

IANUS

Diritto e Finanza



UNIVERSITÀ
DI SIENA
1240

Rivista di studi giuridici

<https://www.rivistaianus.it>

n. 19 - giugno 2019

**BITCOIN E BLOCKCHAIN:
UN'ANALISI COMPARATISTICA DALLA
NASCITA ALLA POTENZIALE
REGOLAMENTAZIONE**

Andrea Borroni,
Marco Seghesio

BITCOIN E BLOCKCHAIN: UN'ANALISI COMPARATISTICA DALLA NASCITA ALLA POTENZIALE REGOLAMENTAZIONE^{°*}

Andrea Borroni

*Ricercatore in Diritto privato comparato,
Università della Campania “Luigi Vanvitelli”*

Marco Seghesio

*Professore a contratto di “Comparative Analysis of Law, Economics and Institutions”,
Università del Piemonte Orientale*

La crisi finanziaria globale del 2008 e le sue conseguenze hanno provocato una perdita di fiducia generale nei confronti delle autorità di regolamentazione e nelle istituzioni finanziarie, e questo può aver contribuito a spianare la strada ad un'accettazione più diffusa dei mezzi di pagamento alternativi, come le criptovalute, soprattutto per via della loro decentralizzazione e natura transnazionale. Tuttavia, le criptovalute comportano una serie di inconvenienti, considerando che possono creare problemi a governi, consumatori e aziende, poiché possono facilitare le frodi, il riciclaggio di denaro e il finanziamento del terrorismo. Infatti, ci sono aspetti che non possono essere regolati con successo dal mercato e, quindi, l'intervento di un regolatore continua essere necessario.

The 2008 global financial crisis and its aftermath have resulted in a generalised loss of trust in regulators and financial institutions, and this may have helped pave the way for a more widespread acceptance of alternative means of payment, such as cryptocurrencies, because of their decentralised and transnational nature, and, at least originally, the fact they are supposed to be immune from the control of public authorities. But, cryptocurrencies do also drawbacks, which can create problems for governments, consumers and companies, for they may make it easier for ill-intentioned persons to engage in frauds, money laundering and terrorism financing. In fact, while it is true that the market would be left, for the most part, in charge of regulating and policing the phenomenon, there are aspects which cannot successfully be regulated from within and, so, the intervention of a regulator from without continues to be necessary.

Sommario:

1. Introduzione
2. Origini e sviluppo delle criptovalute e dei bitcoin
 - 2.1. La tecnologia blockchain
 - 2.1.1. La blockchain oltre le criptovalute (utilizzi e applicazioni nelle singole esperienze nazionali)
 - 2.2. Il caso Libra
3. La regolamentazione del fenomeno delle criptovalute e dei bitcoin
 - 3.1. Alcuni casi di regolamentazione
4. Conclusioni

[°] Saggio sottoposto a double-blind peer review.

^{*} Sebbene il presente contributo sia frutto di una riflessione comune, sono da attribuirsi ad Andrea Borroni i paragrafi 2., 2.1., 2.2., 4. e a Marco Seghesio 1., 2.1.1., 3., 3.1.

Gli autori, inoltre, desiderano ringraziare il dott. Fabio Zambardino per l'assistenza prestata nelle fasi di ricerca e revisione del presente contributo.

1. Introduzione

Il mondo delle criptovalute è ampio e variegato¹.

All'interno di questo scenario, la criptovaluta che ha avuto maggiore successo, nel tempo, è stata, senza dubbio, il bitcoin. Con riferimento allo sviluppo di tale tecnologia, il panorama virtuale all'interno del quale detta criptovaluta² si è venuta evolvendo, era caratterizzato dalla presenza di un ampio numero di tipologie di valute digitali, criptovalute, monete elettroniche, la cui implementazione aveva l'obiettivo prevalente di permetterne l'utilizzo all'interno di "ambienti" chiusi, per i quali erano state appositamente create³.

Tuttavia, è necessario sottolineare come la nascita e lo sviluppo delle diverse monete elettroniche abbiano suscitato sentimenti contrastanti tra gli addetti ai lavori, i quali, comunque, hanno valorizzato le potenzialità dello strumento permettendogli di avere successo⁴.

Questo fenomeno è stato facilitato anche da una serie di notizie che li ha visti protagonisti, soprattutto nelle fasi iniziali del proprio "lancio",

¹ Le monete digitali o criptovalute permettono di effettuare pagamenti online in maniera diretta tra gli utenti, garantendo in larga parte, anche se non in maniera assoluta, l'anonimato. Le suddette monete sono gestite collettivamente ed in maniera decentrata, all'interno di un database, che si avvale della tecnologia *blockchain* e che contiene lo storico delle transazioni effettuate, con lo scopo di prevenire eventuali tentativi di manipolazione.

Inoltre, dal punto di vista strutturale, le monete digitali sono frazionabili all'infinito, caratteristica che le rende utilizzabili per ogni tipo di pagamento. Infine, il fatto che la quantità delle criptovalute sia predeterminata da un algoritmo che ne riproduce la scarsità, serve a limitare i rischi d'inflazione.

² Diversi sono stati gli sforzi finalizzati a fornire una definizione uniforme e condivisa del concetto. Il Bitcoin, per esempio, è descritto dall'Enciclopedia Treccani come "una valuta digitale, adoperata dagli utenti della rete". Edizione online consultabile al sito <http://www.treccani.it/enciclopedia>. Consultato il 4 Marzo 2019.

³ Si pensi, per esempio, a *Second Life*, un gioco online in cui gli utenti possono acquistare e vendere tra loro beni e servizi all'interno di un mondo virtuale. Le transazioni vengono effettuate tramite i *Linden Dollars*, che non possono essere generati dagli utenti e devono essere acquistati da *Linden Labs*, che ne detiene il controllo. Ancora, il caso *World of Warcraft*, un videogioco online tridimensionale, cui possibile giocare esclusivamente online e dietro il pagamento di un canone. Anche in questo caso, è prevista la possibilità di effettuare scambi di beni *in-game* adoperando una valuta digitale. Si vedano, sul punto, GUP, *What is Money? From Commodities to Virtual Currencies/Bitcoin*, University of Alabama - Culverhouse College of Commerce & Business Administration, 2014, 4-5; ELIAS, *Bitcoin: Tempering the Digital Ring of Gyges or Implausible Pecuniary Privacy*, University of Mississippi School of Law, 2011, 9-10; GUADAMUZ - MARSDEN, *Bitcoin: the Wrong Implementation of the Right Idea at the Right Time*, University of Sussex and University of Sussex Law School, 2014, 3.

⁴ ELIAS, *Bitcoin: Tempering the Digital Ring of Gyges or Implausible Pecuniary Privacy*, cit., 8.

laddove i bitcoin erano descritti come un facile mezzo mediante il quale ottenere beni e servizi - sovente illeciti - almeno nella fase iniziale - e, successivamente, come fonte di facili e veloci guadagni grazie alle proprie caratteristiche intrinseche⁵.

Il livello di fama e successo raggiunto è stato possibile grazie alla natura “sfumata” - *fuzzy* - di questa criptovaluta, il ricorso a motori di ricerca irrintracciabili (molto spesso utilizzata nel *deep web*) e l'alto livello di complessità tecnica del software sul quale essa si basa⁶.

2. Origini e sviluppo delle criptovalute e dei bitcoin

Il mondo delle criptovalute non è limitato a pochi esempi; esso è, infatti, considerato dalla maggioranza della dottrina, un ambiente potenzialmente infinito, per larghi inesplorato e in continua evoluzione.

Sebbene, infatti, bitcoin sia stato il primo e allo stato il più famoso esempio di valuta digitale, esso non è stato senz'altro l'ultimo. A tal riguardo, non appena il paper di Nakamoto è stato pubblicato, il suo successo ha spinto altri a copiarne tale progetto, nel tentativo di replicarne lo schema, il funzionamento e, di conseguenza, la fortuna⁷.

In termini generali, le criptovalute sono unità di conto digitali non emesse da alcun ente esplicitamente autorizzato, la cui implementazione si basa sui principi della crittografia, non solo per convalidare le transazioni, ma anche per la fase di generazione della moneta⁸.

⁵ Si vedano, in merito a tale aspetto, VOLKERING, *Crypto Revolution: Bitcoin, Cryptocurrency and the Future of Money*, 2018; WEWEGE, *Hoe FinTech companies are rapidly transforming the traditional retail banking industry through disruptive financial innovation*, 2nd Edition, *The Digital Banking Revolution*, 2017; CAPOTI - COLACCHI - MAGGIONI, *Bitcoin Revolution: La moneta digitale alla conquista del mondo*, Milano, 2015.

⁶ AJELLO, *Fitting a Square Peg in a Round Hole: Bitcoin, Money Laundering, and the Fifth Amendment Privilege Against Self-Incrimination*, in *Brooklyn Law Review*, 2015, 2-3.

⁷ AMMOUS, *The Bitcoin Standard. The Decentralized Alternative to Central Banking*, Hoboken, New Jersey, 2018, 252. In tal senso, la prima criptovaluta che ha riprodotto lo schema di bitcoin è stata Namecoin che «*was the first such currency which used the Bitcoin's code and started operation in April 2011. At least 732 digital currencies were created by February 2017*». *Ibid.*

⁸ IWAMURA - KITAMURA - MATSUMOTO, *Is Bitcoin the Only Cryptocurrency in the Town? Economics of cryptocurrency and Friedrich A. Hayek*, Waseda University - Graduate School of Commerce, Hitotsubashi University - Institute of Economic Research and Yokohama National University, Faculty of Environment and Information Sciences, 2014, 10. In base agli studi effettuati, sono state scoperte almeno 30 diverse criptovalute dotate di caratteristiche

Ad ogni modo, parlare di moneta relativamente a tali criptovalute è un'operazione che richiede particolare attenzione, dal momento che ciò che tradizionalmente viene definito come moneta è contraddistinto dal fatto di avere corso legale⁹.

piuttosto simili tra loro. Si veda, per ciò che attiene alle criticità legate alla crittografia *ex multis*, GHUMMAN, *Distributed Ledger Technology: Security Threats in Cryptography*, University of Bedfordshire, 2019.

⁹ La teoria statalista della moneta (Cfr. MANN, *The legal aspect of money*, Oxford, 2005, 10 secondo cui «[i]t is suggested that, in law, the quality of money is to be attributed to all chattels which, issued by the authority of the law and denominated with reference to a unit of account, are meant to serve as a universal means of exchange in the State of issue»), il bitcoin non equivale a una moneta poiché questa è unicamente quella coniata e approvata da un Governo. Vedi: GASPARRI, *Timidi tentativi giuridici di messa a fuoco del bitcoin: miraggio monetario crittoanarchico o soluzione tecnologica in cerca di un problema?*, in *Dir. inf.*, 2015, 417 ss. La teoria sociale, invece, vede nella moneta un fenomeno sociale perché direttamente riconducibile alla volontà delle parti, libere di stabilire come disciplinare le proprie transazioni. Si veda, PASSARETTA, *Bitcoin: il leading case italiano*, in *Banca borsa tit. cred.*, 2017, 471 e ss. e relative note. Da tale impostazione, quindi, deriverebbe l'assimilazione del bitcoin alla moneta, anche se non dotata di corso legale. Si veda: LEMME - PELUSO, *Criptomoneta e distacco dalla moneta legale: il caso bitcoin*, in *Riv. dir. banc.*, 43, 2016. La giurisprudenza della Corte di Giustizia Europea definisce il bitcoin come un mezzo di pagamento. Vedi, Corte Giust., V sez., 22 ottobre 2015, causa C-264-14. Specificatamente per la situazione italiana, si veda, Agenzia delle entrate, Risoluzione n. 72/E, 2 settembre 2016, secondo cui bitcoin è una moneta complementare a quella legale. Per una compiuta analisi sullo stato della regolamentazione mondiale in tema di valute virtuali, vedi AA. VV., *Regulation of Bitcoin in Selected Jurisdictions*, in *The Law Library of Congress*, gennaio 2014; nonché CAPACCIOLI (nt. 3), 73-103, BOCCHINI, *Lo sviluppo della moneta virtuale: primi tentativi di inquadramento e disciplina tra prospettive economiche e giuridiche*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, 2017, II, 27 e ss., propone una assimilazione, per certi versi possibile, del bitcoin, con le categorie di (i) Bene giuridico ex art. 810 c.c. (bene mobile immateriale), (ii) new property (o diritto dominicale); (iii) documento informatico (in base al d.lgs. 7 marzo 2005, n. 82, dal Codice Amministrazione Digitale); (iv) strumento finanziario; (v) mezzo di pagamento. VARDI, *"Criptovalute" e dintorni: alcune considerazioni sulla natura giuridica del Bitcoin*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, 2015, II, 443, avvicina, Bitcoin alla categoria delle cosiddette monete complementari o alternative, «il cui utilizzo trova il proprio fondamento sulla sola base consensuale degli utilizzatori, ricadendo quindi nella sfera dei mezzi di scambio liberamente scelti dall'autonomia privata delle parti e per estensione di una comunità». Cfr., sul punto, GRINDBERG, *Bitcoin: an innovative alternative digital currency*, in *4 hasting's Science & Technology Law Journal* 159, 2012, 182 ss.; nonché KAPLANOV, *Nerdy money: Bitcoin, the private digital currency, and the case its regulation*, in *Temple University Legal Studies Research Paper*, 2012, disponibile su papers.ssrn.com, consultato il 7 giugno 2019. Ma tale opzione, per quando condivisibile, è di scarso momento in merito agli regolatori che premono gli interpreti del diritto e gli operatori economici. DE STASIO, *Verso un concetto europeo di moneta legale: valute virtuali, monete complementari e regole di adempimento*, in *Banca borsa tit. cred.*, 2018, 747.

Le criptovalute si basano su tecnologie di tipo *peer-to-peer*, che si servono di reti all'interno delle quali i nodi sono costituiti dai computer degli utenti. Appositi programmi svolgono la funzione di portafogli digitali (*E-wallets*)¹⁰.

Dal momento che, come già accennato in precedenza, non esiste alcuna autorità centrale che si occupi di esercitare una attività di controllo, le transazioni e la generazione delle criptomonete avvengono collettivamente nella rete¹¹.

Uno degli elementi caratterizzanti è costituita dalla natura geneticamente finita della risorsa, nel senso che sin dall'inizio di un tetto massimo di unità che potranno essere prodotte, per effetto dell'attività dei c.d. *miners*, cioè al fine di replicare la scarsità (e il correlato valore) dei metalli preziosi così tentando di evitare l'insorgere di fenomeni inflazionistici¹².

Nel paper originale in cui Nakamoto teorizzava il bitcoin, l'autore afferma l'obiettivo di predisporre «*an electronic payment system based on cryptographic proof instead of trust, allowing any two willing parties to transact directly with each other without the need for a trusted third party. Transactions that are computationally impractical to reverse would protect sellers from fraud, and routine escrow mechanisms could easily be implemented to protect buyers. In this paper, we propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer distributed timestamp server to generate computational proof of the chronological order of transactions. The system is secure as long as honest nodes collectively control more CPU power than any cooperating group of attacker nodes*»¹³.

In tale senso, dunque, l'idea di Nakamoto era quella di prevedere un sistema di firme digitali sicure, per l'utilizzo delle quali non fosse richiesto l'intervento di terze parti, c.d. *proof of work*, ma che si basasse invece su

¹⁰ TASCA, *Digital Currencies: Principles, Trends, Opportunities, and Risks*, Frankfurt am Main, Germany Bundesbank, 2015, 77-78.

¹¹ *Ibid.*

¹² IWAMURA - KITAMURA - MATSUMOTO, *Is Bitcoin the Only Cryptocurrency in the Town? Economics of cryptocurrency and Friedrich A. Hayek*, cit., 12. Tuttavia, il fatto che le criptovalute siano in continua evoluzione e sviluppo, non preclude la possibilità che possano nascere in futuro valute digitali parzialmente o completamente centralizzate.

¹³ NAKAMOTO, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, bitcoin.org, 2008, 1. Disponibile al sito <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. consultato il 4 marzo 2019.

delle operazioni di *hashing* delle transazioni con il fine di formare una catena che ne garantisca la tracciabilità¹⁴.

Tale sistema, senza dubbio, rappresenta una grande innovazione soprattutto in relazione alla modalità con cui i trasferimenti di denaro vengono effettuati, mediante l'utilizzo di un registro distribuito, ossia la c.d. la *blockchain*¹⁵. Tale registro contiene la "storia" di tutte le transazioni e trae il nome dalla propria struttura, in cui i "blocchi" di nuove operazioni si aggiungono alla catena ogni qualvolta nuove operazioni vengono effettuate¹⁶.

Il bitcoin è stato pensato come una versione decentralizzata del denaro elettronico, c.d. *peer to peer*¹⁷ e si traduce nella possibilità di effettuare transazioni senza intermediari - appunto, da pari a pari - permettendo pagamenti online autonomi tra le parti¹⁸ così favorendo trasferimenti di denaro in maniera più rapida, anonima - o pseudonima - e con bassissimi costi di transazione¹⁹. I bitcoin, in particolare, possono essere "estratti originariamente" dalla rete, e l'attività dei *miners* è ricompensata con una

¹⁴ Il primo blocco di Bitcoin, noto come *Genesis Block*, è stato estratto all'inizio del 2009. Inoltre, il 9 gennaio dello stesso anno è stata rilasciata la prima versione del software Bitcoin, e il 12 gennaio è avvenuta la prima transazione in bitcoin (10 BTC), effettuata dallo stesso Nakamoto a favore di Hal Finney, celebre programmatore e sviluppatore di computer. Il primo tasso di cambio del bitcoin con il dollaro è stato pubblicato dal New Liberty Standard. In esso, 1 dollaro equivaleva a 1.309,03 BTC. Si veda, FIORILLO, *Bitcoin History: Timeline, Origins and Founder*, The Street, 2018. Disponibile al sito

<https://www.thestreet.com/investing/bitcoin/bitcoin-history-14686578>. Consultato il 4 marzo 2018.

¹⁵ DAVIS, *What Bitcoins Are and Why Lawyers Should Care About Them*, Alaska Bar Rag, Alaska Bar Association, 2016, 1; FINK, *Blockchain Regulation and Governance in Europe*, Cambridge University Press, 2018, 8-10.

¹⁶ HARVEY, *Cryptofinance*, Duke University - Fuqua School of Business, 2014, 3.

¹⁷ AKINS - CHAPMAN - GORDO, *A Whole New World: Income Tax Considerations of the Bitcoin Economy*, Pittsburgh Tax Review, Forthcoming, Georgia Gwinnett College, School of Business, Georgia Gwinnett College and Georgia Gwinnett College Business School, 2014, 2.

¹⁸ OGUNBADEWA, *The 'Bitcoin' Virtual Currency: a Safe Haven for Money Launderers?*, University of Wales System - Cardiff Law School, 2014, 3.

¹⁹ BRITO - SHADAB - CASTILLO, *Bitcoin Financial Regulation: Securities, Derivatives, Prediction Markets, and Gambling*, in *Columbia Science and Technology Law Review*, 2014, 147. Per quel che concerne i costi di transazione, in linea generale, le commissioni sono piuttosto basse, al punto che, talvolta, gli utenti sono incoraggiati dal *provider* ad aggiungervi volontariamente un'ulteriore somma come incentivo alla diffusione della moneta virtuale. Nondimeno, i costi sono soggetti a variazione; infatti, attualmente il costo "normale" per una transazione è fissato al valore di 0.0001 bitcoin che, al cambio aggiornato al 6 marzo 2019, equivale all'incirca a 38 centesimi di euro. PACIFICI, *Making Paypal Pay: Regulation and Its Application to Alternative Payment Services*, in *Duke Law & Technology Review*, 2015, 13.

quantità di bitcoin proporzionale alla potenza computazionale impiegata nella generazione²⁰.

I dati necessari per utilizzare i propri bitcoin possono essere salvati su uno o più computer, tablet, smartphone o su qualsiasi altro dispositivo in grado di connettersi ad internet, sotto forma di *e-wallet* (ossia, un portafoglio digitale online)²¹ e possono essere trasferiti via internet verso chiunque disponga di un “indirizzo Bitcoin”²².

L’acquisto e la vendita di bitcoin è abbastanza semplice, ed avviene: tramite un exchange, cioè di una piattaforma multimediale di scambio dove la domanda di chi è disposto ad acquistare bitcoin e l’offerta di chi è disposto a venderne s’incontrano. E sempre tramite exchange è possibile trasformare il valore digitale in proprio possesso in moneta avente corso legale attraverso il successivo accredito in conto corrente (anche non) personale delle somme di danaro convertita; oppure attraverso trattative private tra gli utenti Bitcoin, ma in questo caso senza garanzia che il corrispettivo versato in moneta legale corrisponda alla valuta virtuale desiderata e viceversa, stante l’assenza di un soggetto qualificato come l’exchanger, in grado di garantire la transazione²³.

A livello globale, poi, secondo l’*Autority* europea, l’attuale crisi finanziaria spinge il privato ad individuare sistemi più sicuri per i propri investimenti, ricorrendo, così, ad un sistema monetario alternativo ed avulso dal monopolio esercitato dagli Stati sulla moneta. L’analisi condotta evidenzia che è possibile distinguere tre tipi di valute virtuali. E precisamente: valute di tipo 1, ossia di moneta virtuale chiusa, non convertibile in moneta legale, spendibile solo all’interno di un circuito virtuale (c.d. *community*); di tipo 2, cioè moneta virtuale, non convertibile in moneta reale, spendibile per il pagamento di beni e servizi online e, in

²⁰ HARVEY, *Cryptofinance*, cit., 4. I *miners*, sinteticamente, sono i soggetti che aggiungono nuovi blocchi alla catena, risolvendo, nella pratica, un complesso problema di crittografia per estrarre un nuovo blocco. Molto spesso capita che, per risolvere il problema crittografico, la potenza di calcolo richiesta sia tale da necessitare di un pool di *miners*, ovvero un numero elevatissimo di computer in grado di estrarre una certa quantità di bitcoin.

²¹ È possibile avere sempre a disposizione il proprio portafoglio Bitcoin, quotidianamente, essendo sufficiente scaricarlo su di uno *smartphone* o *tablet*, oppure si può avere un portafoglio unico per i pagamenti on-line sul computer.

²² GUP, *What is Money? From Commodities to Virtual Currencies/Bitcoin*, cit., 5. Un portafoglio digitale (*e-wallet*) è una raccolta di indirizzi. Si possono creare un numero pressoché illimitato di indirizzi, così incrementando gratuitamente anche il proprio livello di anonimato, atteso che i terzi non sono in grado di ricondurre tali indirizzi ad una specifica persona. Il portamonete, inoltre, contiene le chiavi segrete utilizzate per poter spendere il danaro ivi contenuto.

²³ PASSARETTA, *Bitcoin: il leading case italiano*, in *Banca borsa tit. cred.*, 2017, 471.

alcuni casi, beni e servizi reali; di tipo 3, schema di valute virtuali con flussi bidirezionali, vale a dire che la moneta virtuale in questo senso si comporta come qualsiasi altra moneta convertibile, perché può essere acquistata e riconvertita in moneta legale senza alcun vincolo²⁴. I bitcoin, come del resto tutte le valute virtuali ad esso simili, rientrano nello schema di tipo 3, stante la possibilità di acquistare e convertire il proprio valore digitale secondo il cambio fissato al tempo della transazione²⁵. Come appare evidente, la Banca Centrale Europea assimila le valute virtuali a sistemi monetari alternativi a quelli legali, seppure non del tutto sicuri e non così diffusi da richiedere un immediato intervento legislativo²⁶.

Anche se, la diffusione della criptovaluta *de quo* è cresciuta in maniera esponenziale grazie alla popolarità acquisita dal sistema nel tempo, oltretutto ai vantaggi che i bitcoin sono stati in grado di offrire rispetto ai metodi di pagamento tradizionali²⁷.

Nondimeno, se è vero, da un lato, che i bitcoin garantiscono una serie di vantaggi che li rendono appetibili, d'altra parte non se ne possono sottacere i difetti²⁸.

Accanto ai già esaminati profili di velocità, trasparenza²⁹, costo e sicurezza³⁰ (che arriva fino a proteggere i commercianti da potenziali

²⁴ Si veda, sul punto, BCE, *Virtual currency schemes - a further analysis*, febbraio, 2015. Si veda, inoltre, anche il precedente documento pubblicato sempre dalla medesima Autorità, BCE, *Virtual Currency Schemes*, ottobre 2012.

²⁵ HOEGNER *et al*, *The Law of Bitcoin*, Gaming Counsel Professional Corporation, BRITO ed., iUniverse, Bloomington, 2015, 36-44.

²⁶ L'utilizzo di bitcoin non è sufficientemente diffuso da essere considerato uno strumento alternativo al pagamento in moneta legale. Si calcola, infatti, che sono 62.000 le transazioni giornaliere effettuate tramite questo tipo di moneta virtuale a fronte di 274 milioni di transazioni con moneta legale. E vedi per i dati riportati BCE, *Virtual currency schemes*, 16 ss, nonché MANCINI, *Valute virtuali e Bitcoin*, in *AGE*, 2015, 123.

²⁷ HUANG, *Reaching Within Silk Road: the Need for a New Subpoena Power That Targets Illegal Bitcoin Transactions*, Boston College Law School, 2015, 3.

²⁸ Si veda, sul punto, AMMOUS, *The Bitcoin Standard. The Decentralized Alternative to Central Banking*, cit., 198-219.

²⁹ Infine, tutte le informazioni riguardanti lo storico delle transazioni sono prontamente disponibili, alla portata di tutti gli utenti e registrate all'interno della blockchain. Il vantaggio, in tal senso, risiede nella previsione che tale protocollo non possa essere manipolato o controllato in alcun modo né da privati né tantomeno da qualsiasi altra entità od organizzazione.

³⁰ A tal proposito, infatti, le transazioni vengono effettuate senza alcuna informazione personale connessa ad esse. Ciò, sotto il profilo pratico, offre un elevato livello di protezione contro il rischio di furto d'identità. Gli utenti Bitcoin possono, inoltre, proteggere il proprio denaro facendo ricorso al backup o criptando i propri dati. BADEV - CHEN, *Bitcoin: Technical Background and Data Analysis*, FEDS Working Paper No. 2014-104, Board of Governors of the Federal Reserve System, 2015, 21-22.

perdite causate da frodi o da *chargeback* fraudolenti)³¹, si possono annoverare dei punti critici che rendono i bitcoin delle criptovalute “incomplete”³², incerte e suscettibili di scoraggiare i possibili nuovi utenti³³.

Innanzitutto, il grado di accettazione di tale criptovaluta è, ad oggi, ancora abbastanza basso, nonostante il grande successo già riscosso e il trend in crescita³⁴; inoltre, il bitcoin è tuttora caratterizzato da un’elevata

³¹ HUANG, *Reaching Within Silk Road: the Need for a New Subpoena Power That Targets Illegal Bitcoin Transactions*, cit., 5-6. Ciò significa che le transazioni non prevedono alcuna informazione personale per l’identificazione, il che aiuta a ridurre al minimo le attività fraudolente ed a prevenire il furto di identità. Alcune aziende apprezzano la sicurezza aggiuntiva, tanto che essi offrono tariffe scontate per il pagamento in bitcoin.

Coloro che non amano le valute regolate dai governi, sono, per ovvi motivi, attratti dalla sicurezza di Bitcoin, senza le barriere di controllo di alcuna terza parte.

³² Con questo termine si intende far riferimento all’aspetto per il quale tali criptovalute non sono del tutto comprese dagli utenti che se ne servono.

³³ Una volta realizzate, le monete virtuali crescono non in base a quanto determinato da una persona o da un governo o associazione ma in base ad un ritmo determinato da un algoritmo. Poi, un registro (la blockchain) mantiene memoria dei trasferimenti monetari effettuati attraverso i singoli borsellini elettronici. La blockchain tiene conto anche delle credenziali digitali del portafoglio elettronico da cui partono e giungono i trasferimenti di moneta effettuati. Gli utenti validano le transazioni in luogo degli usuali intermediari finanziari. RUBINO DE RITIS, *Virtuale, la quarta generazione di moneta*, in *Riv. not.*, 2018, 1314 sottolinea come accanto a chi ritiene l’adempimento in valuta virtuale una *datio in solutum* (art. 1197 c.c.), si debba preferire la visione secondo cui: «il creditore e il debitore possono stabilire l’esecuzione del pagamento con valuta virtuale, secondo lo schema contrattuale previsto dall’art. 1278 c.c., adempiendo l’obbligazione pecuniaria con moneta non avente corso legale, tra cui quella virtuale». BECHINI, *Da Berlino a Dublino e Pechino: sulle tracce della Blockchain*, in *Riv. not.*, 2018, 1181 spiega come, a differenza dei bitcoin (che sono in sé stessi rappresentativi), è necessario avere corrispondenza tra “oggetto fisico e token”. Si può garantire la più corretta e precisa catena giuridica, dalla piantumazione di un seme al raccolto del frutto, ma servirà sempre un servizio esterno alla catena per completare il processo. Ciò vale anche per i registri degli immobili (beni che col tempo sono soggetti a cambiamenti e modifiche). Il problema maggiore è legato alla perdita della chiave crittografica relativa alla propria posizione digitale, che “implica l’irreversibile perdita del controllo e della disponibilità della posizione giuridica stessa”. Qualora la blockchain fosse di tipo chiuso o *permissioned* ridurrebbe i rischi appena enunciati perché con le regole originanti potrebbero essere definiti i soggetti coinvolti o le modalità di introduzione dei dati e così via.

³⁴ GEORGOULA - POURNARAKIS - BILANAKOS - SOTIROPOULOS - GIAGLIS, *Using Time-Series and Sentiment Analysis to Detect the Determinants of Bitcoin Prices*, Athens University of Economics and Business - Department of Management Science and Technology, AUEB and Athens University of Economics and Business, 2015, 32.

volatilità, ovvero sia l'oscillazione incontrollata del valore, che può essere preda di facili speculazioni³⁵.

Infine, sotto il profilo dell'anonimato, non può negarsi che il bitcoin possa prestarsi a usi illeciti; tuttavia, in questo non è troppo dissimile dai contanti³⁶.

2.1. La tecnologia *blockchain*

L'elemento basilare sul quale si poggia la maggioranza delle criptovalute è la *blockchain*³⁷, un pubblico registro «*which is operated and maintained in a peer-to-peer environment and stored in each node (operated by so called miners). Transactions are collated in blocks which are then hashed (i.e. given a cryptographic fingerprint) in pairs and incorporated in the chain of prior blocks. Any change of a transaction will also change all subsequent blocks. Therefore, the blockchain is (at least in theory) immutable, i.e. tamper proof*»³⁸.

Sotto il profilo pratico-teorico, è possibile affermare, in breve, che si tratta di un «registro immodificabile le cui copie sono distribuite sui vari nodi della rete. Questo registro è organizzato in blocchi separati, che raggruppano degli insiemi di transazioni e che sono collegati per formare una “catena” sequenziale marcata temporalmente»³⁹.

Tale tecnologia rappresenta il passo essenziale da compiere per la realizzazione di un'economia *peer-to-peer*⁴⁰; infatti, la *blockchain* può essere

³⁵ Tuttavia, si ritiene che tale volatilità possa diminuire nel momento in cui il mercato dei bitcoin e le tecnologie utilizzate per la sua accettazione avranno raggiunto un livello più ampio di sviluppo. *Ivi*, 34-36.

³⁶ HUANG, *Reaching*, cit., *supra* nota 26, 6-7. Di fatto, questa è una delle caratteristiche maggiormente discusse. Nondimeno, come sarà meglio esaminato *infra*, nessuna criptovaluta, ad oggi, è riuscita a raggiungere un livello completo e totale di anonimato.

³⁷ Secondo la definizione accolta dalla maggioranza della dottrina, la *blockchain* è il libro mastro di tutte le transazioni avvenute in Bitcoin. Essa fornisce la prova di ogni scambio avvenuto nel network; infatti, ogni transazione rappresenta una catena di blocchi (in inglese *block chain*, appunto). Si tratta, sinteticamente, di un database diffuso che permette di mantenere memoria di ciò che avviene nel mercato Bitcoin e, quindi, evitare frodi.

³⁸ GROLIMUND - KOLLER - LOACKER - PORTMANN, *Festschrift für Anton K. Schnyder zum 65. Geburtstag*, Schulthess, cit., 727.

³⁹ SARZANA - NICOTRA, *Diritto della Blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, Milano, 2019, 155-156. Si veda, inoltre, SOOS, *Smart Decentralization? the Radical Anti-Establishment Worldview of Blockchain Initiatives*, Smart Cities and Regional Development (SCRD), in *Journal, Universul Academic Publishing House*, Hungarian Academy of Sciences (HAS), vol. 2(2), 2018, 35-49.

⁴⁰ WRIGHT - DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, Yeshiva University - Benjamin N. Cardozo School of Law and Université Paris II - Panthéon-Assas, 2015, 6.

considerata come un database cronologico i cui contenuti sono verificabili da un qualsiasi dispositivo connesso; ogni blockchain è crittografata e organizzata in gruppi di dati più piccoli denominati, appunto, blocchi. Ogni blocco contiene informazioni relative ad un certo numero di operazioni, un riferimento al blocco precedente nella blockchain, nonché una risposta a un complesso algoritmo matematico, che viene utilizzato per validare i dati associati a quel blocco.⁴¹

Infine, una copia della blockchain è memorizzata su tutti i computer in rete, i quali possono, periodicamente, sincronizzarsi per assicurarsi che tutti gli utenti abbiano lo stesso database condiviso⁴². Si tratta, nello specifico, della caratteristica che assicura all'intero sistema la sua resistenza agli eventuali tentativi di manipolazione⁴³.

⁴¹ GRUNDMANN, *European Contract Law in the Digital Age*, Cambridge-Antwerp-Portland, 2018, 252-253. All'interno del paper di Nakamoto, l'insieme di tali tecnologie viene combinato «per creare un protocollo di comunicazione innovativo, che è al contempo un registro immutabile, in cui le transazioni di bitcoin vengono iscritte attraverso un meccanismo di consenso, al contempo evitando il problema del c.d. “double spending”». SARZANA - NICOTRA, *Diritto della Blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, cit., 12. È chiaro che, in un sistema di pagamento, uno degli aspetti principali è quello di evitare che una determinata somma di denaro venga utilizzata per effettuare più di una operazione. Il *quid pluris* della tecnologia blockchain, in tale contesto, è quello di assicurare che i partecipanti alla rete non possano effettuare operazioni in maniera incontrollata. Si vedano, per un'analisi comparativa, DE MARIZ, *Blockchain: Inclusive Technology*, Columbia University, 2018; GLAESSER, *Does the Transparent Blockchain Technology Offer Solutions to the Algorithmic Fairness Problem?*, Columbia Law School, 2019.

⁴² Gunther Teubner illustra come «una rete può essere costituita da una serie di accordi bilaterali» (TEUBNER, *Ibridi ed attanti*, cit., 15). Se trasferiamo tale rappresentazione alla «serie continua di girate» o alla catena di accordi bilaterali (fra coppie di nodi), il fatto che vi sia un «uno e un solo percorso possibile» fra i differenti «accordi bilaterali» collegati senza soluzione di continuità dovrebbe garantire verso rischi di duplicazioni o falsificazioni fraudolente del bitcoin «come pure del titolo e del relativo diritto cartolare, oggetto dei medesimi “accordi”» MOLITERNI, *Commercio Internazionale, Letters of Indemnity, Bills of Lading (o polizze di carico) e sistema di circolazione e regolamento delle electronic bills of lading: suggestioni dal modello dei sistemi di pagamenti elettronici «istantanei» peer to peer e dal modello del sistema Block Chain*, in *Dir. comm. int.*, 2018, 81. Si vedano anche CHANG - GEVA, *Understanding Block Chain and Distributed Financial Technology: New Rails and an Analysis of Article 4A UCC*, in *Business Law Today*, 2016, 1.

⁴³ *Ivi*, 6-8. In altre parole, è il libro contabile in cui vengono scritte tutte le transazioni effettuate mediante Bitcoin dalla data di creazione ad oggi. Le transazioni sono processate una volta che abbiano ottenuto l'approvazione del 50%+1 dei nodi. Alla base del funzionamento di un registro distribuito decentralizzato c'è un meccanismo di consenso, oltretutto un accordo tra diversi nodi che partecipano alla rete, al fine di validare le transazioni inserite nel ledger. Non esiste semplicemente un unico algoritmo di consenso, ma, generalmente, tre macro-gruppi: decentralized consensus, somewhat decentralized consensus e consortium consensus. Si veda: CACHIN - ANDROULAKI - CARO - OSBORNE - SCHUBERT - SORNIOTTI - VUKOLIC - WEIGOLD, *Blockchain, cryptography, and*

La blockchain è un sistema di cifratura asimmetrica, le cui operazioni di calcolo sono complesse e richiedono un pesante carico di tempo e energia. Per permettere una più pronta esecuzione delle operazioni la chiave asimmetrica si applica alla sua “impronta” o “digest” detta *hash*⁴⁴, anziché al documento integrale⁴⁵. Un *hash* e il suo funzionamento sommariamente può essere descritto come ogni passaggio tra file di bit sia influenzato da quelli precedenti e influisca su quelli successivi, per ciò ogni singola modifica ad un bit altera l'impronta del file⁴⁶. Per verificare l'autenticità di un documento, basterà quindi verificare la corrispondenza delle impronte relative. Tale impronta, poi, non consente di operare una sorta di movimento a ritroso per determinare come tale impronta sia stata determinata e chi l'abbia generata. L'*hash*, in altre parole, crea un legame indissolubile e inalterabile tra i singoli blocchi della blockchain, ognuno dotato di una propria impronta. Poiché una eventuale modifica influirebbe poi sullo sviluppo susseguente della catena, ne consegue una impossibilità di alterazione dei blocchi una volta che questi siano stati creati, se avendo il controllo del 51% dei computer e ciò sembra (di fatto) impossibile⁴⁷.

consensus, disponibile al sito <https://cachin.com/cc/talks/20161004-blockchain-techtuesday-web.pdf>, 2016. consultato il 7 giugno 2019.

La *blockchain* è, dunque, un sistema di verifica aperto, che non ha bisogno di autorizzazioni da parte di alcun ente per effettuare e convalidare una transazione. Se estrapolata dal suo contesto naturale, tale tecnologia può essere adattata a tutti gli ambiti informatici in cui è necessaria una relazione tra più persone o gruppi.

⁴⁴ Concettualmente, «[l]a funzione di hash consente di ridurre in maniera univoca un insieme di bit in una stringa alfanumerica [...] riconducibile al contenuto originario, fornendo una sorta di “impronta digitale”. Mentre non è possibile risalire al contenuto originario dalla stringa risultato della funzione, eventuali modifiche di tale contenuto possono essere rilevate in quanto l'applicazione della funzione sul nuovo contenuto porterà alla creazione di una stringa diversa». SARZANA - NICOTRA, *Diritto della Blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, cit., 13, nota 7.

⁴⁵ Si veda, sul punto, DE FILIPPI - WRIGHT, *Blockchain and the Law, The Rule of Code*, Harvard University Press, 2018, 33-35.

⁴⁶ HUGHES - PARK - KIETZMANN - ARCHER-BROWN, *Beyond Bitcoin: What blockchain and distributed ledger technologies mean for firms*, Kelley School of Business, Indiana University, 2018, 2-3. Si veda, inoltre, BASHKATOV - HEINDLER - VÖLKELE - YUKSEL - ZIMMERMANN, *A Comparative Analysis on the Current Legislative Trends in Regulation of Private Law Aspects of Digital Assets*, Aberdeen Centre for Commercial Law, 2019.

⁴⁷ GIULIANO, *La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto nel terzo millennio*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica* (II) 2018, 989, riferisce di come Walmart, a partire dal 2017 e in sinergia con IBM, abbia introdotto l'utilizzo della blockchain per la tracciabilità dei prodotti alimentari e che abbia presentato domanda per brevettare presso l'U.S. Patent & Trademark Office (USPTO) un sistema blockchain per consentire le consegne di pacchi provenienti da robot autonomi domestici o droni. Si vedano

Le transazioni vengono inserite nel primo blocco libero disponibile, dopo essere state distribuite sui nodi che provvedono alla convalida⁴⁸.

<https://www.technologyreview.com/the-download/612197/with-walmartsveggie-tracker-blockchain-for-supply-chains-will-finally-get-real/>;
<https://www.mark-up.it/walmart-blockchain-fornitori-verdura/>. Siti consultati il 7 giugno 2019. Ma anche Nestlé, Carrefour e IBM tracciano la catena logistica di un purè di patate utilizzando la blockchain. Utilizzando il codice QR sulla confezione, ogni consumatore potrà accedere ad una piattaforma sicura attraverso il proprio smartphone, ottenendo informazioni sulla catena di produzione e distribuzione. <https://it.cointelegraph.com/news/nestle-carrefour-work-with-ibm-to-track-mashed-potato-brand-with-blockchain>. Starbucks collaborerà con gli agricoltori di Costa Rica, Colombia e Rwanda per la realizzazione di un sistema di tracciamento del caffè basato sulla tecnologia blockchain. Questo nuovo servizio consentirà ai clienti di monitorare la produzione delle proprie bevande, offrendo al tempo stesso agli agricoltori nuove opportunità economiche. <https://it.cointelegraph.com/news/starbucks-working-with-microsoft-for-blockchain-based-coffee-tracking-platform>. Tra il 2016 ed il 2018 sono stati costituiti ben 42 progetti di filiera sia italiani che internazionali legati a questa tecnologia. Ed il numero è raddoppiato nel solo ultimo anno. La Blockchain può incidere non tanto sul processo produttivo quanto su una serie di benefici che incidono sugli attori di tutta la catena del valore: dal prodotto, alla trasformazione, alla distribuzione e arriva fino al cliente. E in questa filiera si articola il suo valore potenziale. Si veda il sito https://www.adnkronos.com/soldi/economia/2019/05/09/evoluzione-blockchain-nell-agrifood_8gHn2BAf8rLM23FTng7YAL.html. Consultato il 7 giugno 2019. Il sistema blockchain è impiegata dal *World Food Programme*, agenzia umanitaria delle Nazioni Unite, per operare rimesse di denaro a favore dei rifugiati stanziati nei campi delle Nazioni Unite. Vedi A. VIOLA, *Idroponica, app e blockchain contro la fame*, in *Il Sole-24Ore*, Inserto Nòva, 23 luglio 2017, 10. Tale struttura richiama le strutture di pagamento informali, quali ad esempio l'hawala di matrice shariatica, con le quali è possibile operare un trasferimento di denaro contante/ordine di pagamento, descritto anche da Geva come un rapporto senza intermediari, che avviene tra debitore-pagatore e creditore-beneficiario del trasferimento di denaro, sottolineando come «*in each non-Hanafi school, suffice it for a bilateral agreement between the debtor and creditor to carry out a hawala; similarly under non-Hanafi rules, a sequence of ensuing bilateral agreements between each creditor and his own creditor, creates a hawala chain. In practice, (...) each required bilateral agreement can be reached in conjunction with the physical delivery of the instrument reflecting the debt owed by the paymaster to the debtor*». GEVA, *The Payment Order of Antiquity and the Middle Ages. A Legal History*, Oxford, 2011, 281 (3° cpv.). Per una panoramica dei sistemi di trasferimento fondi informali come hawala e hundi, si veda: EL QORCHI - MUNZELE MAIMBO - WILSON, *Informal Funds Transfer Systems, An Analysis of the Informal Hawala System*, IMF Occasional Paper No.222, 2003 ma anche sia permesso il riferimento a BORRONI, *Bitcoins, a new frontier of money?*, in *Ianus*, 2015, n. 12, 70 ss. Per un'analisi di cosa sia l'hawala si rimanda ad BORRONI, *A Sharia-Compliant Payment System Within the Western World*, in *Ianus*, 2014, 68 e ss.

⁴⁸ La dottrina opera un parallelo con quello che avviene per la circolazione dei titoli di credito ed alla funzione della «serie continua di girate» che ricorda una «catena ininterrotta di girate» (Cfr. LIBONATI, *I titoli di credito nominativi*, Milano, 1965, 81 ss. e spec. 85), in cui «l'una formalità deve correlarsi all'altra, il giratario della precedente dovendo risultare, per ciò che è scritto sul documento, il girante della successiva» (B. LIBONATI, *op. cit.*, 62). In ottica blockchain, si richiama una «catena» di accordi bilaterali, rivolta alla «circolazione

Un sistema di *time stamping* decentralizzato, ossia che non necessita di una sola e unica risorsa centrale come può essere un server, impedisce che Bitcoin identici vengano usati per compiere due acquisti o che la traccia della transazione venga cancellata o modificata.

Diventa così possibile pubblicare tutte quelle applicazioni e quei dati che oggi, per sicurezza e per privacy, risiedono su server privati⁴⁹.

Le linee guida sviluppate da Nakamoto prevedono che, nonostante il database aumenti le proprie dimensioni e il volume di transazioni, sia comunque possibile “leggerne” una versione ridotta, che riguarda solo una porzione o un settore di esse, pur rimanendo verificabile l’interesse dei blocchi in modo indipendente⁵⁰.

Considerate tali premesse, i campi di applicazione del sistema della *blockchain* sono potenzialmente infiniti⁵¹.

continuativa» della ricchezza (LIBONATI, *op. cit.*), sia che si tratti di titolo di credito sia di moneta virtuale. In tal senso, «bitcoin is the epitome of a decentralized, self-anchored, speculative, and unstable cryptocurrency», e, d’altro canto, che «*like a physical banknote each digital bearer instrument is unique*». GEVA, *The Law of Electronic Funds Transfer*, LexisNexis, 2017, par. 1.04[7] [f] ss. Ovviamente, tutto ciò «pur con le differenze del caso» come scrive MOLITERNI, *supra*, cit., 82, nota 40.

⁴⁹ *Ivi*, 13-16. La gestione ed il controllo sulla validità di ciascun blocco, affinché l’operazione sia inviata dal blocco precedente a quello successivo, è affidata ai *miners*.

⁵⁰ BHEEMAIHAH, *Why Business Schools Need to Teach about the Blockchain*, Grenoble Ecole de Management, 2015, 3-5. Ne consegue, quindi, che tale libro contabile contenga lo storico di tutte le transazioni denominate in Bitcoin, a partire dall’indirizzo da cui vengono estratte fino all’attuale proprietario.

⁵¹ Per esempio, l’Istituto per l’Innovazione della Repubblica di San Marino (*San Marino Innovation*) ha emesso un decreto governativo riguardante l’utilizzo della tecnologia blockchain da parte delle imprese. Si tratta, nello specifico, di un importante contributo del formante legislativo che ha prodotto il “Decreto Blockchain” con l’obiettivo di favorire lo sviluppo di un sistema che garantisca una maggiore trasparenza, chiarezza e semplicità.

Più precisamente, stando a quanto previsto all’interno del decreto, le applicazioni che sono disciplinate da tale provvedimento riguardano principalmente due aspetti: i token di utilizzo e i token di investimento:

- i *Token di Utilizzo*, che nell’art. 8 del decreto sono definiti come «come voucher per l’acquisto di servizi o di beni offerti dall’Ente Blockchain. La funzionalità del token di utilizzo è limitata all’accesso ai servizi e/o all’acquisto dei beni dell’Ente Blockchain a partire dal momento in cui il token sarà emesso. Gli stessi quindi possono essere emessi solo ed esclusivamente nel momento in cui il servizio e/o il bene siano già disponibili per la prestazione/vendita al momento dell’emissione dei token di utilizzo»;

- i *Token di Investimento*, al contrario, sono considerati degli «asset digitali che rappresentano, alternativamente, a seconda dello strumento sottostante»: strumenti partecipativi dell’emittente o titoli di debito dell’emittente.

Considerando quanto previsto dal decreto, in questa prima fase di sviluppo della regolamentazione di tale tecnologia, il legislatore sanmarinese ha deciso di non disciplinare le criptovalute (o token di pagamento o *payment token*), in considerazione del fatto che, ad oggi,

Infatti, la tecnologia *blockchain* consente alle comunità di ridisegnare le interazioni negli affari e nella società in generale, con un processo basato su transazioni automatizzate, rimettendo, di fatto, in discussione il ruolo tradizionale dello Stato e delle istituzioni centralizzate⁵².

2.1.1. La *blockchain* oltre le criptovalute (utilizzi e applicazioni nelle singole esperienze nazionali)

La tecnologia *blockchain* vede oggi il proprio impiego oltre la sfera delle criptovalute⁵³.

L'ipotesi principale è che la *blockchain* stabilisca un sistema di creazione di un consenso distribuito e verifica collettiva⁵⁴. Ciò consente alle entità partecipanti di sapere con certezza che un evento sia effettivamente accaduto, creando una registrazione immutabile all'interno di un libro mastro pubblico.

Tale sistema, andando oltre le criptovalute, apre la porta per lo sviluppo di un'economia digitale "democratica"⁵⁵.

In tale direzione, sono in corso sperimentazioni riguardanti l'impiego delle *distributed ledger technologies*⁵⁶.

In Estonia, fin dal 2008 e con accelerazioni a partire dal 2012, infatti, il governo ha cercato di sviluppare soluzioni sostenibili basate sulla

esse rappresentano un settore residuale del mercato di riferimento. Si veda il Decreto della Repubblica di San Marino, *Norme sulla Tecnologia Blockchain per le Imprese*, Bollettino Ufficiale della Repubblica di San Marino - Parte Ufficiale, Doc. III.14, Maggio 2019. Disponibile online al sito <https://drive.google.com/file/d/1CzQUv8wTiiFalpacoYEk8pqseE10vIVI/view>. Consultato il 4 luglio 2019.

⁵² ATZORI, *Blockchain Technology and Decentralized Governance: is the State Still Necessary?*, University College of London - Research Center for Blockchain Technologies, 2016, 2-6.

⁵³ CROSBY - PATTANAYAK - VERMA - KALYANARAMAN, *Blockchain Technology: Beyond Bitcoin*, Sutardja Center for Entrepreneurship and Technology, Berkeley, 2016.

⁵⁴ MARCHIONNI, *Distributed Ledger Technologies Consensus Mechanisms*, AgID - Agenzia per l'Italia Digitale, 2018, 8-15.

⁵⁵ WRIGHT - DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, cit., 7-9.

⁵⁶ TAPSCOTT - TAPSCOTT, *Blockchain Revolution. How the Technology Beyond Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World*, Portfolio/Penguin, 375 Hudson Street, New York, 2018, 77-78. Si vedano, inoltre, per una analisi comparativa sul fenomeno della regolamentazione, DAVIES, *Blockchain and the Legal profession*, ARK Group, London, 2018, 37-38; SHANAIEV - SHARMA - SHURAEVA - GHIMIRE, *Taming the Blockchain Beast? Implications for the Cryptocurrency Market*, (Maggio 2019), disponibile su ssrn.com.

tecnologia in parola per molte attività svolte dal governo⁵⁷: a partire dalle banche dati del Paese (relative a sicurezza, legislazione, salute e sistema giudiziario) fino ad arrivare alla creazione della c.d. *ID-kaarts*, un sistema nazionale che si occupa della gestione delle identità servendosi della *blockchain*. Tutto ciò ha portato a un evidente snellimento della burocrazia migliorando, al contempo, la tempestività e la qualità dell'erogazione dei servizi pubblici ai cittadini⁵⁸.

Negli Emirati Arabi Uniti, nel 2017, si delinea un modello di “*Smart Government*”, finalizzato alla riduzione dei costi di transazione tradizionalmente previsti in tutti i settori e livelli governativi⁵⁹. In base a quanto stabilito dal piano d'azione proposto dal governo degli Emirati Arabi, è stata adottata una strategia, detta “*Dubai Blockchain Strategy*”, che ha l'obiettivo specifico di portare all'uso dell'intelligenza artificiale e della tecnologia *blockchain*, con lo scopo di rendere Dubai leader mondiale nel settore tecnologico entro il 2020⁶⁰.

Negli Stati Uniti, a livello statale, l'Illinois, per rendere più efficiente la procedura per l'identificazione dei cittadini e il registro delle nascite, ha lanciato la sperimentazione di un sistema di identificazione e registro delle nascite che si baserà sulla tecnologia *blockchain*⁶¹.

⁵⁷ Si veda, sul punto, *Estonian blockchain technology*. Disponibile al sito <https://e-estonia.com/wp-content/uploads/faq-a4-v02-blockchain.pdf>. Consultato il 13 marzo 2019.

⁵⁸ MARTINOVIC, *Blockchains: Design Principles, Applications, and Case Studies*, University of Oxford, Supporting material for the Training Session No. 5: Cyberspace, Politics, and Society, Working Paper No.7, 14-ss. Disponibile al sito <http://www.egov.ee/media/1374/martinovic-blockchains-design-principles-applications-and-case-studies.pdf>. consultato il 13 marzo 2019. Nello specifico, l'autore afferma come «*Estonia aims to propagate digital services and implement technical and legal means to support digital interactions among citizens and the state. Cryptographic technologies are a cornerstone of the security of such interactions. In 2000, for example, the Estonian parliament passed the Digital Signature Act, which made a digital signature equivalent to a hand-written signature; since then, all Estonian authorities have been legally obliged to accept digitally signed documents*».

⁵⁹ *UAE Strategy for Artificial Intelligence (AI) 2031*, disponibile al sito <http://www.uaecai.ae/en/>. consultato il 12 giugno 2019.

⁶⁰ *Dubai Blockchain Strategy*, disponibile al sito <https://www.smartdubai.ae/initiatives/blockchain>. Consultato il 12 marzo 2019. Mediante tale strategia operativa, il Paese prevede di ottenere una rilevante riduzione di spesa; infatti, «*adopting Blockchain technology Dubai stands to unlock 5.5 billion dirham in savings annually in document processing alone - equal to the one Burj Khalifa's worth of value every year*».

⁶¹ ALTHAUSER, *Governments Eye Blockchain in Their Creation of National Identity Systems*, Cointelegraph, 2017. Disponibile al sito <https://cointelegraph.com/news/governments-eye-blockchain-in-their-creation-of-national-identity-systems>. Consultato il 13 Marzo 2019. Tale progetto è il risultato della collaborazione tra il governo dello stato dell'Illinois ed Evernym - un'azienda tecnologica con sede nello Utah.

A livello Federale, invece, il Pentagono e la *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) stanno studiando la possibilità di adottare protocolli basati su *blockchain* per rafforzare i livelli di sicurezza del Paese⁶². In particolare, l'attenzione è focalizzata sulla immutabilità della *blockchain* per proteggere le informazioni di *intelligence* crittografate, diminuendo la minaccia di intercettazione o *hacking*⁶³.

Intervento "eccezionale" è stato quello del Giappone. Infatti, il governo nipponico, già nel 2014 ha istituito presso la "*Financial Services Agency*" un gruppo di studio per approfondire le tematiche legate ai sistemi di pagamento "alternativi", come quelli introdotti dalle criptovalute. La relazione finale «prodotta da questi gruppi di lavoro raccomandava l'introduzione di un sistema di registrazione per le attività che avevano ad oggetto lo scambio di criptovalute in modo tale da rendere le transazioni avvenute tramite questi strumenti soggette alle normative sul riciclaggio di denaro e al tempo stesso favorire l'introduzione di un sistema di tutela per gli utenti»⁶⁴. Tale legge, ossia il *Payment Services Act*, è stata modificata nel 2016 ed è entrata in vigore a partire dal 1 aprile 2017, aprendo così la strada all'accettazione ufficiale delle criptovalute come sistema di pagamento. Nello specifico, la nuova normativa ha espressamente definito le criptovalute come «valori proprietari trasferibili tramite un sistema di elaborazione elettronica, che possono essere utilizzati come pagamento per l'acquisto o il noleggio di beni o la fornitura di servizi a persone e che possono essere acquistati o venduti»⁶⁵. Inoltre, in base allo stesso testo di legge,

⁶² LUJAN, *Government Agencies Adopting Bitcoin and Blockchain Technology*, bitcoin.com, 2017. Disponibile al sito <https://news.bitcoin.com/government-agencies-want-to-adopt-bitcoin-and-blockchain-technology/>. Consultato il 13 Marzo 2019.

⁶³ Si veda, *Blockchain Adoption in Government*, Crypto Digest, 2018. Disponibile al sito <https://cryptodigestnews.com/blockchain-adoption-in-government-509398692184>. Consultato il 13 Marzo 2019. Si veda, inoltre, KNIGHT, *Blockchain Jenga: The Challenges of Blockchain Discovery and Admissibility Under the Federal Rules*, Hofstra University - Maurice A. Deane School of Law, 2019.

⁶⁴ MAZZONETTO, *Criptovalute: normativa internazionale a confronto*, Risk & Compliance Platform Europe, 2019. Disponibile al sito <http://www.riskcompliance.it/news/criptovalute-normativa-internazionale-a-confronto/>. Consultato il 4 luglio 2019.

⁶⁵ SARZANA - NICOTRA, *Diritto della Blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, cit., 155-156. Il Giappone, in tal senso, è stato uno dei primi Paesi, a livello globale, che ha provveduto ad introdurre una serie di misure volte a regolamentare il mercato delle criptovalute. Tale propensione è dovuta in gran parte al fatto che, in Giappone, sono stati numerosi i casi di truffe o furti che hanno avuto come oggetto principale le criptovalute. Famoso, a tal proposito il caso

le criptovalute possono essere intese come «valori proprietari che possono essere reciprocamente scambiati tra soggetti, trasferibili mediante un sistema di elaborazione elettronica dei dati»⁶⁶.

Infine, in Svizzera, l'Autorità federale di vigilanza sui mercati finanziari (FINMA) ha emanato una serie di disposizioni relative al trattamento delle criptovalute, assoggettandole, *de facto*, alle norme per l'antiriciclaggio⁶⁷. Nello specifico, la FINMA sottolinea come dal «momento in cui i token⁶⁸ hanno la possibilità di essere tecnicamente trasferiti su di un'infrastruttura blockchain [...] lo scambio di criptovalute con monete statali od altra criptovaluta, è classificato come attività di intermediazione finanziaria. Da qui l'applicazione della Legge sul riciclaggio di denaro che annovera nella categoria dei Soggetti obbligati anche coloro che emettono/gestiscono mezzi di pagamento»⁶⁹. Come conseguenza dell'assoggettamento alla Legge antiriciclaggio derivano, nell'ordinamento svizzero, un complesso di obblighi di diligenza, oltretutto «l'obbligo di affiliazione ad un organismo di autodisciplina o quello di sottoporsi direttamente alla vigilanza della Finma in materia di antiriciclaggio»⁷⁰. È stato, inoltre, costituito un gruppo di lavoro dedicato alle ICOs e alla tecnologia blockchain da parte della Confederazione elvetica; una decisione «determinata dal fatto che con la tecnologia blockchain si presentano questioni giuridiche di fondo attinenti sia al diritto in materia di mercati finanziari che ad atti normativi

della piattaforma di Exchange "Mt. Gox", che, con il suo collasso nel febbraio 2014 comportò perdite per i clienti pari a 850 mila bitcoin.

⁶⁶ *Ibid*, cit. Sebbene le risorse digitali e la tecnologia che sta base di esse possano rappresentare un nuovo ed efficiente strumento attraverso cui effettuare transazioni finanziarie, le stesse portano, al contempo, un maggiore rischio di frode e manipolazione perché i mercati. Principalmente per questo motivo, attraverso uno *statement*, nell'ottobre del 2017, l'agenzia per i servizi finanziari nipponica ha cercato di regolare anche le ICOs. Queste ultime, infatti, necessitano di registrazione, in quanto la raccolta dei token, che presuppone la vendita di criptovalute ad investitori, si delinea come una attività soggetta alla regolamentazione del FSA.

⁶⁷ SICIGNANO, *Bitcoin e riciclaggio*, in *Leggi penali tra regole e prassi*, Torino, 2019, 17. In tale direzione, si veda anche GRAHAM-SIEGENTHALER - FURRER, *The Position of Blockchain Technology and Bitcoin in Swiss Law*, Beiträge, Sachenrecht, Bankrecht, 2017, 10-12.

⁶⁸ Si veda, per un approfondimento sul concetto di token, IZHUTOV, *Value of Trust: Pricing Utility Tokens in a Blockchain-based Network*, Altos Platform; Axio Inc.; Stanford University, 2019.

⁶⁹ ABDULLAH, *Antiriciclaggio: la Svizzera e le criptovalute*, fisac-cgil, Dipartimento comunicazione, 2019, cit., 1. Disponibile al sito <http://www.fisac-cgil.it/72429/antiriciclaggio-la-svizzera-e-le-criptovalute?pdf=72429>. consultato il 14 giugno 2019.

⁷⁰ *Ibid*, cit., 1.

di portata più generale»⁷¹. Il gruppo di lavoro analizzerà le condizioni giuridiche specifiche al settore finanziario per applicare la tecnologia blockchain. L'obiettivo dei lavori «è aumentare la certezza del diritto, salvaguardare l'integrità della piazza finanziaria e garantire una regolamentazione neutrale nel campo tecnologico. La precisazione del quadro normativo dovrà contribuire a mantenere l'attrattiva della Svizzera in questo settore»⁷².

In sintesi, se, da un lato, le criptovalute continuano a essere oggetto di numerose polemiche, i governi stanno aumentando i casi in cui il *blockchain* sia visto come una tecnologia utile a diversi fini⁷³.

2.2. Il caso Libra

Dopo un primo esperimento in tale direzione⁷⁴, Facebook, in collaborazione con altre multinazionali, ha programmato il lancio e l'utilizzo di una criptovaluta, Libra, che dovrebbe divenire operativa entro la metà del 2020, e che potrebbe potenzialmente diventare la “valuta di tutti”⁷⁵.

⁷¹ Dipartimento federale delle finanze, *Costituzione di un gruppo di lavoro dedicato alla tecnologia blockchain e alle ICOs*, Il Consiglio Federale, Il Portale del Governo Svizzero, 2017. Disponibile al sito <https://www.admin.ch/gov/it/pagina-iniziale/documentazione/comunicati-stampa.msg-id-69539.html>. Consultato il 4 luglio 2019.

⁷² *Ibid*, cit.

⁷³ TAPSCOTT - TAPSCOTT, *Blockchain Revolution. How the Technology Beyond Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World*, cit., 341. Il ruolo degli stati, in sede di regolamentazione, risulta primario; infatti, come sottolineato dagli autori «*governments must be key stakeholders and leaders in governance. They must also acknowledge that their role in governing blockchain will be fundamentally different from their historical role in monetary policy and financial regulation. For millennia, States have had a monopoly on money. What happens when “money” is not issued exclusively by a central authority but instead is (at least in part) created by a distributed global peer-to-peer network?*». *Ibid*, cit.

⁷⁴ Nel 2010, Facebook aveva annunciato l'intento di creare la propria moneta virtuale chiamata *Facebook Credits*, che avrebbe facilitato i pagamenti di giochi e applicazioni operanti sul social network. Nel giro di due anni, tuttavia, ha abbandonato tale esperimento dopo essersi trovato ad affrontare una *class action* intentata dai genitori degli utenti di Facebook minorenni che avevano acquistato tali crediti Facebook, senza il consenso dei genitori. Si veda, sul punto, HUGHES - MIDDLEBROOK, *Regulating Cryptocurrencies in the United States: Current Issues and Future Directions*, in *William Mitchell Law Review*, Vol. 40, 2014, 822.

⁷⁵ AMATO, *Arriva Libra, qualcuno svegli gli Stati: Facebook ha emesso una moneta che sfugge a ogni controllo*, Linkiesta, 2019. Disponibile al sito <https://www.linkiesta.it/it/article/2019/06/20/libra-facebook-moneta-criptovaluta/42593/>. Consultato il 22 giugno 2019.

Libra è pensata come un paradigma o sistema di “denaro mobile”⁷⁶, che utilizza una criptovaluta come moneta elettronica e si avvantaggia della diffusione del più noto tra i social network per raggiungere i potenziali utenti⁷⁷.

Sebbene il *white paper* ufficiale non ne faccia riferimento, Libra può essere assimilata alle cc.dd. *stablecoin*⁷⁸, assicurata da una riserva di diverse valute nazionali e titoli di debito, in modo da garantire una maggior stabilità del valore, diventando, in tal modo, una valuta digitale di dimensione globale, figlia della stessa economia mondiale con l’obiettivo di mitigare l’impatto della volatilità dei prezzi⁷⁹, e dotata di un proprio valore intrinseco⁸⁰.

⁷⁶ Come affermato dallo stesso Mark Zuckerberg, via facebook, utilizzare “*mobile money*” (appunto, denaro mobile) può avere conseguenze positive sulla vita delle persone in quanto permette di evitare di portare denaro contante o pagare commissioni per i trasferimenti. Questo è particolarmente importante per le persone che non hanno accesso alle banche tradizionali o ai servizi finanziari. Stando ai dati correnti, ci sono circa un miliardo di persone che non hanno un conto in banca ma, al contrario, hanno un telefono cellulare. D’ALESSANDRO, *Facebook svela Libra, criptovaluta globale dalle grandi ambizioni*, La Repubblica, Tecnologia, 2019. Disponibile online al sito https://www.repubblica.it/tecnologia/social-network/2019/06/18/news/facebook_svela_libra_criptovaluta_dalle_grandi_ambizioni-229056821/. Consultato il 7 luglio 2019.

⁷⁷ ZETZSCHE - BUCKCLEY - ARNER, *Regulating LIBRA: The Transformative Potential of Facebook’s Cryptocurrency and Possible Regulatory Responses*, Heinrich Heine University Dusseldorf - Center for Business & Corporate Law (CBC), University of New South Wales (UNSW) - Faculty of Law, The University of Hong Kong - Faculty of Law, 2019, 4-6.

⁷⁸ BOTTAZZINI, *Come funziona e come è nata Libra, la criptovaluta targata Facebook*, Forbes, 2019, Disponibile al sito <https://forbes.it/2019/06/25/soros-chiede-piu-tasse-per-miliardari-con-nuova-patrimoniale/>. Consultato il 27 giugno 2019. Si tratta, nello specifico, di una moneta in grado di normalizzare i rapporti di cambio con tutte (o le principali) monete tradizionali in circolazione nel mondo. Facebook ha già progettato una infrastruttura di accordi per assicurare la stabilità di cambio con 12 divise nazionali, tra cui naturalmente figurano il dollaro e l’euro.

Si vedano, inoltre, per un’analisi più approfondita del concetto di *stablecoin*, SUN - WU - KWOK, *Security Tokens and Stablecoins Quick Start Guide: Learn how to build STO and Stablecoin Decentralized Applications*, Packt, Birmingham, 2019, 180-183; EICHENGREEN, *Globalizing Capital: A History of the International Monetary System*, New Jersey, 2019, 237 ss.

⁷⁹ KUZNETSOV, *What Is Libra? Breaking Down Facebook’s New Digital Currency*, Cointelegraph, 2019. Disponibile al sito <https://cointelegraph.com/news/what-is-libra-breaking-down-facebooks-new-digital-currency>. Consultato il 24 giugno 2019. Nello specifico, una *stablecoin* è una tipologia di criptovaluta che non ha la caratteristica della volatilità, caratteristica che deriva da attacchi speculativa, il più delle volte, o dalla volubilità del mercato, e quindi di per sé non ontologicamente collegata alla nozione di criptovaluta.

⁸⁰ BAI, *Libra: ecco la criptovaluta globale e stabile di Facebook*, Hardware Upgrade, 2019. Disponibile al sito <https://www.hwupgrade.it/articoli/web/5463/libra-ecco-la-cryptovaluta>.

Coerentemente con altri *stablecoin* esistenti sul mercato, Libra è sostenuta «*by a collection of low-volatility assets, such as bank deposits and short-term government securities in currencies from stable and reputable central banks*». In aggiunta, «*a network of investment-grade credit rating custodians based all over the world implements a secure a decentralized system for holding these assets*»⁸¹.

In altre parole, la riserva crescerà di pari passo con la domanda degli utenti. Sintetizzando, esiste un solo modo per investitori e utenti di creare più Libra coin: acquistandoli contro fiat e accrescendo la riserva⁸².

Con riferimento agli asset sottostanti a tale criptovaluta, essi consisteranno in beni a bassa volatilità, come inclusi depositi bancari e titoli di Stato. Poiché il valore di Libra sarà effettivamente collegato a un paniere di valute legali, sono previste fluttuazioni nel valore della criptovaluta. Le riserve di monete e valori sono strutturate in modo da mitigare la dimensione e la velocità di queste fluttuazioni, in particolare nella direzione negativa (vale a dire, anche nelle crisi economiche)⁸³.

Per quel che concerne la conservazione del capitale, gli investimenti saranno diretti esclusivamente verso governi stabili, con basse probabilità di insolvenza e con proiezioni di bassa inflazione. Per

globale-e-stabile-di-facebook_index.html. Consultato il 5 luglio 2019. Nello specifico, «la stabilità del valore viene perseguita tramite la libra Reserve, un meccanismo di creazione e distruzione della moneta che segue regole ben precise ed è gestito dalla libra Association, che sarà l'unica entità in grado di coniare e distruggere libra coin». In uno scenario di questo tipo, i fondi «confluiranno all'interno della riserva in due modi: tramite gli investitori iniziali - con l'acquisto dell'*Investment Token* - e tramite gli utenti che acquistano i libra coin. L'associazione corrisponderà incentivi in libra coin ai membri fondatori così da incoraggiare l'adozione da parte di utenti, commercianti e sviluppatori. Per quanto riguarda invece gli utenti, ciascun libra coin creato dovrà corrispondere ad un equivalente acquisto di libra per valuta fiat che verrà trasferita alla riserva».

⁸¹ DELL'ERBA, *Stablecoins in Cryptoeconomics. From Initial Coin Offerings (ICOs) to Central Bank Digital Currencies (CBDCs)*, New York University Journal of Legislation and Public Policy, in *New York University Journal of Legislation and Public Policy*, 2019, 19.

⁸² IRRERA - PAUL, *Facebook's Libra coin likely to run a regulatory gauntlet*, Thomson Reuters, 2019. Disponibile al sito <https://www.reuters.com/article/us-facebook-crypto-regulation/facebooks-libra-coin-likely-to-run-a-regulatory-gauntlet-idUSKCN1TT30A>. Consultato il 7 luglio 2019.

⁸³ CATALINI - GRATRY - HOU - PARASURAMAN - WERNERFELT, *The Libra Reserve*, Libra Association, 2019, 2-3. A tal fine, il paniere di cui sopra è stato strutturato tenendo conto della conservazione del capitale e della liquidità. Inoltre, la riserva viene sovente diversificata selezionando più governi per ridurre ulteriormente il potenziale impatto di tali eventi. Ciò consente di regolare con più precisione la dimensione della riserva quando la quantità di libra in circolazione si espande o si contrae.

garantire la liquidità, si condurranno operazioni su titoli a breve scadenza emessi da governi stabili⁸⁴.

Libra opera su una blockchain creata appositamente per il suo impiego⁸⁵.

A differenza delle criptovalute “tradizionali”, come il bitcoin, per esempio, Libra si propone di creare un sistema di pagamento che possa essere utilizzato immediatamente e direttamente dalle apposite *app*, includendo la possibilità di trasferire denaro verso amici o parenti (molto simile a Venmo, ma senza molte delle restrizioni di quest’ultimo⁸⁶) ed effettuare acquisti⁸⁷.

La blockchain su cui è destinata a circolare Libra ha la medesima struttura di quelle su cui si poggiano le altre criptovalute, ma mentre Bitcoin si basa su «una blockchain decentralizzata, in cui tutti possono diventare nodi della rete, senza alcuna autorità centrale, [...] Libra è una pattaforma permissioned: i nodi sono i membri dell'associazione e sono loro a gestire le regole della rete, magari anche cambiandole in corsa). Bitcoin si è dimostrato a oggi il sistema più sicuro per trasferire valore su internet: la sua blockchain non è mai stata hackerata (lo sono stati invece i wallet o gli exchange). La questione aperta è se lo sarà anche Libra»⁸⁸.

Lo stesso *white paper* del progetto Libra afferma come «*[t]here is no concept of a block of transactions in the ledger history*»⁸⁹. In tal caso,

⁸⁴ *Ibid.*, 3.

⁸⁵ *Ibid.*, 6-20. Si veda, sul medesimo tema, LAUSEN, *Regulating Initial Coin Offerings? A Taxonomy of Crypto-Assets*, Proceedings of the 27th European Conference on Information Systems (ECIS), Stockholm & Uppsala, Goethe University Frankfurt - Faculty of Economics and Business Administration, 2019.

⁸⁶ Per esempio alcune delle restrizioni principali riguardano il controllo relativo alle specifiche del pagamento o l’importo massimo che è possibile inviare. Infatti, al momento dell’iscrizione a Venmo, il limite è di 299,99 dollari. Una volta che l’identità sia stata efficacemente confermata, il limite di *rolling* settimanale è di 2.999,99 dollari.

⁸⁷ KUZNETSOV, *What Is Libra? Breaking Down Facebook’s New Digital Currency*. Uno dei principali obiettivi dichiarati da facebook è favorire che libra possa funzionare come moneta per i lavoratori migranti, le popolazioni dei paesi in via di sviluppo, ecc. Creando un sistema semplice che offre una fungibilità simile alle valute aventi corso tradizionale, libra permetterebbe ai propri utenti di mantenere i propri risparmi sicuri e accessibili, anche senza la necessità di intermediazione delle banche.

⁸⁸ GENNAI, *Libra, il tuo profilo Facebook diventa un conto corrente*, *Il Sole24Ore*, 2019, cit.. Disponibile al sito <https://www.ilsole24ore.com/art/libra-tuo-profilo-facebook-diventa-conto-corrente-ACChZcT>. Consultato il 25 giugno 2019.

⁸⁹ *Libra white paper*, 2019, cit. Versione originale disponibile al sito <https://libra.org/en-US/white-paper/#introducing-libra>. Consultato il 24 giugno 2019.

dunque, i dati vengono convalidati in sequenza (per numero) anziché in gruppi⁹⁰.

Nonostante il *white paper* proponga di realizzare una criptovaluta basata su di un sistema autorizzato, Facebook ha dichiarato che il pieno decentramento di detta blockchain avverrà entro cinque anni⁹¹.

Libra, inoltre, si avvale di un nuovo linguaggio di programmazione denominato *Move*, che verrà utilizzato anche in futuro per gli *smart contracts*. Si tratta, nello specifico, di una procedura più complessa rispetto allo *standard forking method* utilizzato dalla maggior parte delle blockchain, poiché richiede un approccio così detto dal basso verso l'alto⁹². Infatti, utilizzando *Move*, le risorse - *i.e.* tipi di struttura dei dati - non permettono lo spostamento o la duplicazione, questione particolarmente sensibile quando si parla di asset digitali.

Inoltre, diversamente da quanto previsto dagli altri linguaggi della blockchain, *Move* non permette di pubblicare dati a nome di altri user. Questo è il motivo per cui agli utenti viene richiesta l'accettazione anticipata delle condizioni di utilizzo, affinché sia loro permesso il pieno controllo in merito ai dati che siano loro associati⁹³.

La differenza con le altre blockchain è tale che gli esperti di tale tecnologia sono giunti ad affermare che «*[l]ibra is not a blockchain in the traditional sense, since it is lacking most, if not all necessary attributes; it has to be open, public, censorship resistant, immutable, neutral, etc. which Libra is not, based on the whitepaper*»⁹⁴.

⁹⁰ In breve, anziché operare come un normale *public ledger* distribuito - in *cluster* di dati - la blockchain di libra utilizza una singola struttura dati che registra tutte le transazioni con marcatura temporale. Vale, inoltre, la pena notare che attualmente la rete di validatori è composta da 27 società - tra cui grandi nomi come Visa, MasterCard, PayPal, eBay, Uber e Vodafone - che hanno impiegato oltre 10 milioni di dollari per lo sviluppo di libra, e la fondazione prevede di avere fino a 100 validatori in totale. Si veda, sul punto, CONSTINE, *Facebook announces Libra cryptocurrency. All you need to know*, Techcrunch, 2019. Disponibile al sito <https://techcrunch.com/2019/06/18/facebook-libra/>. Consultato il 25 giugno 2019.

⁹¹ *Libra white paper*, 4.

⁹² KUZNETSOV, *What Is Libra? Breaking Down Facebook's New Digital Currency*, cit.

⁹³ VENUTI, *Fare trading con la Libra di Facebook? Primi test su eToroX*, Money.it, Economia e Finanza, 2019. Disponibile al sito <https://www.money.it/Fare-trading-con-Libra-Facebook-Primi-test-eToroX>. Consultato il 5 luglio 2019.

⁹⁴ *Ibid.*, cit. La blockchain di libra utilizzerà un «*byzantine fault tolerance (BFT) consensus method*», che consente di velocizzare le transazioni mediante soglie di verifica più basse e tempi di convalida più rapidi. Inoltre, la natura cd. autorizzata e ad accesso limitato della rete riduce il carico complessivo di gestione dei nodi.

In merito alle decisioni regolamentative e alle problematiche di diritto applicabile che accompagnano Libra (ma il ragionamento si può estendere anche ad altre criptovalute), è lecito attendersi che i regolatori agiscano in conformità a tre principali paradigmi normativi: 1) la protezione del consumatore (declinata nella sua accezione di protezione dell'investitore, cliente e / o depositante), 2) la protezione della stabilità finanziaria e delle funzioni di mercato (incluso il rischio sistemico) e 3) l'integrità del mercato (in particolare il potenziale di uso criminale)⁹⁵.

Accanto a tali problematiche, andranno verificate, più generalmente, le criticità macroeconomiche e politiche - data la capacità di Libra di ergersi come vero e proprio sostituto della moneta legale.

Libra è un progetto globale. Ciò si tradurrà in un quadro normativo misto e potenzialmente frammentato che limiterà plausibilmente alcuni dei vantaggi che si connettono al concetto di criptovaluta.

Certo è che un panorama normativo eccessivamente frammentato rischierà di portare a una regolamentazione inefficiente. In tal senso, per garantire un'efficace vigilanza transfrontaliera, i regolatori dovranno tendere verso una normazione il più possibile uniforme⁹⁶.

Tuttavia, la *vis expansiva* di Libra rischia di essere esponenziale nel momento in cui facebook creerà un sistema integrato con Messenger e WhatsApp, e, a quel punto, la cooperazione transfrontaliera diverrà inevitabile. Anche se appare fondato il timore che il lasso di tempo necessario affinché vengano adottati accordi multilaterali, sia superiore a quello necessario a Libra per diventare operativa. Dunque, la criptovaluta di facebook «*throws down the gauntlet to the major international regulators and challenges them to move with unprecedented speed and cooperation - we expect a genuine attempt to meet this challenge will be accompanied by some regulatory roadblocks*

In particolare, il metodo di "tolleranza d'errore bizantino" «*is the dependability of a fault-tolerant computer system, particularly distributed computing systems, where components may fail and there is imperfect information on whether a component has failed*». MARCHIONNI, *Distributed Ledger Technologies Consensus Mechanisms*, cit., 4. Tale metodo nelle *distributed ledger technologies* (come la blockchain) «*could cause disruption or complete failure in the system in case their decisions/proposals for new transactions/blocks are included in the underlying data structure (ledger)*». *Ibid*, cit.

⁹⁵ ZETZSCHE - BUCKLEY - ARNER, *Regulating LIBRA: The Transformative Potential of Facebook's Cryptocurrency and Possible Regulatory Responses*, cit., 16.

⁹⁶ Si veda, a tal riguardo, ZETZSCHE, *Competitiveness of Financial Centers in Light of Financial and Tax Law Equivalence Requirements*, in BUCKLEY - AVGOULEAS - ARNER (eds), *Reconceptualizing Global Finance and Its Regulation*, New York, 2016, 293-406.

to slow Libra's development and buy the regulatory community some more time within which to respond comprehensively»⁹⁷.

3. La regolamentazione del fenomeno delle criptovalute e dei bitcoin

In tale contesto, la necessità di provvedere ad una regolamentazione è sentita - seppur in maniera differente - a livello globale, stante la perdurante latenza di un intervento nomopoietico condiviso a livello generale⁹⁸.

Tale *vacuum* è dovuto principalmente alla compresenza di ostacoli di diversa natura che le autorità finanziarie ed i governi sono chiamati a fronteggiare. Tra tutti, due sono i limiti più evidenti che incidono in maniera negativa sulla fase di avvio, ed effettiva concretizzazione, del processo regolatorio: l'anonimato e l'aterritorialità⁹⁹.

E di fronte a questa lacuna sovranazionale, gli Stati hanno reagito in maniera differente, adottando diversi approcci¹⁰⁰.

Innanzitutto, gli Stati che hanno deciso di accettare i bitcoin non hanno proposto, ad oggi, alcuna definizione e, salvo alcuni casi, non hanno provveduto a effettuare una efficiente ed efficace classificazione degli stessi. Si è trattato, infatti, nella stragrande maggioranza dei casi, di una mera accettazione di tale sistema¹⁰¹.

In tale scenario, alcuni Stati, tra i quali Stati Uniti, Canada, Francia, Regno Unito e Australia, hanno analizzato il fenomeno sulla base di studi e riflessioni multidisciplinari, sottolineando l'utilità e la portata innovativa

⁹⁷ ZETZSCHE - BUCKLEY - ARNER, *Regulating LIBRA: The Transformative Potential of Facebook's Cryptocurrency and Possible Regulatory Responses*, cit., 27.

⁹⁸ BRITO - SHADAB - CASTILLO, *Bitcoin Financial Regulation: Securities, Derivatives, Prediction Markets, and Gambling*, cit., 150. Dato che la prima applicazione della tecnologia *blockchain* è avvenuta per i trasferimenti di denaro, è chiaro che l'attenzione del regolatore si è concentrata su tali aspetti.

⁹⁹ OGUNBADEWA, *The 'Bitcoin' Virtual Currency: a Safe Haven for Money Launderers?*, cit., 20-21. Sono, comunque, molti altri gli elementi che ostacolano il raggiungimento di una regolamentazione, tra cui, per esempio, la natura decentralizzata e l'impossibilità di verificare l'identità di chi effettua le transazioni.

¹⁰⁰ BRITO - SHADAB - CASTILLO, *Bitcoin Financial Regulation: Securities, Derivatives, Prediction Markets, and Gambling*, cit., 150.

¹⁰¹ Inoltre, si tratta di un accoglimento che potrebbe essere descritto come "incondizionato", poiché gli Stati dovrebbero ammettere *in toto* le caratteristiche intrinseche del sistema, come la decentralizzazione, l'anonimato, la volatilità, che non permettono a Bitcoin di essere considerato un sistema di pagamento a tutti gli effetti.

della criptovaluta e le rispettive autorità tributarie hanno provveduto a fornire le relative indicazioni operative. Si tratta, in questi casi, di una visione per lo più positiva - o meglio, di un approccio “proattivo” - nei confronti dei bitcoin, in basa al quale questi venivano accettati come strumento di pagamento, senza provvedere a una vera e propria regolamentazione¹⁰². Tuttavia, accettare Bitcoin non significa soltanto permettere che essi vengano utilizzati da parte dei siti online o di negozi “offline”.

Un simile approccio è stato incoraggiato anche da una serie di player globali come Deloitte che, nello studio “*Bitcoin at the crossroads*”, ha incoraggiato il contrasto all’utilizzo di tale criptovaluta, affermando che «ci sono diversi motivi per cui i policy maker globali dovrebbero trattenersi dal regolare il Bitcoin durante il suo stadio nascente»¹⁰³.

Tale posizione attendista, più o meno efficace, si presenta come una posizione mediana tra coloro i quali hanno proposto delle soluzioni precise nei confronti di Bitcoin. Nello specifico, si tratta di una soluzione attraverso la quale, prima di impegnarsi nel determinare lo status giuridico dei bitcoin, si preferisce attendere ed osservare le soluzioni proposte dagli altri Stati, per poi prendere una posizione nei confronti di tale fenomeno solo in un secondo momento¹⁰⁴.

In molto casi, tale approccio si traduce in una successiva accettazione di Bitcoin; è questo il caso particolare della Cina, in cui, inizialmente, i bitcoin erano stati contrastati e proibiti. Successivamente, tale criptovaluta è stata gradualmente accettata, fino al punto in cui la Cina è diventata la

¹⁰² GUADAMUZ - MARSDEN, *Bitcoin: the Wrong Implementation of the Right Idea at the Right Time*, cit., 4. In alcuni casi, infatti, si è raggiunto un livello di accettazione tale da consentire perfino il pagamento delle tasse per mezzo di valute virtuali. È questo il caso, ad esempio, di Cipro, del New Hampshire, negli Stati Uniti e, caso emblematico, della città di Zugo, in Svizzera (qui, a partire dal luglio del 2017 è possibile pagare i servizi pubblici - per esempio, la sanità e i trasporti pubblici - mediante bitcoin, fino ad un valore massimo di 200 franchi svizzeri per ciascuna transazione). BRITO - SHADAB - CASTILLO, *Bitcoin Financial Regulation: Securities, Derivatives, Prediction Markets, and Gambling*, cit., 157.

¹⁰³ Studio riportato sul proprio sito <https://www.deloitte.com/us/en/pages/regulatory/bitcoin-at-the-crossroads.html>. Consultato il 10 Marzo 2019.

¹⁰⁴ BORRONI, *A fuzzy set in a legal domain: according to U.S. legal formants*. Disponibile al sito http://eupaymentsystem.com/wp-content/uploads/2015/10/2015_-A.-Borroni.pdf. Consultato il 10 marzo 2019. Tale posizione è stata adottata, per esempio, dall’Italia.

c.d. *top of bit*, con un ammontare totale di quasi un terzo dei bitcoin estratti¹⁰⁵.

Altri Stati hanno, invece, deciso di ritenere, per il momento, Bitcoin illegale rendendolo un mezzo di pagamento inefficace o illegale all'interno del proprio territorio¹⁰⁶.

3.1. Alcuni casi di regolamentazione

Gli Stati Uniti hanno adottato un approccio tendenzialmente favorevole nei confronti dei bitcoin¹⁰⁷. La prima iniziativa regolamentare adottata da tale governo è rappresentata dall'attività del *Financial Crimes Enforcement Network* del Dipartimento del Tesoro degli Stati Uniti (FinCEN)¹⁰⁸, volto a favorire il rispetto del *Bank Secrecy Act* 1970.

¹⁰⁵ Secondo quanto riportato dai dati di Bitcoincharts.com, la Cina si attesta in cima alla classifica dei fornitori di servizi globali denominati in bitcoin, con un volume totale che ammonta a quasi quattro milioni e mezzo di bitcoin.

¹⁰⁶ *Ivi*, 14.

¹⁰⁷ Si veda, sul punto, in particolare, HANSEN - BOEHM, *Treatment of Bitcoin Under U.S. Property Law*, Perkins Coie, 2017. Disponibile al sito https://www.virtualcurrencyreport.com/wp-content/uploads/sites/13/2017/03/2016_ALL_Property-Law. Consultato il 11 marzo 2019.

Per quel che concerne gli Stati Uniti d'America va, altresì, sottolineata la presenza di due livelli differenti di regolamentazione, uno federale e uno statale. Per una ricognizione comparatistica circa lo status normativo a livello statale si veda, GIRASA, *Regulation of Cryptocurrencies and Blockchain Technologies. National and International Perspectives*, Palgrave Studies in Financial Services Technology, Palgrave Macmillan, 2018, 113-132. L'autore, a tal proposito, afferma che «*[t]he federal government, acting slowly in promulgating regulations concerning cryptocurrencies, has to date ceded to the states the enactment of legislation or guidance concerning their use within their jurisdictions. The problem is that there is no model uniform legislation which states find acceptable to promulgate but instead have adopted a variety of statutes and regulations. States that have enacted legislation concerning virtual currencies generally adopt one of several regimes, namely: that of requiring a license for the transmission of currencies; make reference to virtual currencies with respect to other statutory requirements such as money laundering; or post warnings about the risks of virtual currencies*».

¹⁰⁸ Il FinCEN ha fondato la propria analisi sulla distinzione fra moneta reale e quella virtuale. In base alla definizione adottata, la moneta reale coincide con la moneta o la banconota degli Stati Uniti o di un altro paese che ha corso legale nel Paese di emissione. La moneta virtuale, per contro, non ha corso legale. Alcune monete virtuali, tuttavia, hanno un valore equivalente in moneta reale o possono essere utilizzate come sostituto di una valuta reale; circa quest'ultimo caso, il FinCEN ritiene tale moneta virtuale convertibile. Si veda, sul punto, HUGHES - MIDDLEBROOK, *Regulating Cryptocurrencies in the United States: Current Issues and Future Directions*, in *William Mitchell Law Review*, Vol. 40, No. 813, *Indiana Legal*

Infatti, il 18 marzo 2013, il FinCEN ha pubblicato le prime linee guida riguardanti l'utilizzo delle valute virtuali.

L'obiettivo essenziale di tale azione è stato quello di delineare, in maniera netta, quelle che sono le attività specifiche soggette alla registrazione e regolamentazione¹⁰⁹.

In sostanza, l'obiettivo del FinCEN è stato quello di garantire che le banche dispongano degli strumenti necessari per contrastare potenziali attività di riciclaggio di denaro, finanziamento del terrorismo e altre attività criminali¹¹⁰.

Tuttavia, il ruolo più importante è da attribuirsi alla *US Securities and Exchange Commission* (SEC), la quale ha svolto un ruolo di rilievo dal punto di vista della classificazione e, a cascata, della conseguente regolamentazione¹¹¹. Nello specifico, la SEC ha adottato delle linee

Studies Research Paper, n. 282, Indiana University Bloomington School of Law and Unirush, LLC, 2014, 828-831.

¹⁰⁹ FARMER, *Speculative Tech: The Bitcoin Legal Quagmire & the Need for Legal Innovation*, in *Journal of Business & Technology Law*, 2014, 4. Anche se le linee guida non hanno menzionato specificamente Bitcoin, appare applicabile a tale sistema la sezione sulle valute virtuali decentralizzate. Sulla base delle linee guida, l'utilizzo o lo scambio di bitcoin non è un'operazione "etichettabile" come trasferimento di denaro. Tuttavia, sia un individuo che scambi bitcoin contro valuta a corso legale, sia l'individuo che agisca come intermediario di tale operazione sono considerati trasmettitori di denaro.

¹¹⁰ Si veda, in tal senso, U.S. Office of the Comptroller of the Currency, *Bank Secrecy Act*. Disponibile al sito <https://www.occ.treas.gov/topics/compliance-bsa/bsa/index-bsa.html>. Consultato il 12 Marzo 2019.

¹¹¹ In particolare, Bitcoin ha suscitato grande attenzione dopo l'azione del texano Trendon T. Shavers, fondatore e gestore di *Bitcoin Savings and Trust* (BTCST), che aveva raccolto per la propria attività di 700.000 bitcoin, promettendo agli investitori tassi di interesse fino al 7% settimanale. Tuttavia, l'oggetto della controversia riguardava la natura dell'attività svolta da BTCST e le transazioni che avevano ad oggetto Bitcoin. Ad ogni modo, il giudice ha risolto tale questione concludendo che Bitcoin può essere utilizzato come moneta verso gli esercizi che accettano tale forma di pagamento, può essere usato per l'acquisto di beni o servizi e, come sostenuto da Shavers, anche per pagare, per esempio, singole spese di soggiorno. La SEC ha affermato che Shavers avrebbe effettuato una serie di false promesse agli investitori riguardo alla natura degli investimenti, così sostanzialmente truffandoli. Tuttavia, la corte doveva risolvere la questione se gli investimenti di BTCST in questo caso costituissero titoli, come definito dalle *Federal Securities Laws*. Shavers sosteneva che gli investimenti in parola non lo fossero, argomentando che Bitcoin non è denaro, e non è riconducibile a nulla che potrebbe essere regolato dagli Stati Uniti. Shavers sosteneva, inoltre, che le sue operazioni fossero semplicemente transazioni in bitcoin e, dunque, non fosse previsto alcun trasferimento fisico di denaro. La SEC, di contro, ha sostenuto che gli investimenti di BTCST fossero sia contratti di investimento che titoli. Sentenza consultabile integralmente al sito <https://www.sec.gov/litigation/litreleases/2014/>. Consultato il 12 Marzo 2019.

guida¹¹² che sono state confermate dalla Corte distrettuale degli Stati Uniti in Shavers, Texas, nel caso *Securities and Exchange Commission v. Trendon T. Shavers and Bitcoin Savings and Trust*¹¹³.

Inoltre, la *Commodity Futures Trading Commission* nel settembre del 2015, ha ufficialmente dichiarato il bitcoin una *commodity* e, per la prima volta, ha rilevato che Bitcoin e le altre valute virtuali possono essere ritenute “materie prime”. Tale indirizzo ha fatto in modo che la *CFTC*, di fatto, si appropriasse della supervisione sul commercio di *futures* e *options* con a oggetto i bitcoin¹¹⁴.

Ad ogni modo, diversi commentatori hanno dichiarato che il rispetto del *Commodity Exchange Act* del 1936 e dei regolamenti della *CFTC* e le relative applicazioni, sarebbero troppo costosi per le start-up che utilizzano Bitcoin, con il prevedibile risultato che molte aziende degli Stati Uniti sarebbero costrette a “muoversi in mare aperto”¹¹⁵.

La Germania, invece, rappresenta un esempio di Stato che ha adottato un c.d. approccio “proattivo” in sede di regolamentazione dei bitcoin. Infatti, tale Paese ha ufficialmente riconosciuto, a partire dall’agosto del 2013, il bitcoin come unità di conto per le transazioni private¹¹⁶. Tale azione, tuttavia, non concede alla criptovaluta uno status del tutto

¹¹² *Department of the Treasury Fin. Crimes Enforcement Network*, Guidance Paper FIN-2013-G001, Application of FinCEN’s Regulations to Persons Administering, Exchanging, or Using Virtual Currencies, 2013. Disponibile al sito https://www.fincen.gov/statutes_regs/guidance/pdf/FIN-2013-G001.pdf. Consultato il 12 Marzo 2019.

¹¹³ *Civil Action* No. 4:13-CV-416.

¹¹⁴ LO, *Fatal Fragments: the Effect of Money Transmission Regulation on Payments Innovation*, in *Yale Journal of Law & Technology*, 2016, 37-42. Di conseguenza, una società che voglia offrire attività di *trading* di queste cosiddette criptomonete dovrà prima registrarsi.

¹¹⁵ Tra i sostenitori di questa tesi, in particolare, si annovera Mike Hearn, uno dei maggiori sviluppatori di protocolli Bitcoin; uno dei maggiori sostenitori di bitcoin che ha dato vita alla piattaforma *Bitcoinj* e ha contribuito allo sviluppo di *Bitcoin Core*. Molti funzionari federali hanno messo in evidenza, di fronte al Senato, come Bitcoin, anche se suscettibile di essere adoperato per fini illeciti, come ad esempio il riciclaggio di denaro, possa costituire un sistema di pagamento reale, un’alternativa che, se regolamentata, potrebbe avere seguito. Un’audizione che, di là delle conseguenze invero abbastanza limitate, mostra come le autorità americane avessero maturato l’intenzione di affrontare la crescita di Bitcoin e delle valute virtuali, riconoscendole come parte del panorama finanziario.

¹¹⁶ Nella comunicazione su Bitcoin, rilasciata dalla *Federal Financial Supervisory Authority* (abbr. *BaFin*), il 19 dicembre 2013, è stato evidenziato esplicitamente che i bitcoin possono essere considerati unità di conto, includendoli nella categoria degli strumenti finanziari, ai sensi della legge bancaria tedesca. Tali unità di conto sono considerate sostitutive del contante e vengono utilizzate come mezzo di pagamento nei circuiti di compensazione multilaterale sulla base di un accordo.

equivalente all'Euro, naturalmente, ma segna una sostanziale evoluzione nel modo di concepire tale criptovaluta all'interno del sistema economico tedesco oltretutto, di riflesso, più generalmente del panorama europeo¹¹⁷.

Per quanto riguarda le transazioni, invece, il governo tedesco è ancora incerto circa la linea da adottare in merito. La tendenza che appare prevalente, comunque, è quella per cui si è orientati in favore dell'applicazione in via immediata degli stessi meccanismi, come ad esempio l'IVA, che valgono per gli scambi in Euro, anche se ciò potrà essere fatto una volta sciolti gli ultimi nodi - ad esempio, quello riguardante l'anonimato, che può creare dei problemi di identificazione delle persone soggette all'obbligo tributario¹¹⁸.

Infine, sono state individuate alcune particolari attività di negoziazione di titoli finanziari in cui può ricadere il *trading* di bitcoin ai sensi della legge bancaria tedesca; nello specifico, si tratta di (i) *broking services*, (ii) *multilateral trading system*, (iii) *contract broking* e (iv) *proprietary trading*¹¹⁹.

Il primo caso riguarda l'attività di chi acquista o vende bitcoin a proprio nome, ma per conto di terzi, così effettuando servizi di intermediazione e necessitando, dunque, di un'autorizzazione, soprattutto nei casi in cui le prestazioni vengono erogate attraverso piattaforme elettroniche su cui il gestore/operatore esegue le istruzioni degli utenti/clienti riguardanti sia la quantità negoziata sia il prezzo di scambio.

Anche nella seconda ipotesi, è inevitabile la previsione di un'autorizzazione, in considerazione del fatto che l'attività di contrattazione, che offre la possibilità di negoziare strumenti finanziari in modo alternativo su mercati non regolamentati, può estendersi alle piattaforme di scambio di bitcoin e per ciò richiede un'apposita licenza. In

¹¹⁷ BATOG, *Blockchain: a Proposal to Reform High Frequency Trading Regulation*, in *Cardozo Arts & Entertainment Law Journal*, 2015, 11. A seguito di tale decisione, l'uso di Bitcoin in Germania è perfettamente legale. Da ciò consegue anche l'obbligo di pagare le relative tasse. Per converso, se si tratta di aziende che vogliono utilizzare Bitcoin, queste dovranno ottenere un permesso dalle autorità finanziarie del Paese.

¹¹⁸ BAL, *Stateless Virtual Money in the Tax System*, 53 *Eur. Taxn.*, 2013, 7. Dal punto di vista fiscale, allo stato attuale della regolamentazione, si parla solo dell'attività speculativa, ossia l'attività di chi acquista bitcoin per poi rivenderli entro un anno, così speculando sulle oscillazioni del valore come con le altre valute o con i titoli azionari. Tuttavia, le conseguenze della nuova qualificazione rimangono incerte.

¹¹⁹ Si veda, sul punto, ARANGÜENA, *Bitcoin: alla Germania il primato della regolamentazione*, Key4biz, 2014. Disponibile al sito <https://www.key4biz.it/News-2014-02-13-Net-economy-bitcoin-germania-bafin-223018/13054/>. Consultato il 13 marzo.

particolare, ciò si verifica nei casi in cui su di esse operino dei fornitori che offrono bitcoin e che provvedono a stabilirne un prezzo specifico.

Inoltre, nel caso del *contract broking* si è in presenza di una piattaforma di negoziazione su cui si eseguono servizi di acquisto e vendita di Bitcoin sia per conto di altri, cioè della propria clientela, sia per conto proprio. Un quest'ultimo caso si è in presenza di attività di *proprietary trading* che è comunque qualificabile come servizio finanziario¹²⁰.

In Germania, in sintesi, lo scambio commerciale avente ad oggetto i bitcoin è un'attività regolamentata, sebbene il tipo di regolamentazione dipenda quasi esclusivamente dal tipo di *trading* effettuato e dalla connotazione concreta dell'attività commerciale svolta.

Spostando l'attenzione al di sotto dell'equatore, è rilevante la soluzione regolamentare proposta dall'Australia. Considerando la normativa monetaria australiana del 2001, infatti, è stato considerato che i bitcoin potrebbero rientrare all'interno della categoria dei prodotti finanziari. In particolare, tali prodotti comprendono i sistemi di pagamento non monetari, i servizi di investimento e i prodotti di deposito. In tal senso, l'ordinamento australiano definisce espressamente i bitcoin come una forma di proprietà immateriale, poiché esso coinvolge la circolazione dei diritti di valore che, a sua volta, appartengono alla classe dei beni immateriali¹²¹.

La posizione assunta dal governo australiano dimostra, evidentemente, la volontà di proporsi sul panorama internazionale come uno di quei Paesi che regola le *cryptocurrencies*, a seguito della stretta del governo contro il riciclaggio del denaro e contro il finanziamento del terrorismo¹²².

¹²⁰ BATOG, *Blockchain: a Proposal to Reform High Frequency Trading Regulation*, cit., 11-12. In conclusione, si può affermare senz'altro che alla Germania vada attribuito il merito di essere stata tra le prime nazioni ad aver inquadrato, in qualche modo, la natura giuridica di Bitcoin.

¹²¹ BORRONI, *A fuzzy set in a legal domain: according to U.S. legal formants*, op. cit.

¹²² Il Presidente della *Digital Currency Commerce Association* australiana, Ronald Tucker, ha richiesto proposte di legge agli uffici fiscali, alla Commissione Investimenti e alla Tesoreria federale, ritenendo che una corretta regolamentazione sia fondamentale per l'Australia per evitare di rimanere indietro rispetto agli altri Paesi. Secondo Tucker, «la moneta digitale è destinata a perdurare nel tempo. Se non rispondiamo in modo appropriato e in modo rapido è possibile che l'Australia venga lasciata indietro dal resto del mondo. Crediamo che l'aspetto fondamentale sia lavorare con il governo e lavorare verso un processo di autoregolamentazione». Si veda, sul punto, GUADAMUZ - MARSDEN, *Bitcoin: the Wrong Implementation of the Right Idea at the Right Time*, cit., 15-16.

In tal senso, l'*Australian Taxation Office* (ATO)¹²³, ad esempio, dispone che la tassazione sulle transazioni in bitcoin sia suscettibile di variazioni a seconda dell'uso che l'utente ne faccia. Il punto di vista della ATO, infatti, è che i bitcoin non siano da considerare né denaro né valuta estera e che la messa a disposizione degli stessi non costituisca una fornitura finanziaria. Secondo tale ricostruzione, i bitcoin sono inquadrabili nella categoria dei beni giuridici e ciò soprattutto nell'ottica di determinare le norme loro applicabili a fini tributari.¹²⁴

Peraltro, fino ad ora la situazione fiscale in Australia si è rivelata travagliata e decisamente limitante per gli utenti e le imprese, che avessero deciso di utilizzare i bitcoin come valuta. Tale criptovaluta è stata dichiarata una *commodity* dall'*Australian Taxation Office* e di conseguenza nelle compravendite si è obbligati a pagare l'imposta del 10% su beni e servizi sia per il bene scambiato che per i bitcoin utilizzati.¹²⁵

In generale, dunque, nelle transazioni in cui vengono adoperati bitcoin per l'acquisto di beni o servizi per uso personale, non saranno applicate imposte sul reddito, tenendo conto, comunque, di ogni plusvalenza o minusvalenza generata dalla compravendita di detta criptovaluta.¹²⁶

¹²³ L'*Australian Taxation Office* (ATO) è una agenzia legislativa australiana e l'autorità principale incaricata della riscossione delle entrate per il governo australiano. L'ATO ha la responsabilità della gestione del sistema fiscale federale australiano, competenza in materia pensionistica nonché in relazione ad ulteriori questioni. Per maggiori informazioni in merito, si rimanda al sito ufficiale dell'ATO <https://www.ato.gov.au/>. Consultato il 13 Marzo 2019.

¹²⁴ GUADAMUZ - MARSDEN, *Bitcoin: the Wrong Implementation of the Right Idea at the Right Time*, cit., 16. Jason Williams, presidente dell'Associazione *Bitcoin of Australia*, ha dichiarato che la linea guida dettata dall'ATO sono stata deludenti, perché i bitcoin sono stati storicamente utilizzati in funzione di denaro e, quindi, dovrebbero essere tassati alla stregua di quest'ultima categoria.

¹²⁵ Tuttavia, recentemente, il Ministro del Tesoro australiano, Scott Morrison, si è impegnato a promuovere l'abolizione delle tasse presenti sulle valute digitali per incentivarne l'uso e favorirne lo sviluppo. La dichiarazione, rilasciata nel marzo del 2016, rientra nel contesto degli sforzi effettuati dal governo australiano per trasformare il Paese in un centro globale per lo sviluppo degli investimenti nel *fintech*. I cambiamenti proposti necessiteranno di tempo per essere formulati ed attuati, ma le autorità hanno annunciato che collaboreranno con i rappresentanti delle aziende operanti nel settore per perfezionare al meglio la regolamentazione. Precedentemente, anche il Senato australiano tramite la propria Commissione Economica si era schierato contro la posizione del *Taxation Office*, e diverse aziende avevano minacciato di spostare la propria sede e le proprie operazioni all'estero.

¹²⁶ PFLAUM - HATELEY, *A Bit of a Problem: National and Extraterritorial Regulation of Virtual Currency in the Age of Financial Disintermediation*, in *Georgetown Journal of International Law*, 2014, 14-15. Quando un'azienda riceve bitcoin come mezzo di pagamento per un determinato bene o servizio, è necessario registrare il valore di mercato dei bitcoin in

Degna di menzione, inoltre, è anche la regolamentazione approntata dal governo canadese. Il Canada, in tal senso, ha adottato un atteggiamento generalmente favorevole nei confronti dei bitcoin. Il *Canada Revenue Agency* (CRA) ha pubblicato un documento contenente la propria posizione ufficiale in relazione alla tassazione delle criptovalute, in cui sono state evidenziate le differenze tra attività personali e aziendali¹²⁷.

Operativamente, tale specificazione comporta la conseguenza che le transazioni in bitcoin vengono considerate come operazioni di scambio, o permuta, dove il reddito generato rappresenta, a tutti gli effetti, un reddito d'impresa. La tassazione, in particolare, dipende da diversi fattori ma, soprattutto, varia a seconda che l'individuo in questione utilizzi i bitcoin per fini commerciali o se sia interessato ad investire in una *cryptocurrency* (c.d. *forex trading*)¹²⁸.

Le autorità, inoltre, non hanno ancora risposto in merito alla possibilità di adottare una autorizzazione, che permetterebbe di scambiare i bitcoin con una moneta a corso legale come il dollaro canadese¹²⁹.

A livello operativo, il Canada ha legalizzato la negoziazione di bitcoin, equiparando le transazioni in bitcoin alle operazioni di permuta e il valore dei beni o servizi ottenuti dallo scambio con le valute digitali deve essere incluso nel reddito del contribuente¹³⁰.

dollari australiani, come parte del proprio reddito ordinario. L'IVA è dovuta anche quando un'azienda fornisce bitcoin nel corso delle sue operazioni, e deve essere quantificata sulla base del valore equo di mercato del BTC al momento della transazione.

¹²⁷ GUADAMUZ - MARSDEN, *Bitcoin: the Wrong Implementation of the Right Idea at the Right Time*, cit., 16.

¹²⁸ La legislazione canadese è molto severa su questo argomento: gli scambi in Bitcoin devono essere registrati al *Financial Transactions and Reports Analysis Centre* (FINTRAC), che avrà il compito di segnalare eventuali operazioni sospette e valutare se esse rispettino i piani di conformità.

¹²⁹ GUADAMUZ - MARSDEN, *Bitcoin: the Wrong Implementation of the Right Idea at the Right Time*, cit., 16. Varie considerazioni sulla stabilità finanziaria hanno spinto la Banca del Canada a mostrare grande interesse nei confronti di Bitcoin e di tutti gli altri strumenti di pagamento. Secondo quanto affermato da Alexandre Deslongchamps, portavoce della *Bank of Canada* (BOC), i sistemi di pagamento più piccoli e autonomi per i quali ci sono moltissimi sostituti - come i bitcoin - dovrebbero, generalmente, richiedere una supervisione e una regolamentazione meno intensive, poiché riducono i rischi del sistema finanziario canadese nel suo complesso. Tuttavia, sempre secondo Deslongchamps, questo sistema di pagamento dovrebbe essere programmato e organizzato in modo tale da incontrare i bisogni dei canadesi che abbiano intenzione di includere la convenienza e diminuire l'utilizzo, il prezzo, l'affidabilità, la sicurezza e gli indennizzi relativi. (Citato *ibid.*)

¹³⁰ DE FILIPPI, *Bitcoin: a Regulatory Nightmare to a libertarian dream*, in *Journal on Internet Regulation, Internet Policy Review*, vol. 3, issue 2, 2014, 6-7.

In ultima analisi, non va sottovalutata la predisposizione dei cittadini canadesi e di molte imprese di adottare ed accettare i bitcoin¹³¹. Infatti, il Canada è stato il primo Paese in cui sono stati installati sportelli bancomat per i bitcoin¹³².

Quanto all'Italia, nel c.d. "decreto semplificazioni 2019", ossia il d. l. 135/2018, convertito mediante l. 12/2019, si è introdotta una definizione legale di *blockchain*.

Infatti, il co. 1 dell'art. 8-ter sancisce che «*si definiscono "tecnologie basate su registri distribuiti" 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*».

Il secondo comma dell'articolo, invece, intervenire a tratteggiare il concetto di "smart contract", vale a dire «*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*». Nella norma si prevede che tali contratti possano soddisfare

¹³¹ Un piccolo ma crescente numero di lavoratori preferisce essere pagato in bitcoin piuttosto che in dollari canadesi, secondo uno studio di una società di pagamenti e contributi, *Wagepoint Shrad Rao* a Waterloo, Ontario. Il CEO di *Wagepoint Shrad Rao* ha dichiarato che la propria azienda si è avvicinata all'opzione di pagamento con Bitcoin nel novembre del 2013, lanciando un progetto da cui, in realtà, non s'attendeva un grande successo. Ma quando, successivamente, la valuta online ha guadagnato popolarità, i dipendenti provenienti da dieci aziende differenti hanno preferito ottenere lo stipendio in bitcoin, e molti altri hanno cominciato a mostrare sempre maggiore interesse verso tale ipotesi.

Inoltre, è stato sottolineato come le imprese aderenti operino principalmente nel mondo della tecnologia, i cui lavoratori sono più interessati ed aperti nei confronti delle innovazioni. Si vedano, in merito, DE FILIPPI, *Bitcoin: a Regulatory Nightmare to a libertarian dream*, 7 e GUADAMUZ - MARSDEN, *Bitcoin: the Wrong Implementation of the Right Idea at the Right Time*, cit., 16.

¹³² È stato, infatti, aperto nel novembre del 2013 in una caffetteria di Vancouver dalla società Robocoin il primo sportello bancomat presso cui convertire dollari canadesi in bitcoin e viceversa. Tale sportello è stato programmato in modo tale da rispettare la normativa anticiclaggio canadese, in base alla quale per ogni cittadino il limite giornaliero per lo scambio di denaro è di 3.000 dollari. Per verificare che non vi siano sforamenti è presente un sistema di scansione della mano. Notevole l'affluenza allo sportello già nel primo giorno di apertura: la Robocoin ha comunicato che sono state effettuate ben 81 transazioni, per un ammontare totale di 10.000 dollari scambiati. Per utilizzare tali sportelli in Canada è necessario inserire il proprio indirizzo email, un documento d'identità valido, la somma di denaro che si vuole convertire, oltre alla necessità di sottoporsi ad una scansione del palmo della mano e del viso.

il requisito della forma scritta «previa identificazione informatica delle parti interessate», purché ciò avvenga secondo un procedimento che rispetti requisiti che saranno fissati dall’Agenzia per l’Italia digitale attraverso delle linee guida da emanarsi entro 90 giorni dall’entrata in vigore della legge.

Inoltre, il terzo comma prescrive che «[l]a memorizzazione di un documento informatico attraverso l’uso di tecnologie basate su registri distribuiti produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all’articolo 41 del regolamento (UE) n. 910/2014». L’ultimo comma prevede, anche in questo caso, che l’Agenzia per l’Italia digitale dovrà, entro 90 giorni, procedere all’individuazione degli «standard tecnici che le tecnologie basate su registri distribuiti debbono possedere» allo scopo di servire per tale funzione di validazione temporale.

Al momento, in assenza delle linee guida elaborate dall’AgID non è possibile esprimere una valutazione approfondita sull’incisività delle innovazioni introdotte dalla novella qui in commento; nondimeno, il fatto che il legislatore abbia finalmente dettato regole specificamente dedicate al fenomeno della blockchain e degli *smart contracts* non può che essere accolto positivamente, perché contribuisce alla certezza del diritto in questo ambito, finora lasciato all’attività ermeneutica degli interpreti, che dovevano applicare soluzioni elaborate *ex post*, assumendo le varie fattispecie concrete all’interno di categorie giuridiche preesistenti e non sempre adeguate.

Inoltre, il legislatore definisce la «valuta virtuale» all’art. 1, comma 2, lett. qq, del d.lgs. 231/2007, come modificato dall’art. 1, d.lgs. 25 maggio 2017, n. 90, ai sensi del quale essa consiste nella: «*rappresentazione digitale di valore, non emessa da una banca centrale o da un’autorità pubblica, non necessariamente collegata a una valuta avente corso legale, utilizzata come mezzo di scambio per l’acquisto di beni e servizi, trasferita, archiviata e negoziata elettronicamente*»¹³³.

¹³³ Al dibattito circa la loro natura, si è di recente unita la giurisprudenza di merito secondo la quale: «[i] bitcoin rappresentano uno strumento finanziario costituito da una moneta che può essere coniato da qualunque utente ed è sfruttabile per compiere transazioni, possibili grazie ad un software open source e ad una rete peer to peer. L’operazione di cambio di valuta tradizionale contro unità della valuta virtuale bitcoin e viceversa, effettuate a fronte del pagamento di una somma corrispondente al margine costituito dalla differenza tra il prezzo di acquisto delle valute e quello di vendita praticato dall’operatore ai propri clienti è qualificabile dal lato dell’operatore come attività professionale di prestazioni di servizi a titolo oneroso, svolta in favore di consumatori». Trib., Verona, sez. II, 24/01/2017, n. 195.

Come bene rappresenta Rubino De Ritis: «[i]l legislatore non usa l'espressione "moneta virtuale" - bensì "valuta virtuale" - e chiarisce che la "rappresentazione digitale di valore" non è riconducibile direttamente (si usa la locuzione "non necessariamente") ad una disponibilità finanziaria in moneta avente corso legale, con ciò distinguendosi dalla "moneta elettronica", anche se adoperata come «mezzo di scambio». Nella definizione legislativa si presuppone che, non trattandosi di valuta emessa "da una banca centrale o da un'autorità pubblica", la valuta virtuale sia accettata solo su base consensuale. I debiti pecuniari, infatti, ai sensi dell'art. 1277 c.c., si estinguono con moneta avente corso legale»¹³⁴.

Una volta acquisito che la criptomoneta è moneta diversa da quella avente corso legale, tutte le conclusioni che si raggiungono in tema di obbligazioni pecuniarie in moneta estera possono essere estese alla moneta virtuale. L'obbligazione avente ad oggetto la prestazione di corrispondere moneta diversa da quella legale (attualmente l'euro) è qualificabile, in forza dell'art. 1278 c.c., come obbligazione facoltativa passiva. In tutte le ipotesi di obbligazione pecuniaria in moneta diversa da quella legale, il debitore è tenuto ad adempiere corrispondendo la somma in quella determinata moneta, ma ha la facoltà di adempiere pagando in moneta legale. Pertanto, solo se il debitore esercita la facoltà di pagare in euro, anche il creditore può poi chiedere un provvedimento di condanna in euro. Il creditore, di conseguenza, se il debitore non ha optato per il pagamento in euro, non può che chiedere la condanna al pagamento con quella determinata criptomoneta. Il che pone qualche difficoltà nel mettere in esecuzione il provvedimento di condanna al pagamento, non tanto per la successiva conversione dell'importo della condanna in euro, quanto per l'individuazione, nel corso dell'espropriazione, del momento esatto del cambio in moneta legale, che potrebbe variare¹³⁵.

Sotto un altro angolo visuale, è notorio che le valute virtuali, quali i bitcoin, però, non siano rimborsabili alla stessa stregua delle monete legali, perché non sono rappresentazioni digitali alternative di valuta legale, pur

¹³⁴ RUBINO DE RITIS, *Virtuale, la quarta generazione di moneta*, cit., 314. Inoltre, in tale ambito, è plausibile annoverare la moneta virtuale tra i «mezzi di pagamento», indicati al nuovo art. 1, c. 2, lett. s, d.lgs. 231/2007, che indica, nello specifico, «ogni altro strumento a disposizione che permetta di trasferire, movimentare o acquisire, anche per via telematica, fondi, valori o disponibilità finanziarie». Il sistema di pagamento con monete virtuali corrisponde a questa definizione, in quanto ci si trova dinanzi a «procedure concordate» (art. 1, c. 1, lett. s, d.lgs. 27 gennaio 2010, n. 11) per «l'operazione di pagamenti a distanza» (art. 1, lett. c bis, d.lgs. 11/2010).

¹³⁵ *Ivi*, 1314-1315.

potendo essere scambiate facendo riferimento a una o più valute legali, con la conseguenza che si sono sviluppati veri e propri mercati di cambio con altrettante valute nazionali, ove si riscontrano frequenti oscillazioni di prezzo, caratterizzanti gli strumenti finanziari speculativi piuttosto che le valute in senso stretto¹³⁶.

4. Conclusioni

Regolamentare l'universo delle criptovalute si è dimostrato un obiettivo particolarmente arduo.

Da un lato, ciò è stato causato da ripetuti e spesso inattesi cambi di orientamento all'interno dei singoli sistemi giuridici, in cui si sono alternati momenti di maggiore e minore permissività, per effetto di esigenze contingenti, ma anche alla luce del carattere necessariamente aterritoriale di tali fenomeni. D'altronde, si deve altresì tener presente che la potenzialmente rapida obsolescenza tecnologica di alcuni ritrovati ed i repentini passi avanti nei settori di cui si tratta si possano tradurre in forme parallele di obsolescenza legislativa.

Il legislatore rischierebbe, infatti, di trovarsi a dettare norme pensate per uno strumento che è frattanto mutato, con la conclusione che, al momento di entrare in vigore, tali precetti finirebbero per regolamentare un qualcosa che non è più lo stesso.

Nondimeno, il giurista, una volta preso atto di tali difficoltà, è chiamato in base al suo ruolo di regolatore sociale a trovare un punto di contatto e di equilibrio tra la virtualità delle valute e la materialità del diritto.

Irti, analizzando la globalizzazione rinveniva nella rete il punto di evidente radicalizzazione in cui nemmeno si riescono con certezza a rendere evidenti i singoli luoghi degli elaboratori¹³⁷. In altre parole, «[l]a globalizzazione ha modificato profondamente il sistema delle fonti di produzione del diritto, giacché il diritto essendo destinato a trovare applicazione oltre ogni confine statale tende a formarsi nei diversi punti del pianeta»¹³⁸.

¹³⁶ FAUCEGLIA, «Moneta» e «denaro»: il tema del conferimento societario in criptovalute. *Note introduttive*, in *Riv. not.*, 2018, 1290.

¹³⁷ IRTI, *Norme e luoghi. Problemi di geo-diritto*, cit., 65.

¹³⁸ In questo senso GALGANO, *La globalizzazione nello specchio del diritto*, Bologna, 2005, 34 ss. si veda anche ALPA, *New economy e nuove professioni: il diritto privato e l'attività forense nell'era della rivoluzione digitale*, in *Contr. Impr.*, 2000, 1175.

La stessa attività di normazione deve, quindi, essere conseguentemente ridiscussa criticamente dall'interprete giuridico, alla luce delle molteplici relazioni che si sviluppano nella rete e di tecniche regolamentari che si sgancino dal territorio fisicamente delineato.

Il dibattito relativo a quale sia la forma più efficiente di regolamentazione (*laissez faire*, normazione statale/convenzionale, creazione di nuove fonti ad hoc, *lex cryptographica*¹³⁹), si riduce in definitiva nella questione se il singolo Stato possa regolare in maniera indipendente bitcoin e blockchain, nei limiti in cui essi producano effetti all'interno dei suoi confini, in quanto un legislatore, per sua natura, identifica le modalità, gli strumenti e le conseguenze relative all'applicazione dei diritti e l'ampiezza delle tutele. I codici virtuali digitali non possono quindi prescindere dal quadro normativo di riferimento (che a sua volta dovrà essere implementato parallelamente allo sviluppo tecnologico in atto), ma che per ragioni di geo-diritto si rivela insufficiente allo scopo.

Ma anche a livello sovranazionale i risultati raggiunti sono poco soddisfacenti. Infatti, in linea generale, al momento, pare che tali sforzi abbiano prodotto solo due tipi di documenti: da un lato, vi sono delle mere dichiarazioni di principio a favore o contro la legittimità, l'efficienza, se non addirittura la convenienza delle criptovalute, e, dall'altro lato, si trovano dossier in cui gli autori si limitano ad enumerare gli ostacoli o riassumere i divieti attualmente in vigore. Ciò che visibilmente difetta, in questa sede, sono proposte di normazione che dettino almeno il nocciolo duro condivisibile a livello dei singoli Stati.

Tuttavia, ad avviso di chi scrive, poiché si è qui in presenza di un fenomeno economico-giuridico che deborda dai confini nazionali, il sistema di riferimento non potrà essere meramente municipale ma dovrà privilegiare una "interoperabilità" tra gli strumenti regolamentari disponibili e in uso, a livello sovranazionale e locale.

E in tale scenario, forse, il contratto potrà, prima di altri, essere lo strumento idoneo ad individuare le (migliori) prassi e tradurre in termini di concreta operatività giuridica il sinolo potenza e atto o il connubio tra volontà e concretezza giuridica¹⁴⁰.

¹³⁹ REIDENBERG, *Lex Informatica: The Formulation of Information Policy Rules through Technology*, in *Texas Law Review*, 1997, 553 ss.

¹⁴⁰ Così ALPA, *Corso di diritto contrattuale*, Milano, 2006, 5, che bene sottolinea come «dal contratto quale manifestazione o dichiarazione di volontà, c.d. voluto, si distingue il regolamento contrattuale, composto da voluto+normato».

Altra opzione possibile è quella di una regolamentazione *ex post*, adottando un approccio attendista, come nel caso di Paypal, «cui è stata concessa l'autorizzazione bancaria in Lussemburgo nel 2007 dopo che il servizio aveva guadagnato popolarità. Un intervento ricognitivo di questo tipo può essere particolarmente efficace per sancire con il crisma del riconoscimento legale un fenomeno che - per la natura stessa della 'moneta' - non può che sopravvivere e proliferare se e nella misura in cui si basi sulla fiducia dei suoi utilizzatori».

Quanto al Bitcoin, però, l'originalità e l'innovatività ne rendono difficile la sussunzione all'interno di categorie già esistenti del nostro sistema giuridico e la questione relativa alla sua natura giuridica non ha ancora trovato una risposta univoca e condivisa, in cui, da un lato, le certezze sfumano a misura che se ne approfondisca l'esame, e dall'altro lato, l'analisi teoretica è ancora poco approfondita quindi, apparentemente, varie ricostruzioni paiono condivisibili (seppur non definitive). La risposta a tale domanda è però sempre più pressante stante la potenziale applicazione o estensione che il Bitcoin potrebbe avere all'interno di nuove e complesse strutture peer-to-peer, destinate alla fornitura di servizi che possono variare dalla gestione societaria alla automazione e robotica fino agli smart contracts, dalle cc.dd. *smart grids* alle cc.dd. *smart cities*, per arrivare a coprire orizzonti inesplorati e confini ancora sconosciuti.

E tale opera di classificazione e definitoria, potrebbe fare perdere parte di quella aura anarchica e rivoluzionaria al bitcoin (alla luce anche di una più ampia diffusione, accettazione e conoscenza), magari anche con qualche adattamento al sistema, ma, d'altro canto, potrebbe positivamente creare le basi per introdurre opzioni applicative atte a divenire comuni nella vita quotidiana.

In tale contesto, i legislatori avranno il compito delicato di tracciare una normativa tanto flessibile da facilitare il progresso e, finanche, la mutazione tecnologica, arginando i pericoli che inevitabilmente germinano dai repentini e rivoluzionari cambi di rotta che la tecnologia porta con sé¹⁴¹.

Sorte diversa, invece, pare attendere la blockchain, che, emersa come tecnologia di base per lo scambio e la circolazione delle criptovalute, si è, invece, affermata all'attenzione degli operatori e dei governi, alla luce dei propri meriti intrinseci e della propria flessibilità.

¹⁴¹ GASPARRI, *Timidi tentativi giuridici di messa a fuoco del bitcoin: miraggio monetario crittoanarchico o soluzione tecnologica in cerca di un problema?*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, 2015, II, 415.

Allo stato attuale, però, non si può non evidenziare il fallimento dei legislatori, con la conclusione che diventa necessario rivolgersi ad altri formanti, in particolare la dottrina, per l'elaborazione di una raccolta di principi generali, se non addirittura di una vera e propria legge modello, così da dettare, perlomeno a grandi linee, delle regole che servano ad evitare una situazione di silenzio giuridico, ma che, al contempo, possano essere adattate al mutare delle circostanze socio-economiche, in tal modo bypassando il rischio di obsolescenza che prima si menzionava.