum>.

COMMISSIONE EUROPEA, *Il crowdfunding. Che cosa è? – Una guida per le piccole e medie imprese*, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione Europea, 2015.

COMMISSIONE EUROPEA, *Interinstitutional Agreement on Better Law-Making*, 2003.

CONCAS A., *Il contratto telematico, definizione e caratteristiche*, in *Diritto e Diritti - Diritto civile e commerciale*, 2017, p.1.

CONDOS J., *Blockchain technology: opportunities and risks*, 2016, accessibile su <http://legislature.vermont.gov/assets/Legislative-Reports/blockchain-technology-report-final.pdf>.

CONSOB, Delibera n.18592/2013.

CONSOB, *Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività - Rapporto finale*, 2020, accessibile a http://www.consob.it/documents/46180/46181/ICOs_rapp_fin_20200102.pdf/70466207-edb2-4b0f-ac35-dd8449a4baf1; ESMA, *ICO Firms Statement*, 2017, accessibile a https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma50-157-828_ico_statement_firms.pdf.

CONSOB, *Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività Rapporto finale*, 2020.

COOTER R., MATTEI U., MONATERI P.G., PARDOLESI R., ULEN T., *Il mercato delle regole. Analisi economica del diritto civile*, Bologna, Mulino, 1999

CORBET S., LARKIN C.J., LUCEY B.M., YAROVAYA L., *Kodakcoin: A Blockchain Revolution or Exploiting a Potential Cryptocurrency Bubble?*, 2018, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3140551>.

CORNES R., SANDLER T., *The theory of externalities, public goods, and club goods*, Cambridge University Press, 2d ed., 1996.

CORROCHER, N., *The adoption of Web 2.0 services: an empirical investigation*, in *78 Technological Forecasting and Social Change*, n4, 2011.

CORTE D'APPELLO DI BRESCIA, sez. I., decreto 24/10/2018 n. 207.

CORTE DI AMSTERDAM, C/13/642655 FT RK 18.196, 14/02/2018, ECLI:NL:RBAMS:2018:869.

CORTE DI CASSAZIONE, sezione prima civile, ordinanza n. 29811, 12 dicembre 2017.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

CORTE DI GIUSTIZIA DELL'UNIONE EUROPEA, *Microsoft Corp. v Commissione delle Comunità europee*, T-201/04, 2007.

CORTE DI GIUSTIZIA DELL'UNIONE EUROPEA, *Nederlands Uitgeversverbond and Groep Algemene Uitgevers v Tom Kabinet Internet BV et al.*, C-263/18, ECLI:EU:C:2019:1111.

CORTE DI GIUSTIZIA DELL'UNIONE EUROPEA, *UsedSoft GmbH v Oracle International Corp.*, C-128/11, 2012, ECLI:EU:C:2012:407.

CORTE DI GIUSTIZIA DELL'UNIONE EUROPEA, *Vereniging Openbare Bibliotheken v Stichting Leenrecht* C-174/15, 2016, ECLI:EU:C:2016:856.

CROMBIE D., HAGOORT G., *The entrepreneurial dimension of the cultural and creative industries*, in *Hogeschool vor de Kunsten Utrecht*, European Commission, 2010.

CROSBY, M., PATTANAYAK, P., VERMA, S., KALYANARAMAN, V., *Blockchain technology: Beyond Bitcoin*, in *2 Applied Innovation*, 2016.

CUCCURU P., *Beyond bitcoin: an early overview on smart contracts*, in *25 International Journal of Law and Information Technology*, n3, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1093/ijlit/eax003>.

CUCCURU P., *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, n1, 2017.

CUOMO P., *Liberalizzazione del mercato dell'intermediazione dei diritti d'autore e "rappresentatività" degli organismi di gestione collettiva*, in *3 Nuove Leggi Civ. Comm.*, 2019.

CUTTS T., *Smart Contracts and Consumers*, in *122 West Virginia Law Review*, n2, 2019, accessibile <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3354272>.

CUZZOLA P., *Ruolo e profili di responsabilità del gestore del portale nell'equity crowdfunding*, in *4 Nuova Giurisprudenza Civile*, 2020.

DARROC, C., *Problems and Progress in the Protection of Videogames: A Legal and Sociological Perspective*, in *1 The Manchester Review of Law, Crime and Ethics*, n1, 2012.

DASGUPTA P., DAVID P. A., *Priority, secrecy, patents and the socio-economics of science and technology*, in *Stanford University Center for Economic Policy Research Paper*, 1988.

DAVID P. A., *Intellectual property institutions and the panda's thumb: patents, copyrights and trade secrets in theory and history*, in WALLERSTEIN, M. B., MOGEE, M. E. AND SCHOEN, R. A. (eds.), *Global Dimensions of Intellectual Property Rights in Science and Technology*, Washington, National Academy Press, 1993.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

DAVIES W., *The Age of Post-Truth Politics*, in *N.Y. TIMES* (Aug. 24, 2016), <http://www.nytimes.com/2016/08/24/opinion/campaign-stops/the-age-of-post-truth-politics.html>.

DE CARIA R., *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche e risposte regolatorie tra diritto pubblico e privato dell'economia*, in BATTAGLINI R., GIORDANO M.T., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

DE CARIA R., *Definitions of Smart Contracts*, in DiMATTEO L., CANNARSA L., PONCIBÒ C., *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platform*, Cambridge, Cambridge University Press, accessibile a doi:10.1017/9781108592239.002.

DE CARIA R., *Il diritto di fronte alla tokenizzazione dell'economia*, in 66 *Il diritto dell'economia*, n101, 2020.

DE FILIPPI P., *Blockchain-based Crowdfunding: what impact on artistic production and art consumption?*, in 16 *Observatório Itaú Cultural*, 2015, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=2725373>.

DE FILIPPI P., HASSAN S., *Blockchain Technology as a Regulatory Technology - From Code is Law to Law is Code*, in *First Monday*, University of Illinois at Chicago Library, 2016.

DE FILIPPI P., MC MULLEN G., MCCONAGHY T., CHOI C., DE LA ROUVIERE S., BENET J., STERN D.J., *How Blockchain can support complement, or supplement intellectual property*, 2016, accessibile a <https://github.com/COALAI/specs/blob/master/presentations/COALA%20IP%20Report%20-%20May%202016.pdf>, 2016.

DE FILIPPI P., *What Blockchain means for sharing economy*, in *Harvard Business Review*, 2017, accessibile a <https://hbr.org/2017/03/what-blockchain-means-for-the-sharing-economy>.

DE FILIPPI P., WRIGHT A., *Blockchain and the Law: The Rule of Code*, Harvard University Press, 2018, accessibile a doi:10.2307/j.ctv2867sp.

DE LEON I., RAVI G., *The Impact of Digital Innovation and Blockchain on the Music Industry* in *Discussion Paper, Inter-American Development Bank (IDB)*, 2017.

DE LEON I., RAVI G., *The Impact of Digital Innovation and Blockchain on the Music Industry* in *Discussion Paper, Inter-American Development Bank (IDB)*, 2017.

DE LUCA R., *Il crowdfunding: quadro normativo, aspetti operativi e opportunità*, in *Fondazione Nazionale dei Commercialisti*, 2015.

Decreto-legge 14 dicembre 2018, n. 135, convertito in legge 11 febbraio 2019, n. 12.

DiMATTEO L., CANNARSA M., C. PONCIBÒ C., *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, Cambridge, Cambridge University Press, 2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

DIMATTEO L., PONCIBÒ C., *Quandary of Smart Contracts and Remedies: The Role of Contract Law and Self-Help Remedies*, in 6 *European Review of Private Law*, 2019.

DIRECTORATE-GENERAL FOR COMMUNICATIONS NETWORKS, *Content and Technology, Creative Europe Monitoring Report*, 2019.

Direttiva (UE) 2018/843 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva (UE) 2015/849 relativa alla prevenzione dell'uso del sistema finanziario a fini di riciclaggio o finanziamento del terrorismo e che modifica le direttive 2009/138/CE e 2013/36/UE, in *GU L 156 del 19.6.2018*, pp 43–74.

Direttiva (UE) 2019/790 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 aprile 2019, sul diritto d'autore e sui diritti connessi nel mercato unico digitale e che modifica le direttive 96/9/CE e 2001/29/CE, in *OJ L 130, 17.5.2019*, pp. 92–125.

Direttiva 2000/31/CE del Parlamento europeo e del Consiglio dell'8 giugno 2000 relativa a taluni aspetti giuridici dei servizi della società dell'informazione, in particolare il commercio elettronico, nel mercato interno («Direttiva sul commercio elettronico»), in *GU L 178 del 17.7.2000*.

Direttiva 2000/31/CE del Parlamento europeo e del Consiglio dell'8 giugno 2000 relativa a taluni aspetti giuridici dei servizi della società dell'informazione, in particolare il commercio elettronico, nel mercato interno («Direttiva sul commercio elettronico»), in *OJ L 178, 17.7.2000*, pp.1–16.

DREIER T., *Copyright Law and Digital Exploitation of Works - The Current Copyright Landscape in the Age of the Internet and Multimedia*, *International Publishers Copyright Council*, 1997.

DRESCHER D., *Disambiguating the Term*, in DRESCHER D., *Blockchain Basics*, Apress, Berkeley, CA., 2016, accessibile a https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2604-9_5.

DUROVIC M., JANSSEN A., *Formation of Smart Contracts under Contract Law*, in DIMATTEO L., CANNARSA M., C. PONCIBÒ C., *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, Cambridge, Cambridge University Press, 2019

DWORK C., MONI N., *Pricing via processing or combatting junk mail*, in *Advances in Cryptology: Proceedings of Crypto 92*, LNCS 740, Springer, 1993.

EGITTO L., *Blockchain e IP: applicazioni concrete e potenziali applicativi*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

ENTRIKEN W., SHIRLEY D., EVANS J., SACHS N., *ERC-721 non-fungible token standard*, in *Ethereum Foundation*, 2018.

ESMA, *Advice - Initial Coin Offerings and Crypto-Assets*, 2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

ESMA, *Crypto-assets need common Eu-wide approach to ensure investor protection*, 2019, accessibile a <https://www.iosco.org/library/ico-statements/EU%20-%20ESMA%20-%2020190109%20-%20Crypto-assets%20need%20common%20EU-wide%20approach%20to%20ensure%20investor%20protection.pdf>

EUROPEAN CROWDFUNDING NETWORK (ECN), *Review of Crowdfunding Regulation*, in eurocrowd.org, 2017.

EUROPEAN PARLIAMENTARY RESEARCH SERVICE, STOA - PANEL FOR THE FUTURE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, *Blockchain and the General Data Protection Regulation, Can distributed ledgers be squared with European data protection law?*, 2019.

EUROPEAN SECURITIES AND MARKETS AUTHORITY, *Advice - Initial Coin Offerings and Crypto-Assets*, 2019.

EUROPEAN SUPERVISORY AUTHORITIES (ESAs), *Joint Report on FinTech: Regulatory sandboxes and innovation hubs*, (JC 2018/74), 7 December 2018, accessibile a <https://www.esa.europa.eu/esas-publish-joint-report-on-regulatory-sandboxes-and-innovation-hubs>.

EVANS, T. M., *Cryptokitties, cryptography, and copyright* in 47 *AIPLA Quarterly Journal*, n2, 2019.

FAIRFIELD J. A. T., *Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection*, in 71 *Washington & Lee Law Review*, n2, 2014, accessibile a <https://scholarlycommons.law.wlu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=wluir-online>.

FAIRFIELD J., TRAUTMAN L. J., *Virtual Art and Non-fungible Tokens*, 2021, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3814087>

FAIRFIELD J.A.T., *BitProperty*, in 88 *Southern California Law Review*, 2015.

FARRELL S., MACHIN H., HINCHLIFFE R., *Lost and found in smart contract translation – considerations in transitioning to automation in legal architecture*, in *King & Wood Mallesons Australia*, 2017, accessibile a http://www.uncitral.org/pdf/english/congress/Papers_for_Programme/14-FARRELL_and_MACHIN_and_HINCHLIFFE-Smart_Contracts.pdf.

FAUCEGLIA D., *Il problema dell'integrazione dello smart contract*, in 5 *I Contratti*, 2020.

FAVALE M., McDONALD N., FAILY S, GATZIDIS C., *Human aspects of digital rights management: the perspective of content developers*, in 13 *SCRIPTed*, n3, accessibile a <https://doi.org/10.2966/scrip.130316.289>.

FEATHER J., *Publishing, Piracy and Politics: A Historical Study of Copyright in Britain*, London, Mansell, 1994.

FENWICK M., WULF K.A., VERMEULEN E.P.M., *Regulation Tomorrow: What Happens when Technology is Faster than the Law?*, in *TILEC Discussion Paper*, 2016.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

FETSCHERIN M., *Digital Rights Management: What the Consumer Wants*, in 2 *Journal of Digital Asset Management*, 2006, accessibile a doi:10.1057/palgrave.dam.3650029.

FINCK M., *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, Cambridge University Press, 2018.

FINCK M., *Blockchains: Regulating the Unknown*, in 19 *German Law Journal*, n4, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1017/S2071832200022847>.

FINCK M., MOSCON V., *Copyright Law on Blockchains: Between New Forms of Rights Administration and Digital Rights Management 2.0*, in 50 *IIC - international review of intellectual property and competition law*, n1, 2019, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s40319-018-00776-8>.

FINLEY K., *A 150 million Hack just showed that the DAO was all too human*, in *Wired*, 2016.

FINMA, *Guida pratica per il trattamento delle richieste inerenti all'assoggettamento in riferimento alle initial coin offering (ICO)*, 2018, accessibile a <https://www.finma.ch/it/news/2018/02/20180216-mm-ico-wegleitung/>

FINMA, *Guidelines for enquiries regarding the regulatory framework for initial coin offerings (ICOs)*, 2018, accessibile a <https://www.finma.ch/en/news/2018/02/20180216-mm-ico-wegleitung>.

FLORINDI E., *Il contratto digitale*, in 15 *Diritto, informatica e dintorni.*, n3, 1999.

FOUNDATION ETHEREUM, *Ethereum Launches*, in blog.ethereum.org, 2015, accessibile a <https://blog.ethereum.org/2015/07/30/ethereum-launches/>.

FRAIBERG S., *Start-Up Nation: Studying Transnational Entrepreneurial Practices in Israel's Start-Up Ecosystem*, in 33 *Journal of Business and Technical Communication*, n3, accessibile a <https://doi.org/10.1177%2F1050651917695541>.

Framework in Early 2018 for Member States to Help Each Other Access Encrypted Devices, 2017, accessibile a <https://blog.cyberwar.nl/2017/10/eu-commission-says-it-no-longer-seeks-crypto-backdoors-will-propose-legal-framework-for-member-states-to-help-each-other-access-encrypted-devices/>.

FREGONARA E., *Imprese innovative e nuove fonti di finanziamento – L'equity based crowdfunding: un nuovo modello di finanziamento per le start up innovative*, in 10 *Giur.It.*, 2016.

FRYDMAN B., HENNEBEL L., LEWKOWICZ G., *Public Strategies for Internet Co-regulation in the United States, Europe and China*, in BROUSSEAU E., MARZOUKI M., AND MEADEL C., *Governance, Regulations And Powers on the Internet*, Cambridge University Press, 2009, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=1282826>.

GAETANI E., ANIELLO L., BALDONI R., LOMBARDI F., MARGHERI A., SASSONE V., *Blockchain-based Database to Ensure Data Integrity in Cloud Computing Environments*, in *Proceedings of the First Italian Conference on Cybersecurity (ITASEC17)*, Venezia, 2017.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

GALIMBERTI A., *Allarme blockchain, 5G e IoT: «Serve il controllo umano»*, in *Il Sole 24Ore*, 10 novembre 2019.

GAMBE J.R., BRENNAN M., MCADAM R., *A rewarding experience? Exploring how crowdfunding is affecting music industry business models*, in *Journal of Business Research*, 2016, accessibile a <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.07.009>.

GARBER M., *Kickstarters of Yore: Mozart, Lady Liberty, Alexander Pope*, *The Atlantic*, 2013, accessibile a <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/06/kickstarters-of-yore-mozart-lady-liberty-alexander-pope/277389/>.

GASCHI A., PORTALE V., *La definizione di blockchain e Distributed Ledger Technology*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

GERACI A., *I digital rights management tra diritti contrattuali e autotutela privata*, in *5 Dir. Industriale*, 2016.

GERBER E.M., HUI J., *Crowdfunding: Motivations and deterrents for participation*, *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 2012, accessibile a doi:10.1145/2530540.

GERDING E., *Code, Crash, and Open Source: The Outsourcing of Financial Regulation to Risk Models and the Global Financial Crisis*, in *84 Washington Law Review*, 2009.

GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

GIORDANO M., *Il problema degli oracoli*, in BATTAGLINI R., GIORDANO M., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

GIRINO E., *Le regole del crowdfunding*, in *1 Amministrazione e Finanza*, 2014.

GITTI G., MAUGERI M.R., FERRARI C., *Offerte iniziali e scambi di cripto-attività*, in *1 Osservatorio del diritto civile e commerciale*, 2019.

GITTI G., SARDINI A., *I conferimenti di criptoattività*, in *3 Contratto e Impr.*, 2020.

GIUDICI P., *Ico e diritto dei mercati finanziari: la prima sentenza americana*, in *1 Società*, 2019.

GIULIANO M., *Blockchain i rischi del tentativo italiano di regolamentazione*, in *Opinioni e Confronti*, 2019.

GIULIANO M., *La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto nel terzo millennio*, in *2 Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, n6, 2018.

GOETHNER, M., LUETTIG, S., REGNER, T., *Crowdinvesting in entrepreneurial projects: disentangling patterns of investor behavior* in *Small Business Economics*, 2020, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00332-0>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

GOLDENFEIN J., HUNTER D., *Blockchains, Orphan Works, and the Public Domain*, in 41 *Columbia Journal of Law & the Arts*, n1, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.7916/jla.v41i1.2037>.

GOLDSMITH J., WU T., *Who Controls the Internet?*, Oxford University Press, 2006.

GRANIERI M., *DRM vs. diritto d'autore: la prospettiva dell'analisi economica del diritto giustifica una protezione assoluta delle opere dell'ingegno di carattere creativo?*, in CASO R., *Digital Rights Management: Problemi teorici e prospettive applicative*, Università degli Studi di Trento, 2008.

GRECO P., VERCELLONE P., *I diritti sulle opere dell'ingegno*, Torino, UTET, 1974.

GROSHEIDE F.W., ROERDINK H., THOMAS K., *Intellectual Property Protection for Video Games: A View from the European Union*, in 9 *Journal of International Commercial Law and Technology*, n1, 2014.

GROVER P., KAR A.K., JANSSEN M., *Diffusion of blockchain technology: Insights from academic literature and social media analytics*, in *Journal of Enterprise Information Management*, 2019, accessibile a DOI: 10.1108/JEIM-06-2018-0132.

GUALANDRIS, J., KLASSEN, R. D., VACHON, S., KALCHSCHMIDT, M., *Sustainable evaluation and verification in supply chains: Aligning and leveraging accountability to stakeholders*. in 38 *Journal of Operations Management*, 2015, accessibile a. doi:10.1016/j.jom.2015.06.002.

GUNNINGHAM N., REES J., *Industry Self-Regulation: An Institutional Perspective*, in 19 *Law & Policy*, 1997.

GURKAYNAK G., YILMAZ İ., YEŞİLALTAY B., BENGI B., *Intellectual Property Law and Practice in the Blockchain Realm*, in 34 *Computer Law & Security Review*, n4, 2018, accessibile a <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2018.05.027>.

GURREA-MARTINEZ A., REMOLINA N., *The Law and Finance of Initial Coin Offerings*, in *Ibero-American Institute for Law and Finance Working Paper Series* 4, 2018.

GURTU A., JOHNY J., *Potential of blockchain technology in supply chain management: a literature review*, in 49 *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, n9, 2019, accessibile a <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-11-2018-0371>.

H.R. 1481, 29th Leg., Reg. Sess. (Haw. 2017).

H.R.J. Res. 25, 100th Gen. Assemb., Reg. Sess. (Ill. 2017).

HABER S., STORNETTA W.S., *How to time-stamp a digital document*, in MENEZES A.J., VANSTONE S., *Advances in Cryptology: Proceedings of Crypto '90*, Springer, 1991.

HANSON M., *The Client/Server Architecture*, in *Server Management*, Auerbach Publications, 2000.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

HARDJONO T., HOWARD G., SCACE E., CHOWDURY M., NOVAK L., GAUDET M., ANDERSON J., D'AVIS N., KULIS C., SWEENEY E., VAUGHAN C., *Towards an Open and Scalable Music Metadata Layer*, MIT Connection Science & Engineering and Berklee College of Music, 2019, accessibile a <http://arxiv.org/abs/1911.08278>.

HART H.L.A., *The Concept of Law*, Oxford, The Clarendon Press, 1961.

HASTIG G., SODHI M.S., *Blockchain for Supply Chain Traceability: Business Requirements and Critical Success Factors*, in 29 *Production and Operations Management Society*, n4, 2020, accessibile a DOI 10.1111/poms.13147.

HEAP I., TAPSCOTT D., *Blockchain could be Music's next Disruptor*, in *Fortune*, 2016, accessibile a <fortune.com/2016/09/22/blockchain-music-disruption>.

HENDERSON M. T., RASKIN M., *A Regulatory Classification of Digital Assets: Toward an Operational Howey Test for Cryptocurrencies, ICOs, and Other Digital Assets*, in 44 *Columbia Business Law Review*, 2018, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3265295> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3265295>.

HESSE C., *The rise of intellectual property, 700 b.c.–a.d. 2000: an idea in the balance*, in *Journal of the American Academy of Arts and Sciences*, 2002.

HILDENBRANDT E., SAXENA M., RODRIGUES N., ZHU X., DAIAN P., GUTH D., MOORE B.M., PARK D., ZHANG Y., ȘTEFĂNESCU A., ROSU G., *KEVM: A complete formal semantics of the Ethereum Virtual Machine*, in *IEEE Computer Society*, 2018.

HOFFMANN C., *Sandboxes Explained: How They're Already Protecting You and How To Sandbox Any Program*, 2003, accessibile a www.howtogeek.com/169139/sandboxes-explained-how-theyre-already-protecting-you-and-how-to-sandbox-any-program/.

House Bill 1507 e Senate Bill 1662 del 26 marzo 2018.

House Bill 1944 del 17 aprile 2019

House Bill 528 del 14 gennaio 2019.

HOWLETT E., *The Role of Self-Regulation, Future Orientation and Financial Knowledge in Long-Term Financial Decisions*, in 42 *Journal of Consumer Affairs*, 2008.

HUCKLE S., BHATTACHARYA R., WHITE M., BELOFF N., *Internet of Things, Blockchain and Shared Economy Applications*, in 98 *Procedia Computer Science*, 2016.

HUYSE L., PARMENTIER S., *Decoding Codes: The Dialogue between Consumers and Suppliers through Codes of Conduct in the European Community*, in 13 *Journal of Consumer Policy*, 1990.

IANSITI M., LAKHANI K.R., *The truth about blockchain*, in 25 *Harvard Business Review*, 2017.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

IASELLI M., *I contratti telematici e i contratti cibernetici: natura giuridica e caratteristiche*, in *Il Quotidiano Giuridico*, 2016.

IZZO U., *Alle origini del diritto d'autore*, Roma, Cacucci, 2010.

JACCARD G., *Smart Contracts and the Role of Law*, in 22 *Jusletter IT*, 2019.

JAMALI R., *Cryptocurrency | Digital Asset Class of the Future – Bitcoin vs. Ethereum?*, in 5 *IVEY BUS. SCHOOL*, 2016, accessibile a <http://perma.cc/ZR96-TWSS>.

JANSSENS M.C., VANHERPE J., *Blockchain and Copyright - Beyond the Buzzword?*, in *Intellectuele Rechten - Droits Intellectuels 2*, Kluwer, 2018, accessibile a https://limo.libis.be/prim-explore/fulldisplay?docid=LIRIAS2361299&context=L&vid=Lirias&search_scope=Lirias&tab=default_tab&lang=en_US.

JEPPSSON, A., OLSSON, O., *Blockchains as a solution for traceability and transparency*, 2017, accessibile a <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8919957>.

JIAO J., KAN S., LIN S., SANAN D., LIU Y., SUN J., *Semantic Understanding of Smart Contracts: Executable Operational Semantics of Solidity*, in *IEEE Symposium on Security and Privacy*, 2020.

KAAL W.A., *Dynamic Regulation of the Financial Services Industry*, in 48 *Wake Forest Law Review*, 2013.

KAAL W.A., VERMEULEN E.P.M., *How to Regulate Disruptive Innovation - From Facts to Data*, in *University of St. Thomas Legal Studies Research Paper*, 2016, accessibile a http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2808044.

KAPPEL, T., *Ex ante crowdfunding and the recording industry: A model for the US*, in 29 *Loyola of Los Angeles Entertainment Law Review*, n3, 2009, accessibile a [http://refhub.elsevier.com/S0148-2963\(16\)30487-8/rtf0180](http://refhub.elsevier.com/S0148-2963(16)30487-8/rtf0180).

KAULARTZ M., HECKMANN J., *Smart Contracts – Anwendung der Blockchain-Technologie*, in 32 *Computer und Recht*, n9, 2016, accessibile a <https://doi.org/10.9785/cr-2016-0923>.

KEIDAR R., BLEMUS S., *Cryptocurrencies and Market Abuse Risks: It's Time for Self-Regulation*, in *Lexology*, 2018, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3123881>.

KEISTER O.R., *Commercial record keeping in ancient Mesopotamia*, in 38 *The Accounting Review*, n2, 1963.

KERBER W., *Exhaustion of Digital Goods: An Economic Perspective*, in *MAGKS, Joint Discussion Paper Series in Economics, No. 23-2016; Zeitschrift für Geistiges Eigentum / Intellectual Property Journal*, 2016.

KLEAR J.C., *Applicability of Private Equity Fund Structure in the Furtherance of Intellectual Property Securitizations*, in *COLUM. BUS. L. REV.*, 2002.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

KLOBUCNIK L., QUEIROZ D.C., *The Role of Traditional CMOs in the Digital Era*, in *EIPIN – IS Research Paper*, n19-05, 2020.

KOOT M., *EU Commission Says It Does Not Seek Crypto Backdoors, Will Propose Legal Framework in Early 2018 for Member States to Help Each Other Access Encrypted Devices*, 2017.

KRETSCHMER M., DERCLAYE E., FAVALE M., WATT R., *The relationship between copyright and contract law, Research commissioned by the Strategic Advisory Board for Intellectual Property Policy*, 2010.

KSHETRI N., VOAS J., *Blockchain in Developing Countries*, in *12 IEEE IT Professional*, n2, 2019.

KUBESCH A.S., WICKER S., *Digital rights management: The cost to consumers [Point of View]*, in *103 Proceedings of the IEEE*, n5, 2015, doi: 10.1109/JPROC.2015.2418457.

LA SALA E., *L'applicazione della distributed ledger technology all'emissione di strumenti finanziari di debito*, in *6 Società*, n6, 2019.

LAMPERT L. et al., *The Byzantine Generals Problem*, in *4 ACM Transactions on programming languages and systems*, 1982.

LAMPORT L., SHOSTAK R., PEASE M., *The Byzantine Generals Problem*, in *4 ACM Transactions on Programming Languages and Systems*, n3, 1982.

LAWTON, K., MARON, D., *The Crowdfunding Revolution: How to Raise Venture Capital Using Social Media*, San Francisco, Mc-Graw Hill, 2010.

LEE D., *3 – Bitcoin Mining Technology*, in *Handbook of digital currency : bitcoin, innovation, financial instruments, and big data*, Amsterdam, Elsevier, 2015.

LEE D., DENG R., *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion, Volume 2: ChinaTech, Mobile Security, and Distributed Ledger*, Londra, Elsevier, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1016/C2016-0-03679-3>.

LEMLEY M., *IP in a World Without Scarcity*, in *90 New York University Law. Review*, 2015.

LEMLEY M.A., MENELL P.S., MERGES R.P., SAMUELSON P., *Software and Internet Law*, II ed., New York, 2003.

LENER R., FURNARI S.L., *Cripto-attività: prime riflessioni sulla proposta della commissione europea. Nasce una nuova disciplina dei servizi finanziari “crittografati”?*, in *Diritto Bancario*, 2020.

LESSIG L., *Code and other Laws of Cyberspace* (Basic Books), 1999.

LESSIO P., *Blockchain e tracciabilità della filiera*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

LIPSHAW J.L., *The Persistence of "Dumb" Contracts*, in *Stanford Journal of Blockchain Law & Policy*, 2019, accessibile a <https://stanford-jblp.pubpub.org/pub/persistence-dumb-contracts>.

LUCCHI N., *Countering the unfair play of DRM technologies*, in *16 Texas Intellectual Property Law J.*, n1, 2007.

MAGNANI P., MONTAGNANI M.L., *Digital Rights Management Systems and Competition – What Developments Within the Much Debated Interface Between Intellectual Property and Competition Law?*, in *39 International Review of Intellectual Property and Competition Law*, 2008.

MAGNUSON W., *The Origins of the Blockchain*, in *Blockchain Democracy: Technology, Law and the Rule of the Crowd*, Cambridge: Cambridge University Press, 2020, accessibile a doi:10.1017/9781108687294.003.

MAKRIDAKIS S., POLEMIS A., GIAGLIS G., LOUCA S., *Blockchain: The Next Breakthrough in Rapid Progress of AI*, in ACEVES-FERNANDEZ M.A., *Artificial Intelligence: Emerging Trends and Applications*, Londra, IntechOpen, 2018.

MANDEL G.N., *Emerging Technology Governance*, in MARCHANT G.E., ABBOT K.W., ALLENBY B., *Innovative governance models for emerging technologies*, Edward Elgar Publishing, 2013.

MANEKSHAW C.S.J., *Liability of ISPS: Immunity from Liability under the Digital Millennium Copyright Act and the Communications Decency Act*, in *10 Computer Law Review and Technology Journal*, 2005.

MANENTE M., *Blockchain: la pretesa di sostituire il notaio*, in *3 Notariato*, 2016.

MANENTE M., *L12/2019 - Smart contract e tecnologie basate su registri distribuiti - prime note del Consiglio Nazionale del Notariato - Area Informatica*, in *Studio 1-2019 DI*, 2019.

MANSANI L., *Il compenso per copia privata*, in *6 Rivista di Diritto Industriale*, 2019.

MARTÍNEZ-CAÑAS R., RUIZ-PALOMINO, P., DEL POZO-RUBIO R., *Crowdfunding And Social Networks In The Music Industry: Implications For Entrepreneurship*, in *11 International Business & Economics Research Journal*, n13, 2012.

MAS, *Frequently Asked Questions on Fintech Regulatory Sandbox*, accessibile a www.mas.gov.sg/-/media/MAS/Smart-Financial-Centre/Sandbox/FAQs.pdf?la=en&hash=1ED7B8848A3443FB1DE810EFB28211489 DA08409.

MASSEI G., *Il diritto d'autore e il suo sviluppo nell'era digitale*, in *Seminario di Cultura Digitale*, 2012.

MATULIONYTE R., *Can Copyright be tokenized?*, in *42 European Intellectual Property Review*, n2, 2020.

MAULL R., *Distributed ledger technology: Applications and implications*, in *26 Strategic Change*, 2017.

MAUME P., FROMBERGER M., *Regulation of Initial Coin Offerings: Reconciling U.S. and E.U. Securities Laws*, in *19 Chicago Journal of International Law*, n2, 2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

MAXWELL W., BOURREAU M., *Technology Neutrality in Internet, Technology and Data Protection* in 21 *Computer and Telecommunications Law Review*, n1, 2015.

MAY T.C., *The Crypto Anarchist Manifesto*, 1988.

MAZIÈRES D., *The Stellar Consensus Protocol: A Federated Model for Internet-level Consensus*, 2015, accessibile a <https://www.stellar.org/papers/stellar-consensus-protocol>.

MCCONAGHY M., McMULLEN G., PARRY G., MCCONAGHY T., HOLTZMAN D., *Visibility and digital art: blockchain as an ownership layer on the internet*, in 26 *Strategic Change*, n5, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1002/jsc.2146>.

MCGRATH R., *The Pace of Technology Adoption is Speeding Up*, in *Harvard Business Review*, 2013, accessibile a <https://perma.cc/DA8M-7QQV>.

MEHTA N., AGASHE A., DETROJA P., *Blockchain Bubble or Revolution: The Future of Bitcoin, Blockchain, and Cryptocurrencies*, Paravane Ventures, 2020.

MERKLE R. C., *Secure communications over insecure channels*, in 21 *Communications of the ACM*, n4, 1978.

MERKLE, R. C., *Secrecy, authentication, and public-key systems*, PhD. Thesis, Stanford University, 1979.

METJAHIC L., *Deconstructing the DAO: the Need for Legal Recognition and the Application of Securities Laws to Decentralized Organizations*, in 39 *Cardozo Law Review*, 2018.

MIK E., *Blockchains A Technology for Decentralized Marketplaces*, in Di Matteo L.A., Cannarsa M., Poncibò C., *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, Cambridge University Press, (Cambridge Law Handbooks), 2019.

MIK E., *Smart Contracts: A Requiem*, in 36 *Journal of Contract Law*, 2019.

MOLLIK E.R., NANDA R., *Wisdom or Madness? Comparing Crowds with Expert Evaluation in Funding the Arts*, in *SSRN Electronic Journal*, 2016, accessibile a doi: 10.2139/ssrn.2443114.

MONTALBAN M., FRIGANT V., JULLIEN B., *Platform economy as a new form of capitalism: a Régulationist research programme*, in 43 *Cambridge Journal of Economics*, n4, 2019.

MORAN J.D., *The Impact of Regulatory Measures Imposed on Initial Coin Offerings in the United States Market Economy*, in 26 *CATH. U. J.L. & TECH.*, 2016.

MORENA M., TRUPPI T., PAVESI A.S., CIA G., GIANNELLI J., TAVONI, M., *Blockchain and real estate: Dopo di Noi project*, in 38 *Property Management*, n2, 2020, accessibile a <https://doi.org/10.1108/PM-01-2019-0005>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

MORONE R., *Smart property*, in BATTAGLINI R., GIULIANO M.T., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

MOSCON V., *Misure tecnologiche di protezione (diritto d'autore) (Technological Protection Measures – Copyright)*, in SACCO R., *Digesto delle discipline privatistiche – Sezione civile*, Aggiornamento 8, Torino, UTET, 2012.

MOSCON V., *Tecnologie blockchain e gestione digitale del diritto d'autore e connessi*, in 2 *Dir. Industriale*, 2020.

MUKHERJEE A., *Smart Contracts – Another Feather in UNCITRAL's Cap*, in *Cornell International Law Journal Online*, 8 February 2018, accessibile <http://cornellilj.org/smart-contracts-another-feather-in-uncitrals-cap/>.

NAKAMOTO S., *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, accessibile a <https://git.dhimmel.com/bitcoin-whitepaper/>.

NARARAYAN H., KRAUSE S., GRADSTEIN H., *Distributed Ledger Technology (DLT) and blockchain*, in *World Bank Group FinTech note, no. 1*. Washington, D.C., 2017, accessibile a <http://documents.worldbank.org/curated/en/177911513714062215/pdf/122140-WP-PUBLIC-DistributedLedger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>.

NARAYANAN A., BONNEAU J., FELTEN E., MILLER A., GOLDFEDER S., *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*, Princeton University Press, 2016.

NOTO LA DIEGA G., STACEY J., *Can Permissionless Blockchains be Regulated and Resolve some of the Problems of Copyright Law?*, in RAGNEDDA M., DESTEFANIS G., *Blockchain and Web 3.0: Social, Economic, and Technological Challenges*, 2020, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3296888>.

O'DAIR M., *The network recording industry: how blockchain technology could transform the consumption and monetisation of recorded music*, University of the Art of London, 2016.

O'DAIR M., BEAVEN Z., *The networked record industry: how blockchain technology could transform the record industry*, in 26 *Strategic Change*, n5, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1002/jsc.2147>.

O'DAIR M., OWEN R., *Financing new creative enterprise through blockchain technology: Opportunities and policy implications*, in 28 *Strategic Change*, n1, 2019.

OECD/EUROSTAT, *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, in *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, 2018, accessibile a <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.

OLIVEIRA T., THOMAS M., ESPADANAL M., *Assessing the determinants of cloud computing adoption: an analysis of the manufacturing and services sectors*, in 51 *Information & Management*, n5, 2014.

OPUS, *Royalties in the digital music – Report 2020*, 2020, accessibile a <https://opus.audio/royalties-report.pdf>

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

ORTOLANI P., *Decentralized Autonomous Organizations: inquadramento giuridico de jure condito e prospettive de jure condendo*, BATTAGLINI R., GIORDANO M., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

ORTOLANI P., *The impact of blockchain technologies and smart contracts on dispute resolution: arbitration and court litigation at the crossroads*, in 24 *Uniform Law Review*, n2, 2019.

OWEN G., LAW J., *A dictionary of accounting*, Oxford, Oxford University Press, 2005.

PAIS I., PERETTI P., SPINELLI C., *Crowdfunding. La via collaborativa all'imprenditorialità*, Egea, 2014.

PARK B., VERMEULEN E.P.M., *Debunking Myths in Corporate Venture Capital: What Works, What Does Not, and How to Make It Happen*, in 12 *Journal of US-China Public Administration*, 2015.

PAWCZUK L., NIELSEN J.M., HANGSIN P.K., HEWETT N., *A Framework for Blockchain Interoperability*, in *Inclusive Deployment of Blockchain for Supply Chains*, World Economic Forum in collaboration with Deloitte, 2020.

PECH S., *Copyright Unchained: How Blockchain Technology Can Change the Administration and Distribution of Copyright Protected Works*, in 18 *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property*, n1, 2020, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3578311>.

PERNA A., *Le origini della blockchain*, IN GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

PHILIPPS E.K., *IRS Tries Again To Make Coinbase Turn Over Customer Account Data*, 2017, accessibile a <https://www.forbes.com/sites/kellyphillipsrb/2017/03/20/irs-tries-again-to-make-coinbase-turn-over-customer-account-data/#1841d9e5175e>.

PICCIRILLO M., *Il diritto d'autore nell'era digitale*, in *Dire Dossier*, 2009.

PIRANI, P., *Gli strumenti della finanza disintermediata: «Initial Coin Offering» e «blockchain»*, in *Analisi Giuridica dell'Economia*, n1, 2019.

PIRRELLI M., *Mania di NFTs da Leonardo a Hirst*, in *Sole24Ore*, 2021, accessibile a https://www.ilsole24ore.com/art/mania-nft-leonardo-hirst-AD7HMCTB?refresh_ce=1.

PONCIBÒ C., DIMATTEO, L., *Smart Contracts: Contractual and Noncontractual Remedies* in DIMATTEO L., CANNARSA M., PONCIBÒ C., *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, Cambridge, Cambridge University Press, 2019.

POPPER S.W., *Technological Change and the Challenges for 21st Century Governance*, in *AAAS Science And Technology Policy Yearbook*, 2003, accessibile a <https://www.aaas.org/sites/default/files/ch8.pdf>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

POST D., JOHNSON D., *Law and Borders: The Rise of Law in Cyberspace*, in 48 *Stanford Law Review*, 1996.

POST G., GIOCARINIS, K., KAY R., *The Medieval Heritage of a Humanistic Ideal: 'Scientia donum dei est, unde vendi non potest*, in 11 *Traditio*, 1955, accessibile a doi:10.1017/S0362152900006358.

POTENZA G., *FinTech e blockchain: la validazione temporale elettronica alla luce del decreto semplificazioni, in attesa delle linee guida AGID*, in CORAP E., LENER R., *I diversi settori del fintech*, Padova, CEDAM, 2019.

PRIORA G., *Catching sight of a glimmer of light: Fair remuneration and the emerging distributive rationale in the reform of EU copyright law*, in 10 *Journal of Intellectual Property, Information Technology and E-Commerce Law*, 2020.

PRISCO F., *Musica, il vinile supera il Cd dopo 30 anni*, in *IlSole24Ore*, 2021.

QUARANTA G., *Il crowdfunding*, in 4 *Diritto ed Economia dell'Impresa*, Torino, Giappichelli, 2017.

RACHLINSKI J.J., *Bottom-up versus Top-down Lawmaking*, in 73 *The University of Chicago Law Review*, n3, 2006.

RACHLINSKI J.J., FARINA C.R., *Cognitive Psychology and Optimal Governmental Design*, in 87 *Cornell Law Review*, n2, 2002, accessibile a <http://scholarship.law.cornell.edu/facpub>.

RASKIN M., *The Law and Legality of Smart Contracts*, in 1 *Georgetown Law Technology Review*, 2017, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2842258>.

Registration Processing Times, U.S. COPYRIGHT OFF., <https://www.copyright.gov/registration/docs/processing-times-faqs.pdf> [<https://perma.cc/6P6W-JQT6>].

REIDENBERG J., *Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules Through Technology*, in 76 *Texas Law Review*, 1998.

REIJERS W., O'BROLCH'AIN F., HAYNES P., *Governance in Blockchain Technologies & Social Contract Theories*, in *Ledger*, 2016.

RENNIE E., POTTS J., POCHESNEVA A., *Blockchain and the Creative Industries: Provocation Paper*. Melbourne: RMIT Blockchain Innovation Hub, RMIT University, 2019, accessibile <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2019-11/apo-nid267131.pdf>

RICCIO G.M., *Copyright collecting societies e regole di concorrenza*, Torino, Giappichelli, 2012.

RICOLFI M., *Gestione collettiva e gestione individuale in ambiente digitale*, in MONTAGNANI M., BORGHI M., *Proprietà digitale - Diritti d'autore, nuove tecnologie e digital rights management*, Milano, Egea, 2006.

RICOLFI M., *Il futuro della proprietà intellettuale nella società algoritmica*, in *Giur. it., Supplemento*, 2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

RICOLFI M., MORANDO F., RUBIANO C., HSU S., OUMA M., DE MARTIN J.C., *WIPO survey of private copyright documentation systems and practices*, 2011, accessibile a https://www.wipo.int/export/sites/www/meetings/en/2011/wipo_cr_doc_ge_11/pdf/survey_private_crdocsystems.pdf.

RINGE W., RUOF C., *Regulating Fintech in the EU: the Case for a Guided Sandbox*, in 11 *European Journal of Risk Regulation*, n3, 2020, accessibile a doi:10.1017/err.2020.8

ROEBUCK, K., *Crowdfunding: High-Impact Strategies - What You Need to Know: Definitions, Adoptions, Impact, Benefits, Maturity and Vendors*, London, Teboo Publishing, 2011.

ROHR J., WRIGHT A., *Blockchain-based token sales, initial coin offerings, and the democratization of public capital markets*, in 70 *Hastings Law Journal*, 2019.

ROSENBLATT B., *Watermarking technology and blockchains in the music industry*, in Digimarc, 2017.

ROSNER M.T., KANG A., *Understanding and Regulating Twenty-First Century Payment Systems: The Ripple Case Study*, in 114 *Michigan Law Review*, n4, 2016.

ROSSATO A., *Tendenze evolutive nello spazio digitale*, in PASCUZZI G., *Diritto e tecnologie evolute del commercio elettronico*, Padova, Cedam, 2004.

ROTHCHILD J., *Protecting the Digital Consumer: The Limits of Cyberspace Utopianism*, in 74 *Ind. L.J.*, 1999.

RUB G.A., *Rebalancing Copyright Exhaustion*, in 64 *Emory Law Journal*, 2015.

RUIZ J., *Public-Permissioned blockchains as Common-Pool Resources*, in *Alastria Blockchain Ecosystem*, 2020.

SABOIA DE ALBUQUERQUE B., DE CASTRO CALLADO M., *Understanding Bitcoins: Facts and Questions*, in 69 *Revista Brasileira de Economia*, n1, 2015, accessibile a <http://dx.doi.org/10.5935/0034-7140.20150001>.

SACCO R., *Legal Formants: A Dynamic Approach to Comparative Law*, in 39 *The American Journal of Comparative Law*, n1-n2, 1991.

SALLABA M., MOGG A., GRAMATKE M.R., ESSER R., PAULSEN J.H., HEINZELMANN S., GIESSEN W., *Blockchain @ Media A new Game Changer for the Media Industry?*, in *Deloitte Monitor*, 2017.

SAMUELSON P., *Freedom to tinker*, in HARHOFF D., LAKHANI K., *Revolutionizing innovation: users, communities, and open innovation*, Cambridge, MIT Press, 2016.

SAMUELSON P.A., *The Pure Theory of Public Expenditure*, in 36 *The Review of Economics and Statistics*, 1954.

SANDEI C., *Le initial coin offering nel prisma dell'ordinamento finanziario*, in 2 *Rivista di Diritto Civile*, 2020.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

SANDRELLI G., *Raccolta di fondi con moneta virtuale («initial coin offerings»): la posizione della Securities and Exchange Commission*, in *Rivista delle Società*, 2017.

SANFILIPPO, *La gestione collettiva dei diritti d'autore e connessi tra regolazione e concorrenza*, in *AIDA*, 2007.

SARACENO A., *La responsabilità degli internet service provider per le violazioni del diritto d'autore*, in *10 Giur. It.*, 2011.

SARTI D., *Collecting societies e potere monopolistico nell'analisi economica del diritto statunitense*, in *1 Giurisprudenza Commerciale*, 2020.

SARTI D., *Diritti esclusivi e circolazione dei beni*, Milano, 1996.

SARTI D., *L'abrogazione del monopolio SIAE nel contesto dell'attuazione della direttiva collecting*, in *5 Nuove Leggi Civ. Comm.*, 2018.

SATER S., *Tokenize the Musician*, in *21 Tulane Journal of Technology & Intellectual Property*, 2019.

SAVELYEV A., *Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law*, in *Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016*, 2016, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2885241>.

SAVELYEV A., *Copyright in the Blockchain Era: Promises and Challenges*, in *HSE Working papers WP BRP 77/LAW/2017 National Research University Higher School of Economics*, 2017, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3075246>.

SAVELYEV A., *Some risks of tokenization and blockchainization of private law*, in *34 Computer and Security Law Review*, n4, 2018.

SCHMANDT-BESSERAT D., ERARD M., *Origin and forms of writing*, in BESSERAT D., GLASSNER J., FRIBERG J., ENGLUND R., in BAZERMAN C., *Handbook of research on writing: History, society, school, individual, text*, 2008.

SCHOLL H.J., ROMAN POMESHCHIKOV R., BOLIVAR-RODRIGUEZ M.P., *Early Regulations of Distributed Ledger Technology/Blockchain Providers: A Comparative Case Study*, in *Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences*, 2020.

SCHRAM S. F., *The Return of Ordinary Capitalism: Neoliberalism, Precarity, Occupy*, Oxford University Press, 2015.

SCHROFF S., FAVALE M., BERTONI A., *The Impossible Quest – Problems with Diligent Search for Orphan Works*, in *48 International Review of Intellectual Property and Competition Law*, n3, 2017, accessibile a <https://doi.org/10.1007/s40319-017-0568-z>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

SCHULTZ, W. HELD, T., *Regulated Self-Regulation as a Form of Modern Government: An Analysis of Case Studies from Media and Telecommunications Law*, University of Luton Press, 2004.

SCOTT J., TRUBEK D., *Mind the Gap: Law and New Approaches to Governance in the European Union*, in 8 *European Law Journal*, n1, 2002.

SCRIMIERI F., *Giveaway. Per un'etnografia del dono nelle communities on line*, in 22 *Archivio antropologico mediterraneo*, n11, 2019, accessibile a doi:10.4000/aam.1470.

SECURITIES AND MARKETS STAKEHOLDER GROUP, *Advice to ESMA - Own Initiative Report on Initial Coin Offerings and Crypto-Asset*, 2018.

SHAY L.A., *Confronting Automated Law Enforcement*, in CALO R., FROMKIN M., IAN KERR I., *Robot Law*, Edward Elgar, 2016.

SHEN L., *Kodak's Not-Quite ICO to Launch May 21, As the SEC Cracks Down*, in *Fortune*, 2018, accessibile a <https://fortune.com/2018/05/10/kodak-kodakcoin-ico-saft/>.

SHERMAN A.T., JAVANI F., ZHANG H., GOLASZEWSKI E., *On the Origins and Variations of Blockchain Technologies*, in 17 *IEEE Security Privacy*, 2019, accessibile a <https://arxiv.org/abs/1810.06130v1>.

SHILINA S., *Blockchain in Music Industry: Signs of the New Paradigm?*, in *Medium*, accessibile a <https://medium.com/paradigm-fund/blockchain-in-music-industry-signs-of-the-new-paradigm-d27aa291aea6>.

SIAE, *Il libro bianco sul secondary ticketing*, 2017, accessibile a <https://www.siae.it/sites/default/files/Libro%20Bianco.pdf>.

SILLABEL C., WATL B., *Life Cycle of Smart Contracts in Blockchain Ecosystem*, in *Datenschutz und Datensicherheit*, 2017.

SILVER J., *Blockchain or the Chaingang? Challenges, Opportunities and Hype: the Music Industry and Blockchain Technologies*, in *CREATE Working Paper*, 2016, accessibile a www.create.ac.uk/publications/blockchain-or-the-chaingang-challenges-opportunities-and-hype-the-music-industry-and-blockchain-technologies/.

SIMBULA M., CARBONI D., *Agenda Digitale – blockchain e smart contract: le debolezze della regolamentazione italiana*, 2019, accessibile a <https://www.agendadigitale.eu/documenti/blockchain-e-smart-contract-le-debolezze-della-nuova-regolamentazione-italiana/>.

SIMBULA M., *La normativa italiana sulle DLT*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

SIMS A., *Blockchain and Decentralised Autonomous Organisations (DAOs): the evolution of companies?*, in *New Zealand Universities Law Review*, 2019.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

SINCLAIR D., *Self-Regulation versus Command and Control? Beyond False Dichotomies*, in 19 *Law & Policy*, 1997.

SITONIO C., NUCCIARELLI A., *The Impact of Blockchain on the Music Industry*, in *29th European Regional Conference of the International Telecommunications Society (ITS): "Towards a Digital Future: Turning Technology into Markets?"*, Trento, Italy, 1st - 4th August, 2018.

SIVAN L., SMITH M.D., TELAN R., *Do Search Engines Influence Media Piracy? Evidence from a Randomized Field Study*, 2014, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=2495591> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2495591>.

SODHI M.S., TANG C.S., *Research Opportunities in Supply Chain Transparency*, in 28 *Production and Operations Management*, n12, 2019, accessibile a <https://doi.org/10.1111/poms.13115>

SOLDAVINI P., *Dalle criptovalute agli NFTs, la disintermediazione pensa in grande*, in *IlSole24Ore*, 2021, accessibile a <https://www.ilsole24ore.com/art/dalle-criptovalute-NFTs-disintermediazione-pensa-grande-AEo5VYD>.

SOLOMON D., BITTON M., *Intellectual Property Securitization*, in 33 *Cardozo Arts and Entertainment Law Journal*, 2015.

SORRENTINO G., *La sottoscrizione digitale dei documenti a seguito del regolamento eIDAS*, in MASSARI A., SORRENTINO G., *La gestione delle gare telematiche*, Maggioli Editore, 2020.

SPADA P., *Copia privata ed opere sotto chiave*, in 1 *Riv. dir. ind.*, 2002.

STALLINGS W., *Cryptography and Network Security: Principles and Practice*, Prentice Hall, 1990.

STEELE A., *Musicians find revenues in NFTs*, in *Wall St. J.*, 2021.

SURDEN H., *Computable Contracts*, in 46 *U.C. Davis Law Review*, 2012.

SZABO N., *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*, *FIRST MONDAY* (Sept. 1, 1997), <http://ojphi.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469> [<https://perma.cc/53HK-9D6W>].

SZABO N., *Smart contracts: building blocks for digital markets*, 1996.

TARICCO R., *Volontà e accordo nella contrattazione telematica*, in 2 *Nuova Giur. Civ.*, 2003.

TJONG TJIN TAI E., *Force majeure and excuses in smart contracts*, in 26 *European Review of Private Law*, n6, 2018.

TORBENSEN A.C., CIRIELLO R.F., *Tuning into blockchain: challenges and opportunities of blockchain-based music platforms*, in *Proceedings of the 27th European Conference on Information Systems (ECIS), Stockholm & Uppsala, Sweden*, 2019, accessibile a https://aisel.aisnet.org/ecis2019_rp/62.

TOSATTO J., COX J., NGUYEN T., *An Overview of Crowdfunding in the Creative and Cultural Industries*, in *Handbook of Research on Crowdfunding*, Elgar, 2018.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

TRAVIA N., *Profili internazionali del diritto della blockchain*, in GIORDANO M., BATTAGLINI R., *Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, Milano, Giuffrè, 2019.

TRAVOSTINO M., *Le misure tecnologiche di protezione e la gestione dei diritti nell'ambiente digitale*, in 10 *Giur.It.*, 2011.

TREMOLADA R., *Esaurimento digitale. Il mercato secondario dei contenuti musicali protetti*, in 3 *Dir. Industriale*, 2019.

TRESISE A., GOLDENFEIN J., HUNTER D., *What Blockchain Can and Can't Do for Copyright*, in 28 *Australian Intellectual Property Journal*, n4, 2018 accessibile a <https://ssrn.com/abstract=3227381>.

TRIBUNAL SUPREMO, SALA DE LO PENAL, Sentencia Penal n. 326/2019, ECLI:ES:TS:2019:2109.

TRIBUNALE DI BRESCIA, sez. imprese, decreto 18/07/2018, n. 556.

TRIBUNALE DI BRESCIA, sez. imprese, decreto 18/07/2018, n. 7556.

TRIBUNALE DI FIRENZE, sez. fallimentare, sentenza 21/01/2019, n.18.

TRIPALDI G., *Digital Rights Management: come affrontare la salvaguardia del Copyright nell'era digitale*, 2002, accessibile a <http://www.borsaitaliana.it/opsmedia/pdf/11656.pdf>.

TURNER S., *China's innovative Internet Courts and their use of blockchain backed evidence*, in *Conflict of Laws*, 28 maggio 2019, accessibile a <https://conflictoflaws.net/2019/chinas-innovative-internet-courts-and-their-use-of-blockchain-backed-evidence/#:~:text=Since%2C%20China's%20Supreme%20Court%20ruled,is%20binding%20in%20legal%20disputes.&text=An%20Internet%20judge%20in%20China's,authors'%20ownership%20over%20their%20work>.

UGLOW T., *A Universe Explodes: A Blockchain Book, from Editions At Play*, in *Medium*, 2017, accessibile a <https://coffeedotfish.medium.com/a-universe-explodes-a-blockchain-book-ab75be83f28>.

UJO MUSIC, *Emerging from the silence*, 2016, accessibile a <https://blog.ujomusic.com/welcome-back-1addcc06bcc6>.

UNITED STATES COURT OF APPEALS FOR THE SECOND CIRCUIT, *Gershwin Publishing Corp. v. Columbia Artists Management, Inc.*, 443 F.2d 1159, 1162 (2d Cir. 1971).

VAN GOMPEL S., *Formalities in copyright law: an analysis of their history, rationales, and possible future*, Wolters Kluwer, 2011.

VAN RIJN, P., *Collecting Societies are Struggling to Keep Up with the Influx of Millions of Lines of Data*, in *Music Business Worldwide*, 2018, accessibile a <https://www.musicbusinessworldwide.com/the-future-of-digital-performance-rights-management/>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

VEUGER, J., *Trust in a viable real estate economy with disruption and blockchain*, in 36 *Facilities*, n1-2, 2018.

VOGEL H.L., *Entertainment industry economics: A guide for financial analysis*, Cambridge University Press, 2014.

VOGELSTELLER F., BUTERIN V., *EIP-20: ERC-20 Token Standard*, 2015, accessibile a <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-20>.

VON LEWINSKI S., REINBOE J., *The WIPO Treaties on Copyright: A Commentary on the WCT, the WPPT, and the BTAP*, Oxford University Press, 2015.

VUKOLIĆ M., *The quest for scalable blockchain fabric: Proof-of-work vs. BFT replication*, in *Proc. IFIP WG 11.4 Workshop Open Res. Problems Netw. Secur. (iNetSec)*, 2015.

VUOPALA A., *Assessment of the Orphan Works Issue and Costs for Rights Clearance*, European Commission, 2010, accessibile a http://cultivate-cier.nl/wp-content/uploads/2012/03/vuopala_report.pdf.

VYTAUTAS GERULAITIS L., *Printing and Publishing in Fifteenth-Century Venice*, London, Mansell, 1976.

WALCH A., *The Path of the Blockchain Lexicon*, in 36 *Review of Banking & Financial Law*, 2017.

WANAMAKER A., *Censors in Cyberspace: Can Congress Protect Children From Internet Pornography Despite Ashcroft v. ACLU?*, in 50 *Saint Louis University Law Journal*, 2006.

WENGER A., *Bitcoin: Clarifying the Foundational Innovation of the Blockchain*, CONTINUATIONS, 2015, <http://continuations.com/post/105272022635/bitcoin-clarifying-the-foundational-innovation-of> accessibile a <https://perma.cc/8JXA-WRGN>.

WERBACH K., *Blockchain, The Rise of Trustless Trust*, in *Wharton PPI B-School for Public Policy Seminar Summaries*, 2019.

WERBACH K., CORNELL N., *Contracts Ex Machina*, in 67 *Duke Law Journal*, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=2936294>.

WERBACH K., *Summary: Blockchain, The Rise of Trustless Trust?*, Wharton PPI B-School for Public Policy Seminar Summaries, 2019, accessibile a https://repository.upenn.edu/pennwhartonppi_bschoo/3.

WERBACH K., *Trust but Verify: Why the Blockchain Needs the Law*, in 33 *Berkeley Technology Law Review*, 2017.

WILCOX L., *Bitcoin's hash rate is hitting record highs, but does it even matter?*, in Luno.com, 2019, accessibile a <https://www.luno.com/blog/en/post/bitcoins-hash-rate-is-hitting-record-highs-but-does-it-even-matter#:~:text=Today%20Bitcoin%20miners%20have%20to,is%20added%20to%20the%20blockchain>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

WIPO, *WIPO summary of the responses to the questionnaire for survey on copyright registration and deposit systems*, 2010.

WITZIG P., SALOMON V., *Cutting out the middleman: a case study of blockchain-induced reconfigurations in the Swiss Financial Services Industry*, in *Working Paper 1, 2018/E, the Circulation of Wealth, Université de Neuchâtel*, 2018, accessibile a http://www.unine.ch/files/live/sites/maps/files/shared/documents/wp/WP-1_2018_Witzig%20and%20Salomon.pdf.

WOODSIDE J.M., AUGUSTINE F.K., GIBERSON W., *Blockchain Technology Adoption Status and Strategies*, in 26 *Journal of International Technology and Information Management*, n4, 2017, accessibile a <https://scholarworks.lib.csusb.edu/jitim/vol26/iss2/4>

WRIGHT A., DE FILIPPI P., *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, 2015, accessibile a <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580664>.

WÜST K., GERVAIS A., *Do you Need a Blockchain?*, in *Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT)*, 2018, accessibile a <https://eprint.iacr.org/2017/375.pdf>.

XU X., *The Blockchain as a Software Connector*, in *13th Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA)*, 2016, accessibile a doi: 10.1109/WICSA.2016.21.

YOO C. S., *Copyright and Public Good Economics: A Misunderstood Relation*, in 55 *University of Pennsylvania Law Review*, 2007, accessibile a <https://ssrn.com/abstract=948229>.

ZELENY M., *High technology and barriers to innovation: From globalization to relocalization*, in 11 *International Journal of Information Technology & Decision Making*, n2, 2012.

ZETZSCHE D.A., BUCKLEY R.P., ARNER D.W., FÖHR L., *The ICO Gold Rush: It's a Scam, It's a Bubble, It's a Super Challenge for Regulators*, in 63 *Harvard International Law Journal*, 2019.

ZHANG B., WARDROP R., ZIEGLER T., LUI A., BURTON J., JAMES A., GARVEY K., *Sustaining momentum the 2nd european alternative finance industry report*, Cambridge Centre for Alternative Finance, 2016.

ZILIOLI C., *Crypto-assets: Legal Characterisation and Challenges under Private Law*, in 45 *European Law Review*, 2020.

ZITTARIN J., *Internet Points of control*, in 44 *Boston College Law Review*, 2003.

ZITTARIN J., *The Generative Internet*, in 119 *Harvard Law Review*, 2006.

SITOGRAFIA

http://www.agricoltura.regione.campania.it/comunicati/comunicato_05-03-20B.html#:~:text=La%20Campania%20%C3%A8%20tra%20le,lungo%20tutta%20la%20supply%20chain%2C.

http://www.wipo.int/sme/en/documents/guides/customization/creative_expression_nig.pdf.

<https://actforfood.carrefour.it/Perche-agire/BLOCKCHAIN>.

<https://blog.audius.co/posts/audius-collectibles>.

<https://college.berklee.edu/news/berklee-now/berklee-partners-mit-help-students-get-paid-their-music>.

<https://college.berklee.edu/news/music-industry-players-form-open-music-initiative>.

<https://customers.microsoft.com/en-us/story/microsoft-financial-operations-professional-services-azure>.

<https://customers.microsoft.com/en-us/story/microsoft-financial-operations-professional-services-azure>.

<https://customers.microsoft.com/en-us/story/microsoft-financial-operations-professional-services-azure>.

<https://customers.microsoft.com/it-it/story/microsoft-financial-operations-professional-services-azure>.

<https://dashboard.audius.org/#/>.

<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/blockchain/service/migration-guide>.

<https://docs.microsoft.com/it-it/azure/blockchain/service/migration-guide>.

https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=64940.

<https://editionsatplay.withgoogle.com/#!/about>.

<https://it.cointelegraph.com/news/spotify-competitor-audius-airdrops-8m-of-tokens-to-users-and-artists>.

<https://medium.com/audius/welcome-audio-to-mainnet-409009bc130c>.

<https://medium.com/publicaio/introducing-book-collectibles-dc90efe1f5d8>.

<https://open-music.org/our-open-protocols>.

<https://publica.com/>.

<https://soundreef.app.box.com/s/5xspr6sqj4881k15sxdz75hrcdyc>.

<https://www.algorand.com/about/sustainability>.

La disciplina della *blockchain* e le sue implicazioni pratico-applicative: il caso del diritto d'autore

<https://www.algorand.com/resources/blog/NFTs-large-scale-tokenization-of-rights-algorand>.

<https://www.algorand.com/technology/protocol-overview>.

<https://www.ascap.com/press/2017/04-07-ascap-sacem-prs-blockchain>.

<https://www.contextlabs.com/2016/06/open-music-initiative-new-paradigm-music/>.

<https://www.e-coop.it/il-progetto-coopchain>.

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-8-2016-009012-ASW_EN.html?redirect.

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-8-2016-009012-ASW_EN.html?redirect.

https://www.ey.com/en_se/news/2018/06/ey-and-microsoft-launch-blockchain-solution-for-content-rights.

https://www.ey.com/en_us/news/2020/12/ey-and-microsoft-expand-xbox-enterprise-blockchain-platform-for-rights-and-royalties-management.

<https://www.mise.gov.it/index.php/it/consultazione-blockchain#consultazione>.

<https://www.siae.it/it/iniziativa-e-news/diritto-dautore-siae-con-algorand-una-gestione-pi%C3%B9-efficiente-grazie-alla>.

<https://www.siae.it/it/iniziativa-e-news/siae-rappresenta-i-diritti-degli-autori-con-asset-digitali-creati-pi%C3%B9-di-400000#:~:text=Il%20mondo%20cambia%20e%20i%20diritti%20diventano%20asset%20digitali.&text=Un%20registro%20pubblico%20decentralizzato%20e,futuro%20nella%20vision%20di%20SIAE>.

<https://www.youtube.com/watch?v=2blv9naGTj4>.

<https://www.youtube.com/watch?v=2blv9naGTj4>.

<https://www.youtube.com/watch?v=QpENcb6mvgM>.

