



Università degli Studi di Milano-Bicocca
Dipartimento di Scienze Economico-Aziendali e Diritto per l'Economia
STUDI DI DIRITTO DELL'ECONOMIA

Comitato di coordinamento:

A. Benedetti - C. Buzzacchi - Q. Camerlengo - C. Gulotta - F. Mattassoglio - G. Nuzzo - D. Scarpa

Francesca Mattassoglio

Moneta e tecnologia

Come intelligenza artificiale e DLT
stanno trasformando lo strumento monetario



G. Giappichelli Editore

PREMESSA

La tecnologia e soprattutto l'avvento di strumenti come l'intelligenza artificiale e i registri distribuiti – c.d. *distributed ledger technologies* o DLT – stanno trasformando il volto della moneta e rendendo necessario un profondo ripensamento delle categorie giuridiche e della regolazione di settore.

Le dinamiche in atto dimostrano come l'elemento tecnologico sia sempre meno una componente strumentale di carattere accessorio, ma una vera e propria determinante della fattispecie non solo capace di creare nuove "entità" – si pensi ad esempio a bitcoin –, ma anche, come vedremo, di trasformare un bene antico come la moneta, attribuendole nuove e più potenti funzioni.

Scopo di questo lavoro è dunque indagare questo fenomeno cercando di coglierne le peculiarità al fine di delineare il più idoneo approccio giuridico. Siffatti strumenti, infatti, sono in grado di amplificare le potenzialità della moneta e della struttura dei pagamenti, introducendo, però, una serie di nuovi rischi cui l'attuale regolazione non è ancora in grado di fare fronte.

Tali tecnologie, in particolare, grazie alla loro capacità di sostituirsi all'intervento umano, scardinano le fondamenta di modelli giuridici tradizionali, attenuando o talora addirittura rimuovendo qualsiasi collegamento con un agente persona fisica o giuridica, che possa fungere da centro di imputazione di situazioni giuridiche soggettive e delle conseguenti responsabilità.

Dinamiche di incertezza che divengono ancor più rilevanti nel momento in cui intercettano un ambito delicato come la moneta, oggetto di minuziosa regolazione da parte di ogni ordinamento, in ragione della sua importanza e della necessità di garantirne la fiducia.

Di conseguenza, se questi strumenti possono già senz'altro presagire indubbie potenzialità, se associate alla moneta, dall'altra comportano rischi rilevanti non ancora risolti di cui si cercherà di dar conto.

In ragione di ciò, si ritiene che il ricorso al principio di neutralità tecnologica debba essere dosato con estrema cautela.

Occorre resistere alla tentazione conservatrice che vorrebbe risolvere i nuovi paradigmi ricorrendo a nozioni e concetti tradizionali, anche a costo di fantasiose e spesso ardite *fictio iuris*, nel tentativo di comprimere il nuovo in spoglie antiche.

L'attuale realtà spinge verso la necessità di riconoscere nuove funzioni e caratteristiche alle categorie giuridiche tradizionali, ovvero suggerendone l'introduzione di nuove.

In particolare, l'esigenza di emanciparsi da vecchie nozioni e funzioni riguarderà la stessa nozione di moneta che dovrà essere ripensata e ampliata in virtù delle nuove potenzialità che la natura digitale le attribuisce.

In virtù della sua dematerializzazione, la moneta non può più essere considerata solo strumento di pagamento, unità di conto e riserva di valore, ma anche un potente mezzo per raccogliere dati sui suoi utilizzatori, che potrà essere altresì potenziato grazie all'ulteriore funzione della programmabilità.

Caratteristiche che, come vedremo, non soltanto richiederanno un nuovo approccio per la moneta digitale emessa dai privati, ma anche e soprattutto un'attenta riflessione in merito alla dematerializzazione di quella pubblica.

Capitolo I

PER UN NUOVO CONCETTO DI MONETA “POTENZIATA” DALL’INTELLIGENZA ARTIFICIALE

1. *Evoluzione della concezione tradizionale di moneta*

Per poter cogliere le metamorfosi in atto sulla moneta è necessario, prima di tutto, premettere una breve panoramica sulle tesi che l’hanno caratterizzata nel corso del tempo.

La moneta ha infatti origini antiche, ma nonostante la sua lunga storia – o forse proprio per questa – essa non ha ancora trovato una condivisa e precisa definizione¹.

¹ Dal punto di vista giuridico, la dottrina che si è occupata della moneta, l’ha fatto per lo più in correlazione con la funzione di adempimento dell’obbligazione pecuniaria, cui si ricollega la nozione di moneta legale. Ancor oggi in questo contesto, essa continua a essere caratterizzata da «una forte elasticità nei termini in cui viene calibrato all’interno dei diversi segmenti normativi di cui è oggetto», così, M. CIAN, *La criptovaluta. Alle radici dell’idea giuridica di denaro attraverso la tecnologia: spunti preliminari*, in *Banca, borsa e tit. cred.*, 2019, 3, p. 332; F. CAPRIGLIONE, (voce) *Moneta*, in *Enc. dir.*, Agg. III, Milano, 1999, p. 747 ss. In proposito si vedano, ad esempio, le precisazioni posta dall’Avv. Generale G. Pitruzzella, nelle Osservazioni generali presentate il 29 settembre 2020 nelle Cause riunite C-422/19 e C-423/19, in https://curia.europa.eu/juris/document/document_print.jsf?docid=231781&text=&dir=&doclang=IT&part=1&occ=first&mode=DOC&pageIndex=0&cid=6467851#Footref31, secondo cui «Già solo da un punto di vista terminologico il termine «moneta» (in francese, «monnaie») può dar luogo a confusioni in quanto in altre lingue esso può essere tradotto con termini diversi, ovvero, da un lato, nel senso di «valuta», ossia di moneta legale in un determinato paese o unione monetaria (in inglese, «currency», in tedesco, «Währung»; questi sono i termini corrispondenti al termine moneta usati nel trattato per indicare l’euro). Dall’altro lato, il termine moneta può essere tradotto nel senso, utilizzato nel linguaggio comune con un senso più di carattere generale, di «denaro» (in inglese, «money», in tedesco, «Geld»)). Ben precisa questo punto anche, V. DE STASIO, *Le monete virtuali. Natura giuridica e disciplina dei prestatori di servizi connessi*, in *Diritto del Fintech*, a cura di M. Cian,

La dottrina economica si è a lungo interrogata circa la sua natura finendo per focalizzarsi su 3 filoni predominanti: la moneta intesa come merce, la teoria statalista della moneta e, infine, quella sociologica.

Verso la fine dell'Ottocento, tutti gli studiosi di economia moderna aderivano a una concezione della moneta intesa come "merce", secondo una ricostruzione che poteva essere fatta addirittura risalire nel tempo fino ad Aristotele².

In virtù di questa impostazione, la materialità e la tangibilità costituivano le sue caratteristiche fondamentali, tali da richiedere una netta distinzione rispetto al diverso concetto di credito, legato invece al sistema bancario.

Considerata alla stregua di una merce, la moneta era vista come un mero strumento tecnico nell'ambito dei rapporti economici, che veniva adottato per semplificare le transazioni e il cui buon funzionamento finiva per non influenzare il processo economico. Essa costituiva, dunque, un mezzo neutrale, una sorta di «"vestito" o un "velo" sulle cose che importano veramente»³.

A metà del XIX secolo, le teorie classiche sulla moneta ritenevano fermamente che il suo valore fosse collegato esclusivamente a quello del metallo prezioso con cui era stata forgiata e che i titoli di debito, emessi dalle banche, potessero considerarsi moneta, solo nel momento in cui fossero convertibili in oro o argento.

Questo nonostante già all'epoca, il contante stesse perdendo inesorabilmente terreno rispetto alla moneta bancaria.

Solo a partire dal XIX e fino all'inizio del XX secolo, grazie alla scuola tedesca⁴, prese piede una nuova teoria della moneta c.d. statalista, più in linea con il diffondersi dell'importanza del ruolo delle banche commerciali, che vennero valorizzate tramite il riconoscimento di un rapporto fiduciario con lo Stato. L'apice di questa impostazione può essere senz'altro considerata l'opera di Knapp⁵, che ammetteva come tale soltanto quella riconosciuta e

C. Sandei, Padova, 2020, p. 215 ss.; ID., *Prestazione di servizi di portafoglio digitale relativi alla valuta virtuale "Nanocoin" e qualificazione del rapporto tra prestatore e utente*, in *Banca, borsa e tit. cred.*, 2021, 3, p. 399 ss.

² Passando poi per Locke, Petty, Hume, Cantillon e Adam Smith. Per questa ricostruzione v. G. INGHAM, *La natura della moneta*, Roma, 2016, p. 38 ss.

³ J. SCHUMPETER, *Storia dell'analisi economica*, Torino, 1972.

⁴ A.P. MUELLE, *The Magic Money Tree: The case against Modern Monetary Theory*, 2019, in https://www.academia.edu/43515559/THE_MAGIC_MONEY_TREE_The_case_against_Modern_Monetary_Theory.

⁵ *Staatliche Theories des Geldes*, IV ed., München, 1923. Per una ricostruzione storica, a favore del dominio monetario dello Stato v. V. DE STASIO, *Verso un concetto europeo di*

accettata dallo Stato, in vista dell’adempimento degli oneri fiscali. Da qui la conseguenza che solo l’autorità pubblica potesse costituire la condizione necessaria e sufficiente per l’esistenza stessa della moneta⁶.

Questa tesi ebbe una grande influenza sul pensiero del noto economista inglese Keynes che nel suo Trattato precisava come dovesse essere esclusivamente lo Stato o la sua comunità a stabilire quale fosse la propria moneta. Potestà, così ampia, da poter giungere fino a riconoscere anche alle banche il potere di crearla. In questo caso, e a differenza di quanto ritenuto con la tesi precedente, la moneta diventava, però, «una misura astratta del valore», determinato e attribuito dalla presenza del soggetto pubblico, da cui consegue la trasformazione della moneta in uno strumento tutt’altro che neutrale nell’ambito del processo economico⁷.

Su diverse posizioni, infine, si colloca chi, come Simmel e Weber⁸, ha cercato di affrontare la questione dal punto di vista sociologico, giungendo a una ricostruzione della moneta come istituzione sociale⁹.

Simmel¹⁰, in particolare, attribuiva alla moneta un valore astratto che si fondava non tanto sulla forza impositiva dello Stato, quanto sulla relazione e sulla fiducia di carattere sociale. La moneta¹¹ era, dunque, prima di tutto una

moneta legale: valute virtuali, monete complementari e regole di adempimento, in Banca, borsa e tit. cred., 2018, p. 747 ss.

⁶ G. INGHAM, *La natura della moneta*, cit., p. 89 ss.; H. SIEKMANN, *Restricting the use of cash in the European Monetary Union: Legal Aspects*, in F. RÖVENKAMP, M. BÄLZ, H.G. HILPERT, *Cash in East Asia*, Berlino, 2017, p. 157 ss.

⁷ G. INGHAM, *La natura della moneta*, cit., pp. 100-101.

⁸ M. WEBER, *Economia e società. Sociologia del diritto*, Torino, 2000; ID., *Economia e società. Comunità*, Roma, 2005.

⁹ Per un commento attento di questo pensiero, v. E. BARCELLONA, *Ius monetarium. Diritto e moneta alle origini della modernità*, Bologna, 2012, p. 30 ss.

¹⁰ G. SIMMEL, *La filosofia del denaro*, Torino, 2004.

¹¹ Per quanto riguarda il concetto di moneta v. C. GIANNINI, G.B. PITTALUGA, *Moneta e istituzioni monetarie*, Milano, 2001. La natura fiduciaria della moneta è stata richiamata anche nel paper *Virtual Currency Schemes* della BCE, Ottobre 2012, <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>. Per G. INGHAM, *La natura della moneta*, cit., in particolare a pagg. 33 segg., invece, la moneta statale viene creata a partire dalla promessa per lo Stato di accettarla in pagamento delle tasse. Sul tema, v. ancora. B. KLEIN, *The Competitive Supply of Money*, in *Journal of Money, Credit and Banking*, 1974, 6, (4), p. 423-53, in https://econpapers.repec.org/article/mcbjmoncb/v_3a6_3ay_3a1974_3ai_3a4_3ap_3a423-53.htm. Per un’utile introduzione alle premesse economiche dei temi in discussione, v. G. NARDOZZI, *Moneta e credito: vent’anni di dibattito in Italia*, in *Moneta e credito*, 1993, 183, pp. 379-430; G. VACIAGO, *Introduzione*, in AA.VV., *Moneta e finanza*, a cura di G. Vaciago, Bologna, 1998, pp. 7-18.

convenzione sociale¹², che non poteva e non doveva perdere il proprio valore, salvo smarrirne qualsiasi utilità.

La diversità delle posizioni qui richiamate evidenzia gli sforzi compiuti, nel corso del tempo, per riuscire a inquadrare una nozione sfuggente, senza tuttavia raggiungere un risultato condiviso.

Consapevolezza che giustifica la scelta della dottrina economica di orientarsi più che sulla sua natura, sulle finalità che, con maggior uniformità di consensi¹³, le si attribuiscono e su cui ormai è stata raggiunta una prevalente unanimità, ossia il fatto che la moneta sia strumento di pagamento, unità di conto e riserva di valore¹⁴.

Secondo la prima accezione, la moneta assolve al compito di bene universale nell'ambito degli scambi, in quanto privo di un'autonoma capacità a soddisfare uno specifico bisogno umano, ma consente di acquisire, anche in futuro, ciò che sarà necessario per l'appagamento dei singoli¹⁵. La moneta attribuisce così al suo titolare il potere di acquistare una certa quantità di altri beni, tramite la sua movimentazione, ossia con il passaggio da un soggetto a un altro. Il fatto che il bene moneta abbia tale precipua funzionalità, non esclude certo che anche altre tipologie di beni possano essere utilizzati come oggetti di transazione, tra due parti private, che così convengono. Ciò non trasforma, però, detto bene in una moneta. Qualunque bene potrebbe essere utilizzato a questo fine, ma soltanto a condizione che le due parti siano concordi nell'attribuire a esso il medesimo valore e a considerarlo, quindi, come un mezzo di scambio accettabile.

Come unità di conto, invece, si intende la funzione della moneta relativa alla sua capacità di essere utilizzata come parametro del valore di un bene, espresso in forma numerica e perciò idoneo a essere determinato in modo

¹²M. CARNEY, *The Future of Money*, discorso del 2 March 2018, in <https://www.bankofengland.co.uk/speech/2018/mark-carney-speech-to-the-inaugural-scottish-economics-conference>.

¹³M. MCLEAY, A. RADIA, R. THOMAS, *Money in the modern economy: an introduction*, *Bank of England Quarterly Bulletin 2014 Q1*, in <https://www.bankofengland.co.uk/quarterly-bulletin/2014/q1/money-creation-in-the-modern-economy>.

¹⁴Nello stesso tempo, dal punto di vista giuridico, la moneta è mezzo di pagamento, strumento di valutazione, oggetto di proprietà. Sul tema v. J. CARBONNIER, *Droit civil*, Parigi, 1975. Per una attenta ricostruzione storica di queste caratteristiche, che giunge a negare che debbano sussistere tutte e tre contemporaneamente, v. G. BOSI, *Considerazioni giuridiche sulla moneta*, in *Giur. comm.*, 2019, 6, p. 1070.

¹⁵M. CIAN, *I concetti. Il denaro*, in ID. (a cura di), *Diritto commerciale. IV. Diritto del sistema finanziario*, Torino, 2020, p. 46.

uniforme e confrontabile, assumendo un ruolo indispensabile negli scambi commerciali.

Infine, come riserva di valore, la moneta, proprio perché si estrinseca in un potere di acquisto a esercizio differito nel tempo, è idonea a essere accantonata e altresì accumulata in vista di successive esigenze.

Questo approccio economico-funzionale alla moneta, che ha finora guidato il dibattito sul tema, prediligendo un’impostazione funzionale, pone in secondo piano ogni altro elemento astraendo dunque dalle sue caratteristiche materiali e concrete.

Proprio alla luce di questa impostazione, oggi si manifesta l’esigenza di adeguare la tripartizione tradizionale alle nuove caratteristiche funzionali che discendono propriamente dalla smaterializzazione del mezzo monetario.

2. La dematerializzazione della moneta: gli effetti

Per secoli¹⁶, la moneta ha conosciuto solo mere trasformazioni fisico-materiali passando dai metalli preziosi a più umili substrati cartolari. A partire dagli anni ’90, invece, si è verificata una ben più radicale metamorfosi dovuta alla “smaterializzazione” o “dematerializzazione”¹⁷ dei mezzi monetari seppur solo privati¹⁸ – ossia di quel tipo di moneta bancaria¹⁹, anche

¹⁶ Secondo l’opinione prevalente, sarebbe stata la Cina ad introdurre, per prima, la cartamoneta e il concetto di moneta legale. Sul punto, v. E.S. PRASAD, *Gaining Currency: The Rise of the Renminbi*, New York, 2017. Sempre su questo tema, v. C.P. KINDLEBERGER, R.Z. ALIBER, *Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises*, V ed., Hoboken, New Jersey, 2005; D. WOLMAN, *The End of Money: Counterfeiters, Preachers, Techies, Dreamers—and the Coming Cashless Society*, Boston, MA, 2012. Sul tema della convivenza delle monete private e pubbliche v. W.E. WEBER, *Government and Private E-Money-Like Systems: Federal Reserve Notes and National Bank Notes*, Bank of Canada Working Paper 2015, in <https://www.bankofcanada.ca/2015/06/working-paper-2015-18/>; L.H. WHITE, *Competing Money Supplies*, 2018, in <https://www.econlib.org/library/Enc/CompetingMoneySupplies.html>.

¹⁷ In generale su questo fenomeno v. P. SPADA, *La circolazione della “ricchezza assente” alla fine del millennio (riflessioni sistematiche sulla dematerializzazione dei titoli di massa)*, in *Banca, borsa e tit. cred.*, 1999, I, p. 407; M. CALLEGARI, *I titoli di credito e i processi di dematerializzazione*, in *I titoli di credito*, AA.VV., *Trattato di diritto commerciale*, Padova, 2006, p. 110.

¹⁸ La moneta bancaria rappresenta «l’insieme dei saldi disponibili dei conti in banca altresì detti “debiti bancari a vista”, la cui movimentazione è in grado di produrre il trasferi-

detta fiduciaria o scritturale²⁰ e, da ultimo, elettronica²¹ – cui ha fatto segui-

mento di una certa disponibilità da un soggetto a un altro senza spostamento materiale di denaro contante», così A. SCIARRONE ALIBRANDI, *L'interposizione della banca nell'adempimento dell'obbligazione pecuniaria*, Milano, 1997, p. 8. In questo caso, e a differenza di quanto accade con il contante, i depositi costituiscono passività del sistema bancario e le banche commerciali sono tenute a convertirli in contante oppure a utilizzarli nei pagamenti effettuati dai loro clienti. La moneta scritturale può definirsi, infatti, tale proprio perché vi sono a loro volta strumenti che ne consentono il trasferimento a un altro soggetto, attraverso diverse modalità. In alcuni casi, come il bancomat, la moneta scritturale viene trasformata in quella fisica, ossia il contante; in altri, quali l'assegno o il vaglia postale, detta trasformazione può avvenire oppure i rapporti possono regolarsi esclusivamente restando nella forma di moneta bancaria; infine, il bonifico, il POS e la carta di credito non comportano mai detta trasformazione, così G. LEMME, *Moneta scritturale e moneta elettronica*, Torino, 2003, p. 60.

¹⁹ Secondo A. SCIARRONE ALIBRANDI, *op. ult. cit.*, p. 2, nota 3, questi termini vengono «impiegati in misura prevalente per segnalare che la circolazione del denaro e dei diritti di credito tende sempre più ad affrancarsi dalla circolazione dei pezzi monetari e dei titoli cartacei». Sul tema v. anche più di recente V. DE STASIO, *Ordine di pagamento non autorizzato e restituzione della moneta*, Milano, 2016.

²⁰ Circa il ruolo fondamentale che le banche commerciali svolgono nell'attuale contesto monetario, v. C.O. ROCHE, *Understanding the Modern Monetary System*, 7, 5 agosto 2011, (unpublished manuscript), in <https://ssrn.com/abstract=1905625>, che propone un approccio monetario realistico (Monetary Realism), mettendo in luce come in realtà ormai siano le banche a svolgere una funzione fondamentale nella creazione e gestione della moneta. Egli ricorda come, in questo caso, il denaro non costituisca altro che credito che le banche commerciali, per l'appunto, erogano ai propri clienti, creando nuovo denaro. “Credit” che deriva, anche in inglese, dal latino “credere”, ossia avere fiducia. Un elemento che appare particolarmente importante dal momento che la moneta bancaria ha valore solo se si ha fiducia nella capacità dell'intermediario di ottemperare ai suoi impegni (p. 10). Per un'analisi dettagliata circa il funzionamento del sistema bancario e il conseguente declino nell'uso del contante, v. C.A. CONANT, *The Evolution of Modern Banking*, in 14 *Political Sci. Quarterly*, 1899, p. 569 ss., in https://www.jstor.org/stable/2140637#metadata_info_tab_contents. A dimostrazione dei potenziali rischi insiti in questo sistema, si pensi al recente scandalo di Wirecard, su cui v. B. COLLINS, *Wirecard collapse freezes millions of online bank accounts: will customers ever get their money back?*, in *www.Forbes.com*, 28 giugno 2020.

²¹ Secondo la definizione della direttiva 46/2000, essa può essere intesa come quel «valore monetario rappresentato da un credito verso l'emittente che sia memorizzato su un dispositivo elettronico; emesso dietro ricezione di fondi il cui valore non sia inferiore al valore monetario emesso; accettato come mezzo di pagamento da imprese diverse dall'emittente». Da questo punto di vista, la moneta elettronica può essere considerata, dunque, come il primo tentativo di creare un contante digitale privato. In dottrina, v. G. GUERRIERI, *La moneta elettronica: profili giuridici dei nuovi strumenti di pagamento*, Bologna, 2015; ID., *La moneta elettronica: profili di diritto privato*, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2013, p. 794 ss.; S. SICA, P. STAZIONE, V. ZENO ZENCOVICH (a cura di), *La moneta elettronica: profili giuridici e problematiche applicative*, Milano, 2006; P. CUOMO, *La moneta elettronica*, in *Diritto del Fintech*, a cura di M. Cian, C. Sandei, Padova, 2020, p. 195 ss.; G. OLIVIERI, *Appunti sulla mo-*

to la progressiva diminuzione dell’uso del contante, rimasto unico mezzo ancora esclusivamente fisico²². Se in un primo momento, infatti, la moneta di banca centrale aveva dovuto competere con documenti cartacei²³, come gli assegni, dagli anni ’90 si è affermato un utilizzo sempre più massiccio dei trasferimenti elettronici di fondi²⁴, che poggiano su passaggi tra conti deposito, tramite l’uso carte di credito o di debito nonché ultimamente anche

moneta elettronica, in *Banca, borsa e tit. cred.*, 2001, p. 814 ss.; ID., *Compensazione e circolazione della moneta nei sistemi di pagamento*, Milano, 2002; P. FERRO LUZZI, *Una nuova fattispecie giurisprudenziale l’“anatocismo bancario”; postulati e conseguenze*, in *Giur. comm.*, 2001, I, p. 31; A. PERRONE, *La nuova disciplina italiana sulla moneta elettronica: un’introduzione*, in *Stud. Iur.*, 2003, p. 580 ss.; S. MARTUCCELLI, *Obbligazioni pecuniarie e pagamento virtuale*, Milano, 1998. Su questi aspetti più tecnici v. E. GIANNANTONIO, *Trasferimenti elettronici di fondi e adempimento*, in *Foro it.*, 1990, V, c. 165; D. SABBATINI, *Brevi note sulla moneta elettronica*, in V. SANTORO (a cura di), *Il diritto dei sistemi di pagamento*, Milano, 2007, p. 85 ss.; R. D’ORAZIO, *Il quadro giuridico della moneta elettronica*, in *Dir. inf.*, 2004, p. 191; D. SICLARI, *Legislazione della nuova economia e disciplina codicistica: la moneta elettronica*, in *Banca, borsa e tit. cred.*, 2005, p. 476 ss.; F. MERUSI, *Profili giuridici dell’equipollenza monetaria dei sistemi di pagamento*, in *Banca, borsa e tit. credito*, 2006, I, p. 113 ss. Non ritiene che la moneta elettronica possa essere equiparata a quella legale, G. FINOCCHIARO, *Prime riflessioni sulla moneta elettronica*, in *Contr. e impr.*, 2001, III, p. 1354 ss. Della stessa opinione è anche B. INZITARI, *La natura giuridica della moneta elettronica*, in S. SICA, P. STAZIONE, V. ZENO ZENCOVICH (a cura di), *op. cit.*, p. 25 ss.; A. AMENDOLA, *Profili macroeconomici dell’e-money*, in S. SICA, P. STAZIONE, V. ZENO ZENCOVICH (a cura di), *op. cit.*, p. 10. Concordano con il sostanziale fallimento o comunque il lieve impatto che questa innovazione ha determinato sul sistema dei pagamenti, A.N. DIDENKO, D.A. ZETSCHE, D.W. ARNER, R.P. BUCKLEY, *After Libra, Digital Yuan and COVID-19: Central Bank Digital Currencies and the New World of Money and Payment Systems*, 11/06/2020, EBI Working Paper Series n. 65/2020, p. 19, in https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3622311; sul caso di M-Pesa in Kenya del 2017, v. A. DIDENKO, *Regulating FinTech: Lessons from Africa*, (2018) 19:2 San Diego Intl LJ 311, p. 361, in https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3135604.

²² T. FISH, R. WHYMARK, *How Has Cash Usage Evolved in Recent Decades? What Might Drive Demand in the Future?*, 55, in *Bank Eng. Q. Bull.* 216, 219 (2015), <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/quarterly-bulletin/2015/how-has-cash-usage-evolved-in-recent-decades-what-might-drive-demand-in-the-future.pdf?la=en&hash=4AA04C755C1B8BBDC70CE55CAD488E348FEDDAC5>.

²³ Sul tema v. F. CAPRIGLIONE, *L’emissione di assegni circolari a taglio fisso quale forma surrogatoria della moneta*, in *Banca, borsa e tit. cred.*, 1975, I, p. 13; ID., *I surrogati della moneta nella vigente normativa del T.U. n. 204 del 1910 sugli Istituti di emissione*, in *Banca, borsa e tit. cred.*, 1975, II, p. 365.

²⁴ Sul tema, v. più nel dettaglio O. TROIANO, *I servizi elettronici di pagamento. Addebiti in conti non autorizzati: un’analisi comparata*, Milano, 1996; S. MACCARONE, *I trasferimenti di fondi nel diritto italiano*, in *Dir. inform.*, 1985, p. 605 ss.; V. SANTORO, *Appunti sulla moneta elettronica*, in *Riv. not.*, 1986, p. 879 ss.

strumenti di *mobile payment*, offerti dagli intermediari privati²⁵.

Come è noto, la prima e più evidente conseguenza di questo processo è stato un più radicale sbilanciamento del potere di emissione monetaria in capo ai soggetti privati – soprattutto le banche – con la contestuale creazione di un sistema dei pagamenti, che ha relegato il banchiere centrale a un mero ruolo di garante della certezza ultima dei rapporti.

La digitalizzazione non ha però solo inciso sulle relazioni tra pubblico e privato sull'emissione e circolazione monetaria, ma anche sulle stesse caratteristiche ontologiche e dunque funzionali della moneta.

Il processo di smaterializzazione ha infatti trasformato la moneta in uno strumento non solo idoneo a fungere da strumento di pagamento, unità di conto e riserva di valore, ma altresì in mezzo idoneo a raccogliere dati dei suoi utilizzatori, tanto più grazie al complesso sistema dei pagamenti, affidato anch'esso a una pluralità di operatori privati, incaricati di portare a termine lo scambio, con conseguente possibilità di ottenere informazioni su ciascuna singola transazione²⁶.

Fatto che pone una netta e ulteriore cesura rispetto al contante di banca centrale, l'unico che potrebbe ancora garantire anonimato e segretezza.

Prova evidente di questa dinamica è il fatto che, anche grazie a questa funzione, gli intermediari, nel corso degli ultimi anni, hanno potuto ampliare

²⁵ L'innovazione tecnologica avrebbe consentito di avviare un "processo antitetico" rispetto a quanto era accaduto in passato, e che aveva giustificato la stessa cartolarizzazione dei diritti di credito, per ragioni di sicurezza e rapidità nella circolazione dei titoli, sul tema v. V. PROFETA, *L'evoluzione dei servizi di pagamento non armonizzati: l'assegno nella prospettiva della dematerializzazione*, in M. MANCINI, M. PERASSI (a cura di), *Il nuovo quadro normativo comunitario dei servizi di pagamento. Prime riflessioni*, Banca D'Italia Quaderni giuridici, 2008, p. 179; M. CIAN, *La dematerializzazione degli strumenti finanziari*, in *Banca, borsa e tit. cred.*, 2007, p. 648 ss.; F. MAIMERI, *I rulebook della Sepa: natura e funzioni*, in M. MANCINI, M. PERASSI (a cura di), *Il nuovo quadro normativo comunitario dei servizi di pagamento*, cit., p. 123. In generale su questi aspetti v. BANCA D'ITALIA, *Libro bianco sul sistema dei pagamenti in Italia*, 1987, in <https://ebiblio.istat.it/SebinaOpac/resource/libro-bianco-sul-sistema-dei-pagamenti-in-italia/IST0017231>.

²⁶ Già G. PAPADOPOULOS, *Money in the New Technological Paradigm*, in cademia.edu/772145/Money_in_the_New_Technological_Paradigm., p. 6, avvertiva di come l'informaticizzazione della moneta «can be defined as a process through which monetary value is transmitted by new media through electronic networks and results to the gradual obsolescence of the material instantiations of money. The logical conclusion of this process will be a cashless society characterized by the complete immersion of money in electronic networks and the replacement of cash and of other material instantiations of money by new media».

il proprio patrimonio informativo²⁷, grazie al tracciamento delle abitudini di spesa dei singoli²⁸.

La centralità di questa funzione sta peraltro diventando sempre più evidente nell’ambito dell’attuale contesto fortemente dato-centrico.

I dati sono diventati “il” fattore di produzione di questa nuova realtà digitale dove l’estremizzazione di questo processo è sicuramente favorito e dovuto in virtù dell’implementazione di strumenti come l’intelligenza artificiale²⁹ e i *big data*³⁰, che alimentati dalle informazioni raccolte³¹, consentono

²⁷ Su questo punto vedi lo *speech* di F. PANETTA, *Designing a digital euro for the retail payments landscape of tomorrow*, 18 novembre 2021, in <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2021/html/ecb.sp211118~b36013b7c5.en.html> che mette in luce come «With the digitalization of payments, each individual transaction contains a large amount of personal data, which are often used by private companies for a variety of purposes. Regulation does its best to avoid these data being abused, but it often struggles to keep pace with technological innovation. Crucially, however, the ECB has no commercial interest in monetising user data, so a digital euro would improve citizens’ welfare by giving them the option to use a form of digital money that protects their privacy».

²⁸ Sul tema della capacità degli intermediari finanziari di raccogliere informazioni dei propri utenti, per utilizzarle al fine di profilarli v. F. MATTASSOGLIO, *Innovazione tecnologica e valutazione del merito creditizio del consumatore. Verso un Social Credit System?*, Milano, 2018.

²⁹ Ossia di quella «famiglia di tecnologie in rapida evoluzione in grado di apportare una vasta gamma di benefici economici e sociali in tutto lo spettro delle attività industriali e sociali», così si legge nella bozza di regolamento europeo della Commissione, del Parlamento Europeo e del consiglio che stabilisce regole armonizzate sull’intelligenza artificiale (Legge sull’intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell’Unione, 21 aprile 2021 COM(2021) 206 final, consultabile alla pagina <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>. L’importanza di questo profilo è testimoniata dall’adozione, fin dall’aprile 2018, da parte della Commissione Europea, di una Strategia per l’IA (L’intelligenza artificiale per l’Europa, COM(2018) 237 final), mentre nel dicembre 2018, è stato adottato un piano coordinato predisposto insieme agli Stati membri per promuovere lo sviluppo e l’utilizzo dell’intelligenza artificiale in Europa (Piano coordinato sull’intelligenza artificiale, COM(2018) 795 final). Sul punto v. poi COMMISSIONE EUROPEA, *Libro Bianco, sull’intelligenza artificiale – Un approccio europeo all’eccellenza e alla fiducia*, del 19 febbraio 2020 COM(2020) 65 final, consultabile in https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_it.pdf. In dottrina, v. *ex multis* F. CAPRIGLIONE, *Diritto ed economia. La sfida dell’Intelligenza artificiale*, in *Riv. trim. dir. econ.*, suppl. al n. 3, 2021, p. 4 ss.; M. SEPE, *Innovazione tecnologica, algoritmi e Intelligenza Artificiale nella prestazione dei servizi finanziari*, *ivi*, p. 186 ss.

³⁰ Secondo il Consiglio d’Europa, questo termine «usually identifies extremely large data sets that may be analysed computationally to extract inferences about data patterns, trends, and correlations», così European Council, *Guidelines on the Protection of individuals with regard to the processing of personal data in a world of Big Data*, 23 gennaio 2017, consult-

di sfruttarne e valorizzarne l'immenso valore, per molteplici finalità.

Potenzialità che tuttavia, al momento, non hanno ancora trovato un'adeguata cornice regolatoria, proprio in ragione della loro complessità.

L'intelligenza artificiale, di cui si attende un regolamento a livello europeo, è infatti finalizzata a ricreare, artificialmente le modalità del ragionamento umano³², per ottenere contenuti, previsioni, raccomandazioni o decisioni, capaci di influenzare il processo decisionale³³, grazie all'operatività congiunta di algoritmi complessi e dati.

Intendendosi con i primi, una sequenza di operazioni che consentono di addivenire a un *output* sulla base di un *input* (i dati)³⁴, ampiamente utilizzati

abile sul sito <https://rm.coe.int/16806ebe7a>, che richiama altresì la definizione offerta dall'International Telecommunication Union, secondo cui essi costituiscono «a paradigm for enabling the collection, storage, management, analysis and visualization, potentially under real-time constraints, of extensive datasets with heterogeneous characteristics» (ITU. 2015. Recommendation Y.3600. Big data – Cloud computing based requirements and capabilities). In dottrina, v. V. MAYER-SCHÖNBERGER, K. CUKIER, *Big data. A revolution that will change the world*, New York, 2017.

³¹ Ad esempio A. BATAEV, A. GLUSHKOVA, *Data analysis in Cashless Payment Systems*, E3S Web of Conferences, 2021 320. 03005. 10.1051/e3sconf/202132003005, nel loro paper analizzano l'efficienza di sistemi che raccolgono dati attraverso le transazioni.

³² Proprio partendo dal confronto con l'intelligenza umana, si suole di solito distinguere tra un'IA debole, ossia un sistema che è meramente capace di risolvere problemi, seppur complessi; e un'IA forte con cui si intendono, invece, veri e propri sistemi sapienti che sarebbero in grado di sviluppare una propria intelligenza, finendo per non poter essere distinte dall'uomo. Circa l'esistenza, al momento, del solo tipo di IA debole, per giunta di tipo "stupidamente intelligente" v. L. FLORIDI, *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*, Milano, 2017, p. 149. L'A. osserva altresì come «mentre cercavamo senza successo d'inscrivere nel mondo un'intelligenza artificiale forte e produttiva, stavamo viceversa adattando il mondo a un'intelligenza artificiale leggera e riproduttiva. Le ICT non stanno diventando più intelligenti, rendendoci al contempo più stupidi. È il mondo che invece che sta diventando un'infosfera sempre più adattata alle limitate capacità delle ICT» (p. 163). In proposito, v. *ex multis* S. QUINTARELLI, *Intelligenza Artificiale. Cos'è davvero, come funziona, che effetti avrà*, Torino, 2020. In generale, sul problema della sua regolazione, v. F. PASQUALE, *Le nuove leggi della robotica. Difendere la competenza umana nell'era dell'intelligenza artificiale*, Roma, 2021; M. PELLEGRINI, *L'intelligenza artificiale nell'organizzazione bancaria: quali sfide per il regolatore?*, in *Riv. trim. dir. econ.*, 2021, 3, p. 422 ss.; D. VALIANTE, *La regolazione dell'Intelligenza Artificiale in finanza: tra rischio e design*, in *Riv. trim. dir. econ.*, 2021, suppl. al n. 3, p. 37 ss.

³³ Secondo l'art. 3, della bozza di regolamento sull'AI cit.

³⁴ Sul tema sia consentito rinviare a F. MATTASSOGLIO, *Algoritmi e regolazione: circa i limiti del principio di neutralità tecnologica*, in *Rivista della regolazione dei mercati*, 2018, 2; M.T. PARACAMPO, *FinTech tra algoritmi, trasparenza e algo-governance*, in *Dir. banc. merc. fin.*, 2019, 2.

negli ambiti più diversi, e che oggi possono elevarsi fino alla nozione di IA qualora non si limitino a replicare regole e parametri preimpostati ma siano in grado di rielaborare autonomamente la decisione, sulla base di inferenze³⁵.

Il punto nodale di questa tecnologia poggia, infatti, sulla sua capacità di apprendere in modo autonomo (*machine learning*)³⁶ sulla base della propria esperienza, ossia in virtù dei dati raccolti³⁷, che da vita a un fenomeno dalle potenzialità variegata e multiformi³⁸, amplificato grazie all’innesto con i c.d. *big Data*. Un fenomeno, anch’esso, ancora di difficile definizione, con cui si suole indicare sia l’incredibile quantità di dati (“big”³⁹), che ormai costituisce l’ossatura dell’attuale *data driven economy*⁴⁰ in cui vi-

³⁵ Così si è espressa la decisione del Consiglio di Stato, sentenza 4-25 novembre 2021, n. 78911, riportata da D. ROSSANO, *L’Intelligenza Artificiale: ruolo e responsabilità dell’uomo nei processi applicativi (alcune recenti proposte normative)*, in *Riv. trim. dir. econ.*, 2021, suppl. al n. 3, p. 213. L’A. riconosce di conseguenza come «i sistemi di IA, a differenza dei modelli di *automatizzazione* informatica, hanno la capacità di comprendere l’ambiente in cui operano e, relazionandosi con il medesimo, di agire verso un obiettivo predefinito conseguendo capacità di *autoapprendimento*».

³⁶ Che costituiscono, dunque, un sottoinsieme dell’IA.

³⁷ Per un approfondimento sul tema v. A. ZUMMO, *Intelligenza artificiale: il pensiero giudiziario e l’utilizzo dei sistemi di IA tra teorie euristiche, profili etici e principi nazionali e sovranazionali*, in *Il diritto.it*, 5 luglio 2021, <https://www.diritto.it/intelligenza-artificiale-il-pensiero-giudiziario-e-l-utilizzo-dei-sistemi-di-ia-tra-teorie-euristiche-profili-etici-e-principi-nazionali-e-sovrnanazionali/>.

³⁸ In particolare, con riferimento al machine learning si suole distinguere tra: 1. un apprendimento supervisionato; 2. un apprendimento non supervisionato; 3. un apprendimento per rinforzo. Costituisce un’ulteriore sottocategoria il c.d. *deep learning*, ossia un modello di apprendimento su più livelli.

³⁹ Per un approfondimento sul punto, v. M.T. PARACAMPO, *Big Data, algoritmi e tecnologie emergenti: le applicazioni di intelligenza artificiale nei servizi finanziari*, in ID. (a cura di), *Fintech. Introduzione ai profili giuridici di un mercato unico tecnologico dei servizi finanziari*, Torino, 2021, p. 87 ss.; F. FALCE, G. GHIDINI, G. OLIVIERI, *Informazione e Big Data tra innovazione e concorrenza*, Milano, 2017; R. LENER, *Fintech: diritto, tecnologia e finanza*, Roma, 2018.

⁴⁰ Cfr. COMMISSIONE EUROPEA, *Communication Building a European Data Economy*, COM(2017) 9 final, Bruxelles, 10 gennaio 2017, consultabile alla pagina <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-building-eu>; ID., *Toward a data-driven economy*, COM(2014)442 final, Bruxelles, 2 luglio 2014, in <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions>; ID., *Comunicazione Strategia per il mercato unico digitale in Europa*, COM(2015)192 final, Bruxelles 6 maggio 2015, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0192>; ID., *Comunicazione sulla revisione intermedia dell’attuazione della strategia per il mercato unico digitale*.

viamo⁴¹; sia le tecniche di elaborazione, necessarie per trarne valore.

Lo sfruttamento di questo immenso patrimonio informativo oggi poggia su potenti tecniche di *data analysis*⁴², che, a differenza di quanto accadeva in passato, rispondono non solo e non tanto a una determinata domanda, ma ricercano relazioni statistiche in un determinato data set⁴³, per individuare modelli utili per il successivo processo decisionale⁴⁴.

L'essenza dei *big data* non è tanto e solo collegata alla quantità di informazioni che, nell'attuale realtà, possono essere prodotte e raccolte, ma ai risultati di "predizione"⁴⁵ che l'analisi delle medesime consente di raggiungere, grazie a sofisticate tecniche di elaborazione⁴⁶.

Un mercato unico digitale connesso per tutti, COM(2017)228 final, Bruxelles 10 maggio 2017, http://eur-lex.europa.eu/content/news/digital_market.html?locale=it.

⁴¹ Per una riflessione di ampio respiro sull'attuale società datizzata in cui viviamo, v. L. FLORIDI, *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*, cit.

⁴² Sul tema v. T. HASTIE, R. TIBSHIRANI, J. FRIEDMAN, *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction*, New York, 2009.

⁴³ Più precisamente su questo punto, v. U. FAYYAD, *The Digital Physics of Data mining*, 44 Comm. ACM, March 2001, p. 62.

⁴⁴ Ancora in proposito, U. FAYYAD, *The Digital Physics of Data mining*, cit., p. 62. I modelli rappresentano, infatti, il set di relazioni che vengono via via a formarsi e che saranno poi utilizzati per automatizzare il processo di selezione di un determinato soggetto o attività di interesse, stimando una serie di variabili non osservate ovvero predicendo future variabili. Sul tema in generale v. V. MAYER-SCHÖNBERGER, K. CUKIER, *Big data. A revolution that will transform how we live, work and think*, New York, 2013; D. BOYD, K. CRAWFORD, *Critical Questions for Big Data*, in *Information, Communication & Society* (5) 4, 2012, p. 662 ss.; I. KERR, J. EARLE, *Prediction, Preeption, Presuption. How Big Data Threatens Big Pictures Privacy*, in 66 *Stan Law Review*, 2013, p. 67.

⁴⁵ Secondo C. MCCUE, *Data mining and predictive analysis: Intelligence gathering and crime analysis*, New York, 2007, p. 48: «If knowledge is power, then foreknowledge [via predictive analytics] can be seen as battlespace dominance or supremacy». Sul tema si veda anche L. VIOLA, *Data mining. Sottrazione, cessione e utilizzo di dati personali e documenti riservati*, in M. FUMAGALLI MERAVIGLIA (a cura di), *Diritto alla riservatezza e progresso tecnologico*, Napoli, 2015, p. 189 ss.

⁴⁶ Molto spesso, il termine *big data* viene considerato una sorta di sinonimo per la c.d. "predictive analytics", ossia quella scienza che consente di trovare connessioni e correlazioni tra un ampio e spesso variegato tipo di informazioni, grazie alle quali fare predizioni. I *big data* consentirebbero, di conseguenza, di comprendere gli individui riuscendo, grazie all'analisi e alla decodificazione di un'immensa quantità di informazioni (che senza la tecnologia resterebbe alla stregua di un rumore di fondo non comprensibile), a ridurre le differenze tra i singoli, fino ad ottenere il c.d. "n = all", ossia di comprendere e predire i comportamenti di una pluralità di soggetti. Il tutto a una incredibile velocità, cfr. V. MAYER-SCHÖNBERGER, K. CUKIER, *Big data. A revolution*, cit.

In sintesi, un processo di elaborazione dati estremamente complesso che non solo si sostituisce al giudizio umano, ma giunge a inverare capacità predittive che possono essere impiegate per le più svariate finalità.

La stessa bozza di regolamento sull’IA sottolinea come dette potenzialità possano essere sfruttate per «l’ottimizzazione delle operazioni e dell’assegnazione delle risorse e la personalizzazione delle soluzioni digitali disponibili per i singoli e le organizzazioni»⁴⁷, pur nella consapevolezza dei rischi che esse comportano nei diversi settori di impiego, ma anche, più nello specifico, in quello più propriamente finanziario⁴⁸.

3. Per una nuova teoria della moneta “potenziata” dall’intelligenza artificiale: strumento di pagamento, unità di conto, riserva di valore e mezzo di raccolta di informazioni

Nell’attuale contesto, dunque, occorre riconoscere come la moneta, nel suo passaggio alla forma digitale⁴⁹, sia ormai entrata a far parte di questo circuito di datizzazione, che ne impone una necessaria rilettura secondo questa nuova declinazione funzionale⁵⁰.

Proprio in virtù della sua operatività transazionale, essa è divenuta un potente strumento atto a raccogliere dati sui suoi utilizzatori⁵¹ che consentono

⁴⁷ Consid. 3, della bozza di reg. sull’IA, cit., p. 20.

⁴⁸ Ecco perché nella bozza sono contenute prescrizioni che dovranno essere necessariamente applicate anche in questo settore, poiché finalizzate a imporre l’uso di particolari precauzioni nel modo in cui gli algoritmi sono programmati e addestrati (art. 10).

⁴⁹ Da ultimo, sul tema v. J.L. BRUNNERMEIER, *The digitalization of money*, BIS Working Papers 941, Bank for International Settlements, 2021, in <https://www.bis.org/publ/work941.pdf>, che osserva come la rivoluzione digitale, trasformando radicalmente i modelli tradizionali di scambio monetario, stia disaggregando il ruolo del denaro e creando una feroce concorrenza tra le valute.

⁵⁰ Per un primo approfondimento di questa tesi, sia consentito rinviare a F. MATTASSOGLIO, *Intelligenza artificiale e moneta: grandi “poteri” e maggiori responsabilità. Alcuni motivi che inducono a riflettere circa l’urgente necessità di una moneta digitale del banchiere centrale*, in *Riv. trim. dir. econ.*, 2021, suppl. 2 al n. 3, p. 371 ss.

⁵¹ In ambito economico, v. D. MASCIANDARO, *Central Bank Digital Cash and Cryptocurrencies: Insights from a New Baumol–Friedman Demand for Money*, in *Australian Economic Review*, dicembre 2018, 51, Issue 4, pp. 540-550, in <https://ssrn.com/abstract=3293184>, che definisce questa nuova funzione come “store of information”, che comporta una serie di pri-

poi di essere potenzialmente impiegati per le più svariate finalità, sia private, sia (in prospettiva) pubbliche, a seconda del soggetto che non solo emette, ma che soprattutto esercita il controllo sulla successiva fase della sua circolazione.

Da un punto di vista generale, si tratta di sussumere la moneta nell'ambito del più ampio fenomeno dell'*internet of things*⁵², enfatizzando quella datizzazione del reale, che ormai richiede una rilettura ontologica della stessa natura umana, non più vista solo nella sua materialità⁵³, ma anche (e principalmente) come produttrice di dati⁵⁴. Frutto di un contesto in cui “reale” e “virtuale” sono ormai inestricabilmente connessi.

La nuova caratteristica funzionale, soprattutto legata alla possibilità di impiegare intelligenza artificiale e *big data*, dà vita dunque a una nuova moneta “potenziata” che – accanto alle tradizionali funzioni – può essere utilizzata per perseguire nuove e ulteriori finalità rispetto al passato.

Nuove potenzialità e declinazioni funzionali che richiedono, però, un'adeguata e innovativa regolazione capace di fronteggiarne rischi e peculiarità.

In particolare, come vedremo, la capacità di raccogliere dati pone in primo piano i rischi che un simile strumento può porre nei confronti della tutela della privacy e dei dati dei singoli, posto che l'impiego di siffatta tecnologia estremizza l'attività di profilazione degli individui, con conseguente poten-

vacy cost. L'A., peraltro, ritiene che tutti gli strumenti di pagamenti, ivi incluso il contante, abbia questa nuova funzione poiché anche nel trasferimento per contanti, i soggetti coinvolti nella transazione potrebbero comunque rendere note informazioni relative alla loro identità. È evidente, allora, che secondo la tesi dell'economista appena richiamata il concetto di strumento di raccolta di informazioni viene ad assumere un'accezione diversa rispetto a quella proposta in questo volume. Per quanto riguarda la dottrina giuridica, aveva invece già avanzato la tesi che a seguito della dematerializzazione, dovuta al d.lgs. n. 213 del 1998, anche le azioni avessero acquisito la nuova qualità di “strumento finanziario informativo”, M.C. CARDARELLI, *L'azione dematerializzata. Dallo statuto alla fattispecie*, Torino, 2001.

⁵² B. ZELLER, L. TRAKMAN, R. WALTERS, *The Internet of Things or of Human Objects? Mechanizing the New Social Order*, in *The Digital Journal of Rutgers Law School*, 47, 2020, p. 15 ss.; M. RABITTI, *Internet of Things. Intelligenza artificiale e danno: l'incerta attribuzione delle responsabilità*, in L. AMMANNATI, A. CANEPA (a cura di), *Tech Law. Il diritto di fronte alle nuove tecnologie*, Napoli, 2021, p. 165 ss.

⁵³ Il filosofo Luciano Floridi, già da tempo, ha proposto il concetto di “onlife” e una nuova ontologica dell'uomo alla stregua di “data subject”, ossia soggetto che assume rilevanza in quanto produttore di dati che poi verranno analizzati dalle macchine. Cfr. L. FLORIDI, *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*, cit.

⁵⁴ L. FLORIDI, *op. ult. cit.*

ziale frammentazione della popolazione in gruppi con gusti omogenei e per finalità di interesse sia pubblico, sia privato, che solleva accesi dibattiti.

L’impiego di queste tecniche pone dunque anche una serie di dubbi in merito ai risultati e alla possibilità di sindacare simili sistemi, nonché delle connesse responsabilità⁵⁵. Un ampio numero di ricerche ha già evidenziato come spesso le analisi siano condotte sulla base di dati errati o, comunque, che dette procedure possano dare risultati scorretti⁵⁶, oltre che talora discriminatori⁵⁷.

Proprio per questo, già da tempo, lo stesso Financial Stability Board⁵⁸ ha messo in guardia circa la necessità di creare un sistema di controllo di tale tecnologia a cui si ricollega la più volte menzionata bozza di regolamento sull’IA, nonché inaugurato un nuovo filone di ricerca incentrato sull’uso etico dell’IA⁵⁹.

4. Radicalizzazione dell’impatto sulla tutela della privacy e dei dati degli utenti

In questa sede, l’aspetto di gran lunga più rilevante del processo, ossia della nuova veste della moneta digitale potenziata, riguarda prima di tutto la tensione rispetto al diritto alla privacy; destinata a divenire un tratto caratte-

⁵⁵ J. BURRELL, *How the machine “thinks”: Understanding opacity in machine learning algorithms*, in *Big Data & Society*, January-June 2016, pp. 1-12.

⁵⁶ Per un’accesa critica in questo senso, v. D.K. CITRON, *Technological Due Process*, in *Wash. Law Review*, 2008, p. 1249 ss.

⁵⁷ Sui possibili effetti discriminatori soprattutto nei confronti dei consumatori persone fisiche, v. anche FEDERAL TRADE COMMISSION, *Big Data: a tool for inclusion or exclusion*, FTC, January 2016, consultabile sul sito <http://www.ftc.gov>; nonché ancora S. BAROCAS, A.D. SELBST, *Big Data’s Disparate Impact*, in *California Law Review*, 2016, 104, p. 671.

⁵⁸ FSB, *Financial Stability Implications from Fintech. Supervisory*, cit.

⁵⁹ Sui rischi che possono essere causati dall’utilizzo dell’AI, si veda, in particolare, il nuovo filone di ricerca sulla sua etica, L. FLORIDI, J. COWLS, T.C. KING, M. TADDEO, *How to Design AI for Social Good: Seven Essential Factors*, in *Science and Engineering Ethics*, 26(3), 2020., p. 1771 ss., in <https://doi.org/10.1007/s11948-020-00213-5>; L. FLORIDI, M. TADDEO, *What Is Data Ethics?*, in *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 2016, 374 (2016): 20160360, in <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0360>. Dal punto di vista giuridico, v. anche *ex multis*, L. AMMANATI, *Diritti fondamentali e rule of law per una Intelligenza Artificiale*, in *Riv. trim. dir. econ.*, 2021, suppl. al n. 3, p. 170 ss.

rizzante di tutte le forme monetarie digitali. Aspetto che acuisce, tra l'altro, la differenza rispetto alla moneta contante del banchiere centrale, la sola che può garantire una riservatezza che coincide con l'anonimato e con l'impossibilità di tracciare le movimentazioni del denaro.

Tali considerazioni esasperano la preoccupazione per il passaggio a una c.d. *cashless society*⁶⁰, che viene percepita come estremamente rischiosa proprio per la potenziale lesione della privacy dei singoli, in considerazione del venir meno della possibilità di utilizzare il contante per le transizioni, nonché per il pericolo di esclusione monetaria, intesa come l'incapacità di un individuo o impresa di trasferire valore monetario ad altri in cambio di beni o servizi⁶¹.

Data la centralità del tema, si avrà modo di riflettere approfonditamente su siffatta questione, posto che da ciò discende la necessità di leggere in modo sempre più sinergico la disciplina monetaria con quella della tutela dei dati che, in ambito europeo è trasfusa nel regolamento GDPR e con la disciplina in materia di contrasto al riciclaggio e al finanziamento del terrorismo.

5. *La necessaria rilettura del diritto alla tutela dei dati e della privacy in ambito monetario: il bilanciamento con gli obblighi di KYC.* *Rinvio*

La tutela dei dati e della privacy dei singoli in ambito monetario, infatti, non è il solo interesse considerato meritevole di tutela, da parte dell'ordinamento, posto che ormai esso deve raccordarsi con la complessa normativa in

⁶⁰ Per un'analisi del fenomeno e dei suoi rischi, v. F. LUPO-PASINI, *Is it a Wonderful Life? Cashless Societies and Monetary Exclusion*, 1 febbraio 2020, in *Review of Banking and Financial Law*, 40(1), 2021, in <https://ssrn.com/abstract=3774865>; K.S. ROGOFF, *The curse of cash: How Large-Denomination Bills Aid Crime and Tax Evasion and Constrain Monetary Policy*, Princeton, 2017.

⁶¹ Per una dettagliata analisi di questi aspetti v. F. LUPO-PASINI, *op. ult. cit.*, pp. 161-162. L'A. sottolinea come il passaggio a una società senza contanti non sarebbe privo di costi, in quanto potrebbe rendere molto difficile l'accesso ai servizi di pagamento per i cittadini più vulnerabili che, per ragioni diverse, non sono in grado di utilizzare strumenti alternativi. Si pensi, ad esempio, agli anziani, alle persone con disabilità o che soffrono di problemi di salute, ai senzatetto, agli immigrati e agli individui che vivono in una condizione di povertà. Per loro, il contante è una necessità più che una scelta. Il problema sarebbe ancora più grande per quegli individui senza un conto bancario.

materia di antiriciclaggio e finanziamento del terrorismo che è diventata una componente fondamentale del trasferimento di fondi digitalizzato.

Solo lo scambio di contante fisico, per sua natura un gesto di natura privata, è escluso dalla necessità di monitorare i flussi e i trasferimenti di denaro, finalizzati alla verifica della loro provenienza, destinazione e conformità rispetto alle leggi in materia di tassazione, di contrasto al riciclaggio e di finanziamento del terrorismo⁶². Adempimenti che trovano la massima espressione nell’obbligo di KYC (*Know Your Customer*)⁶³.

Come è noto, la globalizzazione e l’integrazione dei mercati finanziari e monetari ha comportato, nel corso degli ultimi decenni, un’ampia diffusione del fenomeno, unitamente alla internazionalizzazione della stessa criminalità, che ha richiesto di coordinare le attività investigative e giudiziarie dei singoli Stati. Ciò ha portato non solo alla creazione di organismi specializzati a livello internazionale come il Gruppo di azione finanziaria internazionale (GAFI/FAFT), ma anche all’introduzione di un plesso normativo sempre più dettagliato⁶⁴, che è divenuto elemento fondamentale del trasferimento monetario⁶⁵ digitalizzato⁶⁶, rispetto al contante⁶⁷ og-

⁶² Ossia quei fenomeni criminali che implicano, nel primo caso, l’utilizzo di risorse finanziarie di origine illecita, che vengono reimmesse nel circuito economico legale, rischiando di compromettere l’integrità e il funzionamento del sistema finanziario; nel secondo, l’impiego di denaro, anche di provenienza lecita, per il finanziamento di attività illegali. Sul tema v. K. VOLCK, *Criminalità organizzata e criminalità economica*, in AA.VV., *Criminalità organizzata e risposte ordinamentali tra efficienza e garanzia*, a cura di S. Moccia, Napoli, 1999.

⁶³ L’attenzione per questi aspetti nasce negli USA, intorno alla metà del XX secolo, e si estrinseca in una serie di politiche regolative che mirano a influenzare le condotte dei singoli, tramite controlli, sanzioni e incentivi. Per una dettagliata ricostruzione dell’evoluzione della disciplina italiana in materia, v. M. BARBIERI, *Europeizzazione e convergenza di policy design: evoluzione e consolidamento delle politiche antiriciclaggio in Italia*, in *Riv. it. pol. publ.*, dicembre 2019, 3, p. 439; A. URBANI, *Disciplina antiriciclaggio e ordinamento del credito*, Padova, 2005.

⁶⁴ M. PACINI, *Il controllo pubblico antiriciclaggio in Italia: recenti riforme e prospettive*, in *Banca impr. soc.*, dicembre 2000, 3, p. 415 ss.

⁶⁵ Circa i limiti, attualmente vigenti in Italia, sull’uso del contante, si può ricordare come il decreto fiscale n. 124 del 2019, aveva abbassato la cifra da 3.000 a 2.000 euro, fino al 31 dicembre 2021, per abbassarlo ancora a partire dal 1° gennaio 2022, fino a soli 1.000. Tuttavia, il d.l. n. 228 del 2021, convertito in l. n. 15 del 2022 (c.d. “Milleproroghe 2022”), ha riportato il limite, per il 2022, a 2.000 euro. A livello europeo il limite è invece fissato a 10.000 euro.

⁶⁶ Su questi temi, v. anche A. URBANI, *La disciplina antiriciclaggio alla prova del processo di digitalizzazione dei pagamenti*, in *Riv. dir. banc.*, 2018, 5, p. 691 ss.

⁶⁷ Del resto come riporta Turrin, la stessa banca centrale svedese avrebbe ammesso che «digital payments are actually traceable, unlike cash payments, as they leave digital foot-

gi culminato nell'attuale V direttiva antiriciclaggio⁶⁸.

Da ciò consegue la necessità di prendere atto del mutato contesto e di riconoscere come oggi, in ambito monetario, sia necessario un bilanciamento tra il diritto alla privacy e alla tutela dei dati e gli obblighi di KYC, tale da rendere l'anonimato dal contante, ipotesi assolutamente residuale.

6. *Un'ulteriore conseguenza dell'attuale moneta potenziata, come strumento di raccolta di informazione sugli utenti: l'attrazione delle big-Tech e i rischi dovuti al loro ingresso nel settore monetario: rinvio*

Infine, e spostando il piano del ragionamento, occorre fin d'ora richiamare un ultimo importante elemento conseguenza della nuova caratteristica

prints that enable a transaction to be followed», così in *Cashless: China's Digital Currency Revolution*, Gold River, 2021, p. 311.

⁶⁸ 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, che è stata recepita in Italia con il Decreto Legislativo n. 125 del 4 ottobre 2019. Norme tra l'altro destinate a subire, a breve, un'ulteriore modifica posto che è attualmente in fase di elaborazione un ambizioso pacchetto di proposte legislative, presentato nel luglio 2021 dalla Commissione europea. Il pacchetto comprende anche una proposta per la creazione di una nuova autorità dell'UE per combattere il riciclaggio di denaro Bruxelles, 20 luglio 2021 COM(2021) 421 final 2021/0240 (COD) *Proposta di regolamento del Parlamento e del Consiglio che istituisce l'Autorità per la lotta al riciclaggio e al finanziamento del terrorismo e che modifica i regolamenti (UE) n. 1093/2010, (UE) n. 1094/2010, (UE) n. 1095/2010*, in https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ce0c29bb-ea41-11eb-93a8-01aa75ed71a1.0016.02/DOC_1&format=PDF; per un primo commento sul tema v. A. URBANI, *Verso la centralizzazione della supervisione antiriciclaggio?*, in *Riv. trim. dir. econ.*, 2022, suppl. al n. 1, p. 172 ss. Il pacchetto comprende inoltre una proposta di regolamento e da una direttiva, rispettivamente del 20 luglio 2021 COM(2021) 420 final 2021/0239 (COD), *Proposta di regolamento del Parlamento e del Consiglio relativo alla prevenzione dell'uso del sistema finanziario a fini di riciclaggio o finanziamento del terrorismo* e 20 luglio 2021 COM(2021) 423 final 2021/0250 (COD); *Proposta di direttiva del Parlamento Europeo e del consiglio relativa ai meccanismi che gli Stati membri devono istituire per prevenire l'uso del sistema finanziario a fini di riciclaggio o finanziamento del terrorismo e che abroga la direttiva (UE) 2015/849*. A cui si associa Bruxelles, 20.7.2021 COM(2021) 422 final 2021/0241 (COD) *Proposta di regolamento del Parlamento e del Consiglio riguardante i dati informativi che accompagnano i trasferimenti di fondi e determinate crypto-attività (rifusione)*.

funzionale della moneta e altresì strettamente connesso al ruolo centrale che i dati hanno ormai assunto in ambito monetario, ossia il crescente interesse che soggetti come i giganti digitali stanno manifestando per il settore.

Come ha ampiamente dimostrato il tentativo di Facebook di lanciare Libra, la sua moneta digitale⁶⁹, questo è ormai un settore di estremo interesse anche per tali soggetti che sono in grado di alterare completamente gli equilibri concorrenziali di settore; tanto più se essi potranno avvalersi non solo di intelligenza artificiale e big *data*, ma altresì dei registri distribuiti, una nuova tecnologia destinata a esercitare un grande impatto sulle future evoluzioni della moneta.

⁶⁹ Su cui v. più approfonditamente *infra*.

Capitolo II

I REGISTRI DISTRIBUITI E LA QUESTIONE BITCOIN

1. *Le tecnologie distribuite: prime considerazioni in merito alla loro multiformità e conseguente complessità dal punto di vista della regolazione. Cenni*

Accanto all'intelligenza artificiale, un altro elemento destinato a trasfigurare il concetto di moneta e ad accentuare le complessità legate alla regolazione del fenomeno è costituito dai c.d. registri distribuiti o DLT, un modello alternativo, rispetto ai tradizionali sistemi centralizzati, per la registrazione dei valori digitali.

Esse sono definite, dal comma 1, art. 8-ter del d.l. n. 135 del 2018, come «le tecnologie e i 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»¹.

In altre parole, essi poggiano su nuovi sistemi per la registrazione di asset digitali, con una base dati replicata e sincronizzata, uniformemente distribuita e accessibile a tutti i partecipanti (anche detti nodi), che interagiscono tra loro secondo una logica paritaria (peer-to-peer o P2P), che si contrappone al funzionamento dei sistemi gerarchicamente ordinati secondo la distinzione tra *client* e *server*², finora applicata.

¹ Così come modificato dalla l. 11 febbraio 2019, n. 12.

² La base dati è presente solo sul computer "server".

Tra questi nuovi protocolli, il più noto è senza dubbio la *blockchain*, ossia sempre un registro distribuito, decentralizzato, suddiviso però in blocchi, atto a garantire la certezza di scambi e transazioni, senza la necessità di un'autorità centrale, tramite adeguati meccanismi di creazione di consenso³, che si avvalgono dell'attività di specifici soggetti, i *miners*, cui compete la validazione delle transazioni, nonché la gestione e il mantenimento della rete.

Detti sistemi possono presentare svariati livelli di innovatività⁴, che si concretizzano in strutture diversificate, a seconda del *trade off* tra sicurezza/velocità/economicità.

Una *blockchain*, ad esempio, può essere classificata secondo 4 diverse tipologie: privata o pubblica, *permissioned* o *permissionless*, che possono dunque dar vita a: (1) *public permissioned blockchains*; (2) *public permissionless blockchains*; (3) *private permissioned blockchains*; e (4) *private permissionless blockchains*.

³Per quanto riguarda la tecnologia *blockchain*, v. ex multis S. NAKAMOTO, *Bitcoin: A Peer-to-Peer electronic Cash System*, consultabile in <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>; V. GUPTA, *The Promise of Blockchain is a World Without Middlemen*, in *Harvard Business Review*, 6 marzo 2017; M. PILKINGTON, *Blockchain Technology: Principles and Applications*, 18 settembre 2015. Research Handbook on Digital Transformations, edited by F. Xavier Orleros and Majlinda Zhegu. Edward Elgar, 2016, in <https://ssrn.com/abstract=2662660>; P. PEACH, *The governance of blockchain financial network*, LSE, Working Paper, 14/2017; V. BUTERIN, *On Public and Private Blockchains*, in <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/>; M. FINCK, *Blockchain Regulation on Governance in Europe*, Cambridge, 2019; K. WERBACH, *The blockchain and the new architecture*, MIT press, 2019. Per quanto riguarda la dottrina italiana, v. M. GIULIANO, *La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto del terzo millennio*, in *Dir. inform.*, 2018, p. 989 ss.; P. CUCURU, "Blockchain" ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli "smart contracts", in *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, p. 107 ss.; M. KROGH, *Bitcoin, blockchain e le transazioni in valute virtuali. Il ruolo del notaio ed i rischi riciclaggio*, in *FinTech*, a cura di F. Fimmanò, G. Falcone, Napoli, 2019, p. 385 ss.; M. NASTRI, *Registri sussidiari, Blockchain# Notaio oltre la lezione di Carnelutti*, in *Notariato*, 2017, 4, p. 369 ss.; P. GALLO, *DLT, Blockchain e smart contract*, in *Diritto del Fintech*, a cura di M. Cian, C. Sandei, Padova, 2020, p. 137 ss.; M. CHERICI, *La blockchain: una lettura giuridica per uno sguardo verso il futuro*, in *Cyberspazio e diritto*, 2018, 3, p. 385 ss.; AA.VV., *Blockchain and smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, a cura di R. Battaglini, M. Giordano, Milano, 2019.

⁴C. CATALINI, J. BOSLEGO, *Blockchain Technology and Organization Science: Decentralization Theatre or Novel Organizational Form?*, MIT Working Paper, 2019 in tatic1.squarespace.com/static/532383d3e4b00a718e33e1da/t/61e6c72eb5768855d626cd09/1642514224861/OS+Blockchain+Perspective+FINAL.pdf; e F. LUMINEAU, W. WANG, O. SCHILKE, *Blockchain Governance—A New Way of Organizing Collaborations?*, Organization Science Published 2020, in https://www.researchgate.net/publication/340224778_Blockchain_Governance-A_New_Way_of_Organizing_Collaborations.

L'ulteriore distinzione tra *permissionless*⁵ e *permissioned*⁶ si riferisce proprio alla presenza di meccanismi di autorizzazione.

Posto che, la prima e più famosa *blockchain* è quella di bitcoin, qui preme prima di tutto affrontare questa questione e metterne in luce l'alterità rispetto al fenomeno monetario oggetto di questo lavoro.

2. Bitcoin

Bitcoin⁷, ossia la più famosa tra le c.d. valute virtuali⁸ o *cryptocurrencies*⁹, lanciata nel 2008¹⁰, da Satoshi Nakamoto¹¹, è un protocollo, che

⁵ Per questa distinzione v. EUROPEAN LAW INSTITUTE, *ELI Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection*, Council Draft, 2022, in https://www.europeanlawinstitute.eu/fileadmin/user_upload/p_eli/Publications/ELI_Principles_on_Blockchain_Technology_Smart_Contracts_and_Consumer_Protection_Council_Draft.pdf.

⁶ Secondo R. AUER, C. MONNET, H. SONG SHIN, *Permissioned distributed ledgers and the governance of money*, BIS Working Papers, 2021, n. 924, in <https://ideas.repec.org/p/ubep/dp/wib/dp2101.html>, p. 2 «in permissioned DLT, a known network of validators can update the distributed ledger via the agreement of a supermajority of the validators. The aim is to achieve agreement on the state of some data in a network of nodes that constantly exchange the underlining data file, the ledger».

⁷ Lo considerano una cattiva moneta, M. AMATO, L. FANTACCI, *Per un pugno di bitcoin. Rischi e opportunità delle monete virtuali*, Milano, 2018, p. 189, secondo cui «l'attenzione mediatica che ha suscitato Bitcoin è del tutto smisurata rispetto alla sua importanza e al suo significato economico, attuale e potenziale».

⁸ Per una critica circa l'uso del termine "valuta" che finirebbe per creare confusione sulla reale natura di bitcoin, v. N. VARDI, "Criptovalute" e dintorni: alcune considerazioni sulla natura giuridica dei bitcoin, in *Dir. inf. e inform.*, 2015, p. 445 ss., che richiamando la distinzione tra moneta e, per l'appunto valuta, evidenzia come la seconda si riferisca, di norma, alla moneta avente corso legale, *ex lege*, ossia quanto di più lontano ci possa essere dalle *cryptocurrencies*, tipo bitcoin.

⁹ Seguendo una classificazione che è stata proposta dalla BCE, esse possono essere distinte in: 1. valute chiuse o non convertibili in/da moneta legale, ma di conseguenza utilizzabili solo all'interno di comunità virtuali; 2. valute aperte con flussi unidirezionali o a convertibilità limitata, le cui unità possono essere acquistate, utilizzando moneta legale, ma non possono essere rivendute; 3. valute aperte con flussi bidirezionali o pienamente convertibili, le cui unità possono essere comprate e vendute a un tasso di cambio fluttuante, utilizzando varie monete legali, così v. BCE, *Virtual Currency Schemes*, cit., p. 14 ss.

¹⁰ Per una ricostruzione del contesto in cui è nato bitcoin, v. G. LEMME, S. PELUSO, *Criptomoneta e distacco dalla moneta legale: il caso bitcoin*, in *Riv. dir. banc.*, 2016, p. 389, che richiama il sistema ecash, brevettato da David Chaum (1995-1998) e il Linden Dollar di Se-

avrebbe voluto proporsi come soluzione alternativa rispetto a un sistema finanziario tradizionale, cui si addebitava la crisi finanziaria globale dei mercati¹².

Secondo il protocollo ideato da Satoshi, bitcoin è un asset virtuale *open source*, che opera grazie alla crittografia e a un software libero, che si avvale di algoritmi complessi, non protetto da copyright e quindi liberamente modificabile dagli utenti.

Questa tecnologia consente di eludere il complesso sistema che poggia sugli operatori finanziari tradizionali, per sostituirlo con un apparato autoreferenziale¹³, finalizzato a risolvere il problema della doppia spesa.

Esso si basa su una tecnologia che promette di eliminare i c.d. *middlemen*¹⁴, ossia proprio quei «soggetti che a livello centrale validano determi-

cond Life. Più approfonditamente su questo tema v. G. MACARIO, *Il passato, presente e futuro del mondo virtuale Second Life*, Roma, 2014; M.A. KAPLAN, M. HANLEIN, *Consumer use and business potential of virtual worlds: the case of Second Life*, in *International Journal of Media Management*, 2009, p. 93 ss.

¹¹ S. NAKAMOTO, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, cit.; A.M. ANTONOPOULOS, *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain*, Sebastopol, CA, O'Reilly Media, Inc., 2017, 2; Z. BERNARD, G. KAY, *The Many Alleged Identities of Bitcoin's Mysterious Creator, Satoshi Nakamoto*, in *Business Insider*, 26 febbraio 2021, in <https://www.businessinsider.com/bitcoin-history-cryptocurrency-satoshi-nakamoto-2017-12>; M. CIAN, *La criptovaluta. Alle radici dell'idea giuridica di denaro attraverso la tecnologia*, cit., p. 315. Per un approfondimento delle diverse posizioni dal punto di vista economico, v. P. KAYAL, P. ROHILLA, *Bitcoin in the economics and finance literature: a survey*, in *SN Bus Econ.*, 1, 88 (2021), in <https://doi.org/10.1007/s43546-021-00090-5>; AA.VV., *The law of Bitcoin*, Bloomington, 2015.

¹² Per un'analisi circa il ruolo assunto delle banche nella crisi, v. *ex multis* B.J. QUINN, *The failure of private ordering and the financial crisis of 2008*, *New York University Journal of Law and Business*, 5(2), 2019, pp. 549-615.

¹³ Secondo il F.R. VELDE, senior economist della FED, «Some of bitcoin's features make it less convenient than existing currencies and payment systems, particularly for those who have no strong desire to avoid them in the first place. Nor does it truly embody what Hayek and others in the "Austrian School of Economics" proposed. Should bitcoin become widely accepted, it is unlikely that it will remain free of government intervention, if only because the governance of the bitcoin code and network is opaque and vulnerable. That said, it represents a remarkable conceptual and technical achievement, which may well be used by existing financial institutions (which could issue their own bitcoins) or even by governments themselves», così in *Bitcoin: a primer*, Chicago Fed Letters No. 317, 2013, The Federal Reserve Bank of Chicago, in <https://www.chicagofed.org/publications/chicago-fed-letter/2013/december-317>.

¹⁴ In proposito v. V. GUPTA, *The Promise of Blockchain is a World Without Middlemen*, cit.

nate transazioni, scambi, registri» sostituendoli «con un meccanismo di consenso basato sulla crittografia che consente a tutti i partecipanti alla rete di poter prestare fiducia sulla legittimità di una transazione, senza la necessità che la stessa sia in qualche modo validata da un soggetto centrale di natura pubblicistica o para-pubblicistica»¹⁵.

Per questo motivo, per lo meno all'inizio, bitcoin e la sua tecnologia sono stati visti come un mezzo per emancipare la moneta e il suo sistema dei pagamenti dal controllo delle istituzioni finanziarie e dello stesso Stato, per riattribuirne il governo alla società nel suo complesso, divenendo il simbolo di una maggiore giustizia sociale, in grado di minare lo stretto connubio oligopolistico tra il governo centrale e le grandi istituzioni finanziarie, fonte, per molti, di disuguaglianze economiche e sociali, nella convinzione che fornisce una soluzione per le transazioni¹⁶, che «governing without governments»¹⁷, con ampie potenzialità di sviluppo, soprattutto in Paesi caratterizzati da intensa instabilità monetaria.

Ideali che si riflettono nella sua lenta penetrazione e diffusione nell'ambito della comunità *cypherpunk*¹⁸, *geek informatici* e *cryptolibertarians*¹⁹.

Tuttavia, questa vocazione libertaria ha subito una prima deriva già a partire dal 2011, quando bitcoin ha cominciato a essere utilizzato, sempre più

¹⁵ Così M. BELLEZZA, *Blockchain e Smart contract in ambito finanziario e assicurativo*, in M.T. PARACAMPO (a cura di), *Fintech. Introduzione ai profili giuridici di un mercato unico tecnologico dei servizi finanziari*, Torino, 2017, p. 311.

¹⁶ Lo ritiene una rivoluzione particolarmente significativa, R. RAZZANTE, *Bitcoin: tra diritto e legislazione*, in *Notariato*, 2018, IV, p. 383 ss.

¹⁷ P. DE FILIPPI, B. LOVELUCK, *The invisible politics of Bitcoin: governance crisis of a decentralised infrastructure*, in *Internet Policy Review, online*, 5(3), 2016, in <https://policyreview.info/articles/analysis/invisible-politics-bitcoin-governance-crisis-decentralised-infra-structure>, p. 3.

¹⁸ In proposito non può non citarsi E. HUGHES, *A Cypherpunk's Manifesto*, 1993, in <http://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html>. Nel manifesto viene espressamente richiamata la necessità di creare una moneta virtuale, basata sulla crittografia, che sia in grado di garantire la protezione della privacy dei suoi utilizzatori, a differenza del sistema tradizionale che non fornisce sufficienti garanzie.

¹⁹ L. DIAMOND, *Liberation technology*, in *Journal of Democracy*, 21(3), 2010, p. 70, che, già più di dieci anni fa, sottolineava come «Liberation technology enables citizens to report news, expose wrongdoing, express opinions, mobilize protest, monitor elections, scrutinize government, deepen participation, and expand the horizons of freedom. But authoritarian states such as China, Belarus, and Iran have acquired (and shared) impressive technical capabilities to filter and control the Internet, and to identify and punish dissenters. Democrats and autocrats now compete to master these technologies».

spesso, tra gli utenti che popolavano la piattaforma per il commercio illegale di Silk Road, fino a divenire l'odierno strumento di speculazione²⁰.

Bitcoin ha così subito, in poco meno di un lustro, un'importante metamorfosi funzionale, tradendo, almeno in parte, secondo alcuni, i propri ideali originari di giustizia sociale²¹, e ponendo di riflesso complesse questioni giuridiche, sia in punto di qualificazione, sia di disciplina.

Problematiche che non possono prescindere da un'analisi accurata della tecnologia su cui essa poggia, ossia un sistema che può essere definito come *public permissionless*, posto che integra una governance unica che sfugge alle logiche tradizionali.

3. Una governance unica che sfugge alle logiche tradizionali: l'indeterminatezza dei gestori

Questa nuova forma di *trustless technology*²², in assenza di un'autorità di governo, si declina, in un sistema *peer-to-peer*, teso a garantire un comportamento equo e corretto nelle relazioni tra pari²³.

²⁰ Secondo alcuni a dimostrazione di una società ormai guidata dai soli valori capitalistici di accumulazione e di massimizzazione del profitto. Per una dura critica del fenomeno, v. P. KRUGMAN, *Bitcoin is evil*, 28 dicembre 2013, in <https://krugman.blogs.nytimes.com/2013/12/28/bitcoin-is-evil/>.

²¹ P. DE FILIPPI, B. LOVELUCK, *The invisible politics of Bitcoin: governance crisis of a decentralised infrastructure*, cit., p. 7. Su questo tema, v. anche V. KOSTAKIS, M. BAUWENS, *Distributed capitalism*, in *Network Society and Future Scenarios for a Collaborative Economy*, Basingstoke and New York, 2014, pp. 30-34; V. KOSTAKIS, C. GIOTITSAS, *The (a)political economy of bitcoin*, *tripleC* 12(2), 2014, pp. 431-440, <http://triplec.at/index.php/tripleC/article/view/606>. In particolare, secondo gli A., bitcoin costituirebbe un interessante esempio di un nuovo fenomeno che loro denominano "capitalismo distribuito", che poggia sull'innovazione tecnologica.

²² Per un'analisi circa il funzionamento del meccanismo di consenso della blockchain di Bitcoin, v. P. DE FILIPPI, B. LOVELUCK, *The invisible politics of Bitcoin: governance crisis of a decentralised infrastructure*, cit., ove gli A. giungono a criticare la governance di bitcoin poiché finirebbe, al di là delle intenzioni iniziali, di integrare comunque una forma, seppure diversa, di centralizzazione. Questo può apparire senz'altro una forma di tradimento rispetto agli iniziali ideali libertari; tuttavia, nonostante siffatte critiche, sembra ormai indubbio che il sistema riesca a garantire la sicurezza degli scambi, grazie alla sua resilienza.

²³ B. ZHU, S. JAJODIA, M.S. KANKANHALLI, *Building trust in peer-to-peer systems: a review*, in *International Journal of Security and Networks*, 1(1-2), 2006, pp. 103-112.