

Rivista
di Diritto Bancario

dottrina
e giurisprudenza
commentata

Estratto dal n. 11/2016

Criptomoneta e distacco dalla
moneta legale: il caso bitcoin

Giuliano Lemme e Sara Peluso

ISSN: 2279-9737

 DIRITTOBANCARIO

Rivista
di Diritto Bancario

dottrina
e giurisprudenza
commentata

Direzione scientifica:

Filippo Sartori, Filippo Annunziata, Sido Bonfatti, Paoloefisio Corrias, Fulvio Cortese, Matteo De Poli, Raffaele Di Raimo, Aldo Angelo Dolmetta, Alberto Gallarati, Raffaele Lener, Paola Lucantoni, Alberto Lupoi, Daniele Maffeis, Luca Mandrioli, Elisabetta Piras, Maddalena Rabitti, Maddalena Semeraro, Antonella Sciarrone Alibrandi, Francesco Tesauo

Direzione esecutiva:

Alberto Gallarati, Paola Lucantoni, Luca Mandrioli, Elisabetta Piras, Francesco Quarta, Maddalena Semeraro

Comitato editoriale:

Francesco Autelitano, Jacopo Crivellaro, Stefano Daprà, Massimo Mazzola, Manila Orlando, Carlo Mignone, Edoardo Rulli, Francesco Scarfò, Stefania Stanca

Gli articoli pubblicati in questa rivista sono stati sottoposti a valutazione da parte di due revisori con il sistema del doppio cieco.

Criptomoneta e distacco dalla moneta legale: il caso bitcoin*

1. L'evoluzione del concetto di "moneta legale" e la dematerializzazione monetaria

In pochi campi come in quello degli studi sulla moneta si sono visti in tempi recenti una così brusca accelerazione ed un mutamento così subitaneo delle posizioni della dottrina e della giurisprudenza.

È nota infatti la posizione molto netta che vedeva una identificazione pedissequa tra l'espressione "moneta legale", contenuta in particolare nell'art. 1277 c.c., e la moneta fisica, ossia le banconote e le monete metalliche. Nonostante si andassero nel tempo diffondendo altre forme di circolazione monetaria (*in primis* la moneta scritturale o bancaria, poi la moneta elettronica) vi erano notevoli resistenze ad ammettere che questa identificazione, in certo qual modo scontata all'epoca di redazione del codice civile, fosse stata superata.

Una giovane generazione di studiosi ha messo in crisi questa teoria¹, basandosi sulla considerazione che la progressiva sostituzione della moneta dematerializzata alla moneta materiale rendesse di fatto inaccettabile l'idea che solo quest'ultima potesse essere considerata mezzo di adempimento proprio ed esclusivo delle obbligazioni pecuniarie. A mia volta, prendendo spunto da queste teorie (all'epoca certamente rivoluzionarie) avevo suggerito² che l'espressione "moneta legale" si riferisse oramai ad un contesto normativo che definisse la legge di circolazione monetaria e di conseguenza l'adempimento della funzione di pagamento.

Questi principi (in particolare, la non coincidenza moneta fisica – moneta legale) possono dirsi oramai acquisiti. Il "contante" sta oramai progressivamente venendo meno, eroso sia dall'alto, a livello normativo, dall'imposizione di misure che ne limitano la circolazione, sia dal basso, a livello empirico, per l'ovvia maggior praticità dell'uso di forme alternative di trasmissione di moneta in un contesto nel quale gli acquisti a distanza di beni e servizi stanno divenendo la regola, anziché l'eccezione³.

Sinora, peraltro, la maggior attenzione degli studiosi si è concentrata sulla individuazione delle forme più diffuse di moneta alternativa al contante, quali, come si diceva, la moneta bancaria e la moneta elettronica, fermo restando che a questo tipo di monete (*rectius*, di strumenti di circolazione monetaria) non veniva mai ri-

* Nel presente saggio i § 1-3 e 6 sono stati redatti da Giuliano Lemme, i § 4-5 da Sara Peluso

¹ mi riferisco in particolare agli scritti di A. SCIARRONE ALIBRANDI, *L'interposizione della banca nell'adempimento dell'obbligazione pecuniaria*, Milano, 1977 e di L. FARENGA, *La moneta bancaria*, Torino, 1997

² G. LEMME, *Moneta scritturale e moneta elettronica*, Torino, 2003, e *La rivoluzione copernicana della cassazione: la moneta legale, dunque, non coincide con la moneta fisica*, in Banca, Borsa e Tit. Cred., 2008, II, pagg. 553 segg.

³ alcuni dati sull'incremento delle transazioni in mezzi di pagamento diversi dal contante possono rinvenirsi in G. BONAIUTI, *Le nuove forme di pagamento: una sintesi degli aspetti economici*, in AGE – Anal. Giur. Economia, 1/2015, pagg. 17 segg.

condotta una estraneità al sistema dei pagamenti normativamente individuato. Al contrario, il diffondersi di queste forme di circolazione comportava semmai l'esigenza di definirne la portata e regolarne gli effetti, come nel caso delle Direttive PSD, inserite nel contesto dell'armonizzazione dei servizi di pagamento nell'area europea.

In altri termini, nessuno ha mai dubitato che la moneta bancaria e la moneta elettronica si ponessero all'interno della sovranità monetaria (nazionale o, per i Paesi dell'area euro, europea) e di conseguenza che queste forme di moneta fossero protagoniste, e non certo antagoniste, rispetto al concetto di moneta legale.

L'idea così netta di un rapporto necessario tra moneta e regolamentazione ha fatto perdere di vista un dato economico fondamentale: la moneta, quando non supportata da beni aventi valore intrinseco (c.d. *commodity-backed money*) circola essenzialmente in base ad un rapporto di fiducia verso l'emittente (c.d. *fiat money*)⁴. Se è vero che l'emittente, negli ordinamenti moderni, coincide con la banca centrale, alla quale l'autorità sovrana in un determinato contesto attribuisce il compito dell'emissione di moneta, nulla vieta, in astratto, che una determinata comunità, territoriale o non territoriale, concordi al proprio interno dei mezzi alternativi di adempimento dell'obbligazione pecuniaria. Tali mezzi non sono "protetti" dall'ordinamento, e dunque la loro accettazione dipende da relazioni contrattuali interne alla comunità, piuttosto che da una regolamentazione esterna.

Tuttavia, l'idea che il mercato monetario sia un mercato concorrenziale, piuttosto che monopolistico, ha da sempre affascinato gli economisti⁵. In effetti, il ruolo primario dello Stato nella gestione della moneta attraverso la propria banca centrale è dovuto più ad esigenze di controllo della politica monetaria che ad una astratta impossibilità di stabilire la presenza contemporanea di più valute concorrenziali.

Si tenga inoltre presente, a completare quest'analisi, la possibilità per uno Stato di rinunciare alla propria sovranità monetaria piena per adottare quale unità di conto e mezzo di pagamento una moneta emessa da un altro Stato. Nel mondo sono numerosi i casi di questo tipo di comportamento, che in Europa, escludendo i micro Stati, riguarda ad esempio il Montenegro.

Il quadro che si pone di fronte all'interprete è dunque quello di estrema fluidità. Se al momento il monopolio centrale in tema di emissione di moneta sembra anco-

⁴ senza voler ripercorrere il dibattito sul punto, il che esula del tutto dagli scopi di questo intervento, mi sia consentito rinviare a *Moneta e istituzioni monetarie*, a c. di C. GIANNINI e G. B. PITTALUGA, Milano, 2001; di quella raccolta di saggi, si veda in particolare B. KLEIN, *L'offerta concorrenziale di moneta*, pagg. 87 segg. La natura fiduciaria della moneta è stata richiamata anche nel paper *Virtual Currency Schemes* della BCE (Ottobre 2012).

Interessante riportare anche un'opinione di natura diversa, quella di G. INGHAM, *La natura della moneta*, Roma, 2016, in particolare a pagg. 33 segg., ove si afferma che la moneta statale viene creata a partire dalla promessa per lo Stato di accettarla in pagamento delle tasse. Le considerazioni dell'A. si basano su un approccio (anche) sociologico al problema della natura della moneta.

⁵ v. B. KLEIN, *op. loc. cit.*; M. FRIEDMAN e A. SCHWARTZ, *Del ruolo dello Stato nelle questioni monetarie*, in *Moneta e istituzioni monetarie, cit.*, pagg. 117 segg.

ra relativamente solido, più di un segnale testimonia un crisi che alcuni vedono oramai irreversibile⁶.

D'altro canto, va evidenziato che il dualismo moneta statale – moneta bancaria (con quest'ultima che si configura in effetti come una moneta privata) viene ulteriormente reso attuale proprio dal superamento – cui facevo sopra cenno – del concetto di moneta legale come sinonimo di moneta emessa dallo Stato e, per esso, dalla banca centrale. Se infatti le precedenti teorie che attribuivano alla moneta bancaria il ruolo di prestazione in luogo di adempimento sono oramai venute definitivamente meno⁷ e dunque la moneta bancaria non è altro che una forma trasmisiva di moneta del tutto analoga ed equivalente alla moneta statale, non ha più senso parlare del monopolio pubblico della moneta come di un paradigma assoluto. Non va dimenticata, in proposito, l'istituzionalizzazione funzionale della moneta scritturale (e di quella elettronica) operata dal d. lgs. 27.1.10 n.11, che ha recepito la Dir. 2007/64/CE (c.d. PSD, Payment Services Directive), e dunque ha definitivamente chiuso il dibattito sul valore solutorio della moneta scritturale.

In questo senso, possiamo dire di trovarci oggi di fronte ad un (quasi) perfetto *level playing field*: i prestatori di moneta (*rectius*, di servizi di circolazione monetaria) sono sostanzialmente posti sullo stesso piano, attuando così un meccanismo concorrenziale nel quale il ruolo pubblico diviene in sostanza quello di regolatore dell'offerta di moneta, piuttosto che di "produttore" (uso un termine caro al mio Maestro).

Ma non basta. La conseguenza del progressivo slittamento verso uno stato di concorrenzialità nella produzione e circolazione di moneta si accompagna di pari passo con la sua progressiva dematerializzazione. Il fenomeno nasce in tempi certamente non recenti (la moneta scritturale è, evidentemente, moneta dematerializzata, in quanto all'essenza fisica di monete metalliche e banconote si è sostituita l'annotazione) ma il fattore decisivo è stato senza dubbio l'entrata in una nuova fase del fenomeno della globalizzazione, che oggi si estrinseca soprattutto in termini di agevolazione degli interscambi economici tra consumatori ed imprese⁸. È sin

⁶ ad esempio S. ORTINO in *La struttura delle rivoluzioni economiche*, Bari, 2010, pagg. 491 segg., segnala come la crisi sia dovuta a tre fattori concatenati: quello più risalente è la circolazione della moneta cartacea e la conseguente concorrenza delle banche rispetto alla potestà statale di conio; il secondo è l'indipendenza delle banche centrali dal potere politico-amministrativo; il terzo è l'affermarsi di una società nella quale altri mezzi di adempimento delle obbligazioni pecuniarie sembrano destinati a soppiantare la moneta come attualmente la si intende. Significativamente, l'A. afferma che "tutto ciò potrebbe essere seguito nel futuro (prossimo o lontano), da una ulteriore fase in cui si passerebbe tout court dalla moneta libera e dalla moneta megabyte alla non moneta, a uno strumento cioè di scambio di natura cibernetica" (pag. 494)

⁷ G. LEMME, *Moneta scritturale e moneta elettronica*, cit. pagg. 87 segg.

⁸ v. V. CODELUPPI, *La globalizzazione come fenomeno culturale ed economico*, in AA.VV., *Diritto ed economia del mercato*, a c. G. LEMME, Padova, 2014, pagg. 5 segg.. Il fatto che vi sia stato un tentativo esplicito di agevolare gli scambi internazionali non solo a livello di transazioni economiche e finanziarie di rilevante importo, ma anche di interazioni di piccolo consumo, è ormai un fatto talmente scontato che, ritengo, non ha necessità di dimostrazioni specifiche, che oltretutto esulerebbero dagli scopi di questo saggio. Mi limito a richiamare,

troppo evidente che la fisicità della moneta sarebbe di fatto incompatibile con la possibilità di trasmetterla da un luogo all'altro senza la contemporanea presenza del datore e del percipiente; d'altro canto, anche i mezzi di trasmissione di moneta scritturale conoscono dei limiti, proprio in rapporto ai quali è stata regolamentata la moneta elettronica⁹, che dunque si sta a propria volta affermando come forma più diffusa di moneta dematerializzata.

Per la verità, la moneta scritturale appare (allo stato) ancora predominante in tutti i casi in cui si tratti di estinguere obbligazioni di importo rilevante¹⁰, perché la moneta elettronica è, quantomeno in generale, stata concepita per permettere l'adempimento di obbligazioni in genere di piccolo importo¹¹ e per limitare i rischi connessi alle transazioni di *e-commerce* via Internet, in genere anch'esse di importo medio-basso¹². Non vi è dubbio, tuttavia, che il continuo progresso tecnologico contribuirà, in un futuro prossimo, a favorire la definitiva trasformazione dei mezzi di circolazione monetaria, sempre più privi di substrato materiale e sempre più centrati sull'elettronica¹³.

2. Free money e monete virtuali

L'idea della moneta privata è stata sinora legata essenzialmente alla presenza del sistema bancario, che come sopra si riferiva svolge un ruolo concorrenziale rispetto allo Stato nella gestione della politica monetaria. Tuttavia, la concorrenza è in questo caso tutt'altro che perfetta: la banca centrale, ossia il soggetto che vigila sul sistema bancario in gran parte dei Paesi ad economia capitalistica¹⁴ ha in realtà natura di soggetto di diritto pubblico, sia pure con diverse sfumature nei vari Paesi¹⁵.

per una critica a questa impostazione, il fondamentale scritto di J. E. STIGLITZ, *La globalizzazione e i suoi oppositori*, Torino, 2002

⁹ in *Moneta scritturale e moneta elettronica*, cit., pagg. 155 segg., avevo sottolineato come prima l'Istituto Monetario Europeo (IME) poi la BCE, avessero individuato nella moneta elettronica uno strumento specifico per agevolare gli scambi di importo modesto.

¹⁰ anche in questo caso, si tratta di un dato acquisito, derivante da motivi pratici (i rischi connessi alla trasmissione di moneta contante per importi molto rilevanti) prima ancora che giuridici (l'esistenza di un limite legale all'uso del contante ai sensi della legge 5.7.91 n. 197). Sul punto, v. per tutti A. SCIARRONE ALIBRANDI, *op. cit.*, pagg.23 segg.

¹¹ non è inutile ricordare che una delle prime carte c.d. ricaricabili, la Proton, fu lanciata con una campagna pubblicitaria che ne consigliava l'uso per pagare il pane dal fornaio

¹² il quinto considerando della Direttiva 2000/46/CE (Direttiva IMEL) faceva esplicito riferimento al commercio elettronico, mentre la Direttiva 2009/110/CE (Direttiva IMEL2) indica i consumatori come destinatari principali della nuova normativa

¹³ tra i tanti progetti già implementati o allo studio basti citare quelli basati sul telefono cellulare come Apple Pay, le carte di credito *contactless*, fino a recenti e futuribili (ma anche già tecnicamente possibili) impianti di microchip nel corpo umano per consentire pagamenti in via elettronica senza l'uso di alcun dispositivo esterno.

¹⁴ vistosa eccezione è il Giappone, ove la vigilanza sul sistema bancario è affidata ad un'agenzia governativa, la FSA (Financial Services Authority); v. G. LEMME, *Il sistema bancario giapponese: spunti comparatistici*, in Banca, borsa e tit. cred., 2011, pagg. 520 segg.

¹⁵ sulla natura pubblicistica della Banca d'Italia v. P. FERRO-LUZZI, *Cos'è la Banca d'Italia?*, in Banca, borsa e tit. cred., 2007, pagg. 364 segg.. La BCE, in base al trattato FUE (art. 282) ha personalità giuridica di diritto internazionale, e quale istituzione della UE ha cer-

Ne consegue che, in realtà, allo stato attuale gli Stati sono in grado di determinare o quantomeno di indirizzare la politica monetaria, pur dovendo interagire con soggetti privati quali le banche.

Tuttavia, la realtà di una moneta controllata direttamente o indirettamente dallo Stato non è, ed in verità non è mai stata, l'unica opzione. Gli economisti hanno infatti distinto una serie possibile di situazioni nelle quali si possono distinguere:

- a. monete nazionali;
- b. monete adottate (come nel caso del Montenegro per l'euro);
- c. monete parallele (come nel caso delle valute nazionali nel periodo transitorio 1999-2002 rispetto all'euro, ma anche come nel caso del Laos, nel quale circolano sia la valuta nazionale, il kip, che il baht thailandese ed il dollaro americano);
- d. monete del mercato nero (non ufficialmente ammesse, ma circolanti di fatto in base a tassi di cambio diversi dall'ufficiale, come il dollaro USA in Argentina);
- e. monete alternative (accettate nell'ambito di un particolare contesto e/o comunità, come il Totnes pound, il Brixton pound e le criptovalute)¹⁶.

È anche interessante notare come nell'ambito delle monete alternative (che costituiscono il punto di interesse focale di questo saggio) possano ulteriormente distinguersi monete ad utilità intrinseca, di tipo token o digitali.

Le prime si andarono diffondendo in contesti particolari, come nel caso delle sigarette in contesti carcerari e durante la Seconda Guerra Mondiale¹⁷, ma sono tuttora diffuse in alcuni Paesi africani, dove le ricariche per telefono cellulare vengono scambiate ed usate come moneta¹⁸.

La moneta di tipo token (gettone) prende il nome dai British tokens, gettoni metallici (in genere di rame) che vennero conati in Gran Bretagna per far fronte alla carenza di monete circolanti di piccolo taglio¹⁹. La pratica si diffuse in altri contesti, e sostanzialmente si andò esaurendo gradualmente solo alla fine del XIX secolo. Peraltro, ci sono almeno due sviluppi più moderni della moneta token. Il primo è il cosiddetto Depression Scrip, una sorta di titolo di credito che circolò durante la Grande Depressione degli anni '30 per far fronte alla riduzione drastica della liquidità circolante²⁰. Il secondo è rappresentato dai c.d. mini assegni, che circolarono

tamente natura pubblicitaria, sia pur indipendente dai governi dei Paesi membri. Del resto, il "modello" delle banche centrali, ossia la Bank of England, ha natura di *public sector institution* (<http://www.bankofengland.co.uk/publications/Pages/foi/disc091106.aspx>).

Il consenso tra gli economisti sul controllo pubblico sulla politica monetaria è del resto unanime: per tutti, v. B. KLEIN, *The competitive supply of money*, in *Journal of money, credit and banking*, 1974, specie a pag. 423 ove si afferma che "*few areas of economic activity can claim as long and unanimous a record of agreement on the appropriateness of governmental intervention as the supply of money*".

¹⁶ G. HILEMAN, *A history of alternative currencies*, London, 2014, pag. 8

¹⁷ R. A. RADFORD, *The economic organisation of a POW camp*, in *Economica*, 1945, pagg. 189 segg.

¹⁸ *Airtime is money: the use of pre-paid mobile-phone minutes as a currency*, in *The Economist*, 19.1.2013. In Kenya, un particolare servizio, MPESA, consente l'acquisto di beni e servizi attraverso il credito del cellulare, e questo spiega in parte il diffondersi di questo particolare tipo di moneta ad utilità intrinseca.

¹⁹ http://www.thecoppercorner.com/history/18thC_hist.html.

²⁰ J. W. C. HARPER, *Scrip and other forms of local money*, Chicago, 1948

in Italia negli anni '70 del secolo scorso a fronte della drastica riduzione della massa circolante di monete da 50 e 100 lire²¹. Oggi vi sono alcuni esempi di monete token in tutto il mondo, ma particolarmente in Gran Bretagna, ove l'esempio più noto è quello del Brixton pound, moneta complementare che circola nell'ambito della comunità di Brixton, nel sud est di Londra (zona nota per la vivacità culturale e per la composizione multi-etnica della popolazione, con significativa e risalente presenza di immigrati delle Indie Occidentali). Altro esempio, sempre inglese, è quello del Totnes pound, diffuso nella località di Totnes nel Devon²².

Il fenomeno di gran lunga più rilevante è però quello delle monete virtuali di tipo digitale.

L'idea, cui sopra accennavo, che il progressivo avanzare della globalizzazione (indissolubilmente legato al diffondersi dell'infrastruttura di Internet) dovesse accompagnarsi alla nascita ed alla progressiva espansione del commercio elettronico indusse ben presto alcuni operatori ad immaginare forme di pagamento che consentissero di superare, tra le altre cose, i due problemi principali connessi a questa forma di economia: il timore di frodi informatiche ed il superamento degli aggravi di costo conseguenti al cambio valutario. Sin dai primi anni '90, dunque un esperto in crittografia, David Chaum, brevettò il sistema ecash, che ebbe vita breve (1995-1998), principalmente a causa della diffusione ancora poco capillare della Rete e del fatto che una sola banca, per di più di piccole dimensioni, accettò di convenzionarsi con ecash.

Il caso forse più clamoroso di moneta digitale, anche per le caratteristiche che ne contrassegnarono la nascita, è però certamente quello del Linden Dollar, creato per consentire la nascita di una vera e propria economia parallela nel MMORPG²³ Second Life.

L'ambizione di questa piattaforma era quella di creare una vera e propria realtà alternativa, in cui ciascun giocatore potesse svolgere attività analoghe o completamente differenti da quelle della vita reale, ma in un contesto più anonimo e dunque per certi versi più "appagante". Per conferire ulteriore realismo all'esperienza, il mondo virtuale di Second Life prevedeva la retribuzione delle attività degli utenti che potessero essere di interesse per altri giocatori, sotto forma di una particolare moneta denominata, appunto, Linden Dollar. Il Linden Dollar aveva la particolarità

²¹ È ironico che questo tipo di moneta token andò a sostituire l'altro mezzo di emergenza usato per far fronte alla scarsità di moneta, ossia il gettone telefonico (diffuso, e chi scrive lo ricorda bene, accanto a "monete" ad utilità intrinseca, come i francobolli e persino le caramelle)

²² Le monete cartacee complementari di tipo locale, in Inghilterra, hanno in verità una storia molto risalente. Già nel 1832, infatti, Robert Owen introdusse i "buoni lavoro" come forma di retribuzione delle classi disagiate.

Oggi la moneta complementare locale in Inghilterra circola per alcune centinaia di migliaia di sterline: v. M. NAQVI e J. SOUTHGATE, *Banknotes, local currencies and central bank objectives*, disponibile su

http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/quarterlybulletin/2013/qb1304p_rereleasebanknotes.pdf. V. anche G. HILEMAN, *op. cit.*, pagg. 12 segg.

²³ Massive Multi-player Online Role Playing Game

di non essere semplicemente usabile all'interno del gioco (come avviene normalmente nei giochi di ruolo) ma di poter essere convertito in moneta reale²⁴.

Nel successo almeno iniziale di Second Life (per la verità effimero) era sin troppo agevole, dal punto di vista sociologico, trovare i germi di quella che è in fondo una caratteristica delle monete complementari: il porsi al di fuori degli schemi di regolazione tradizionali e centralizzati, e di avere così una matrice "anarchica" che contribuisce al suo diffondersi, anche in chiave antisistema²⁵.

3. Bitcoin e le criptovalute

È comunque con Bitcoin che la moneta complementare di tipo digitale raggiunge l'espressione sin qui più compiuta, più aperta, più decisamente simile alla vera e propria moneta²⁶.

La nascita di Bitcoin è stata – volutamente – tenuta avvolta in un'aura misteriosa e quasi mitica: un programmatore che si celava sotto lo pseudonimo *Japanese sounding* Satoshi Nakamoto²⁷ nel 2009 avrebbe creato l'algoritmo di funzionamento di questa criptovaluta. Funzionamento estremamente complesso, basato però su un dato fondamentale: la creazione stessa della moneta è fenomeno condiviso dalla comunità, in quanto "fabbricare" Bitcoin significa al tempo stesso contribuire alla sicurezza del sistema. Non solo: non vi è nessun ente o soggetto centrale che controlla l'emissione, che quindi è basata su un meccanismo *peer to peer* puro, in cui ciascun utente ha diritti pari a quelli degli altri. In mancanza di un soggetto singolo con diritti di gestione della moneta, è dunque il solo algoritmo di creazione che ne definisce le caratteristiche ed i limiti di emissione²⁸.

²⁴ Le peculiarità di Second Life e del Linden Dollar hanno appassionato sociologi ed economisti. In lingua italiana, rimane fondamentale il saggio di G. MACARIO, *Il passato, presente e futuro del mondo virtuale Second Life*, Roma, 2014. Per una prospettiva economica v. M. A. KAPLAN e M. HANLEIN, *Consumer use and business potential of virtual worlds: the case of Second Life*, in *International Journal of Media Management*, 2009

²⁵ sono numerosi i casi di monete complementari nate per motivi più o meno dichiaratamente politici, come nel caso del lombard in Lombardia

²⁶ G. HILEMAN, *op. cit.*, pagg.15 segg., distingue tra "money" e "currency": la prima sarebbe la moneta in senso lato, in tutte le sue funzioni, mentre la seconda sarebbe mezzo di scambio. Sotto questo profilo, potremo sin d'ora anticipare che Bitcoin è più "currency" che "money". Sul punto, in una chiave di lettura filosofica, v. M. G. TURI, *La distinzione fra moneta e denaro*, Roma, 2009. L'A. nota, anche con esempi lessicali, che in effetti la moneta non può essere usata come sinonimo di denaro, ma nota un'ambiguità del termine *money* nella lingua inglese, che viceversa, come abbiamo appena visto, gli economisti moderni tendono a superare.

²⁷ come è noto, recentemente un imprenditore australiano, Craig Wright, ha rivelato di essere l'inventore di Bitcoin. La reazione incredula quando non decisamente ostile di parte della comunità virtuale all'annuncio è una tangibile testimonianza della natura "anarchica" sottesa al successo di questa moneta.

²⁸ la letteratura scientifica su Bitcoin è oramai ampia; per quanto concerne gli aspetti giuridici, il testo più completo è probabilmente AA.Vv., *The law of Bitcoin*, Bloomington, 2015, ma non mancano testi in lingua italiana, tra i quali segnaliamo: S. CAPACCIOLI, *Criptovalute e Bitcoin. Un'analisi giuridica*, Milano, 2015; M. MANCINI, *Valute virtuali e Bitcoin*, in AGE – Anal. Giur. Economia, 1/2015, pagg. 117 segg.; R. SCALCIONE, *Gli interventi delle autorità di vigilanza in materia di schemi di monete virtuali*, ivi, pagg. 139 segg.

Tra gli aspetti sostanziali di Bitcoin vi è dunque l'assenza di un soggetto intermediario nella trasmissione di moneta. L'intermediazione (sia quella svolta dalla Banca Centrale, che garantisce che l'emissione di moneta avvenga nell'ambito delle regole stabilite dallo Stato, sia quella delle banche, nel caso di moneta scritturale) è volta sia a consentire la circolazione, sia a garantire che la moneta non venga duplicata, nel senso che la sua trasmissione si accompagni ad una diminuzione della disponibilità materiale del pagante²⁹. Con Bitcoin, il particolare meccanismo garantisce che, nella normalità dei casi, la duplicazione sia di fatto impossibile³⁰. Questo ovviamente non fa che rafforzare la natura in certo senso solidaristica, oltre che "anarchica", nel senso sopra spiegato.

Ciò posto, il problema diviene quello di accertare la natura giuridica di Bitcoin (ed in generale di tutte le criptomonete, delle quali Bitcoin, come dicevo, è l'esempio più noto e più diffuso).

Sul punto, dobbiamo partire dalla posizione ufficialmente espressa dalla BCE³¹. La Banca Centrale Europea ha dedotto infatti che le monete virtuali, in quanto prive di un apparato normativo che ne stabilisca la funzione di mezzo di adempimento delle obbligazioni pecuniarie, non sarebbero moneta. O meglio: lo sarebbero, ma solo nel senso di moneta contrattuale, valida dunque nei meccanismi di scambio in quanto vi sia un accordo tra le parti³². Le monete virtuali, continua la Banca, non sarebbero dunque soggette ai meccanismi normativi previsti dalla PSD.

Le conclusioni sono dunque che *"As a result, analysis from the economic and legal perspectives leads to the conclusion that virtual currencies should not be bundled into the generic words of money or currency, even though their technical appearance takes a form which has some similarities to scriptural money and/or electronic money"*.

Ora, partendo proprio da quest'ultimo punto, va a mio avviso precisato che la BCE mantiene una posizione estremamente conservatrice sull'uso del termine moneta; lo stesso rapporto ora citato, ad esempio, afferma che *"scriptural money, or bank money, in euro and electronic money (e-money) in euro are not legal tender. Nevertheless, these forms of money are widely accepted for all kinds of payments by choice"*. Come ho già detto, riconoscere valore di moneta legale alla sola moneta fisica appare oggi un concetto fondamentalmente superato, in quanto la moneta bancaria e quella elettronica, a seconda del contesto, hanno valore di mezzo di adempimento delle obbligazioni pecuniarie assolutamente analogo a quello della moneta fisica.

Ciò posto, le conclusioni cui giunge la BCE sono a mio avviso fondamentalmente condivisibili, in quanto Bitcoin, e con esso tutte le monete virtuali, non facendo riferimento ad un sistema normativo specifico stabilito da una autorità centrale, non

²⁹ S. HOEGNER, *What is Bitcoin?* In AA.Vv., *The law of Bitcoin*, cit.

³⁰ parlo di "normalità dei casi" in quanto, disponendo di una potenza di calcolo superiore al 50% di quella usata nella generazione di Bitcoin, si potrebbe in teoria duplicare la moneta cancellando le transazioni precedenti; di fatto, è allo stato inipotizzabile che un singolo soggetto o più soggetti organizzati possano disporre di una tale potenza di calcolo.

³¹ in *Virtual currency schemes – a further analysis*, Febbraio 2015

³² *id.*, pag. 24

possono assolvere funzione di mezzo di adempimento delle obbligazioni pecuniarie se non, al limite, in base al meccanismo previsto dall'art. 1278 c.c.

Il problema, peraltro, diviene quello di stabilire entro che misura Bitcoin possa assolvere la funzione di estinzione di obbligazioni pecuniarie in determinate circostanze. La sin troppo facile (ed immediata) risposta (assunta anche dalla BCE nel citato rapporto) è che tale funzione è limitata al solo contesto in cui, previo accordo delle parti, Bitcoin venga accettata in pagamento. Peraltro, occorre anche sottolineare che ammettere il valore solutorio in questi termini sposta il problema in gran parte dal livello qualitativo a quello quantitativo; detto altrimenti, se Bitcoin o un'altra criptomoneta divenissero *de facto* sufficientemente diffuse, potrebbero ad un certo punto assumere una funzione monetaria in senso stretto³³. Ciò non significherebbe comunque, si badi bene, che Bitcoin allo stato potrebbe assumere la funzione di moneta legale; perché ciò avvenisse, occorrerebbe che un determinato contesto normativo ne definisse la legge di circolazione, il che allo stato appare contraddetto dallo stesso meccanismo "anarchico" al quale più volte ho fatto cenno³⁴.

Un significativo passo nel senso di riconoscere il valore di Bitcoin come moneta è stato tuttavia compiuto dalla Corte di Giustizia UE, con la sentenza 22.10.15 (in causa C-264/14, *Skatteverket c/ David Hedqvist*). La Corte ha infatti stabilito, proprio con riferimento a Bitcoin, che " *le operazioni relative a valute non tradizionali, vale a dire diverse dalle monete con valore liberatorio in uno o più paesi, costituiscono operazioni finanziarie, in quanto tali valute siano state accettate dalle parti di una transazione quale mezzo di pagamento alternativo ai mezzi di pagamento legali e non abbiano altre finalità oltre a quella di un mezzo di pagamento*".

Nella sentenza, di fatto, l'operazione di cambio da Bitcoin a moneta legale è stata riconosciuta alla stregua di una operazione finanziaria di cambio tradizionale

³³ sin da tempo risalente i giuristi hanno sottolineato la possibilità di una definizione "espansiva" della moneta; nota, in proposito, è la teoria di H. OLIPHANT, *The theory of money in the law of commercial instruments*, in *Yale Law Journal*, 1920, pagg. 606 segg.

Va sottolineato che, sotto questo profilo, le criptomonete hanno maggior attitudine rispetto alle monete complementari di assumere funzione monetaria vera e propria, a causa della espansività potenziale della loro diffusione rispetto alla circoscritta valenza territoriale delle seconde; v. M. MANCINI, *op. cit.*, pagg. 124 segg.

Va poi notato che la stessa BCE ha fatto leva sull'argomento dell'impatto diffusivo nel cambiare la definizione di moneta virtuale rispetto al precedente rapporto (uscito nell'ottobre 2012). Infatti, sottolinea la Banca, " *it was considered necessary to amend the definition of virtual currency used in 2012 on several aspects. First, it should no longer contain the word "money", since it has become clear that, even today, virtual currencies do not have the nature of a highly liquid asset and have not reached the level of acceptance commonly associated with money*". La definizione adottata nel 2015 è dunque " *a digital representation of value, not issued by a central bank, credit institution or e-money institution, which, in some circumstances, can be used as an alternative to money*".

³⁴ Come è stato notato (R. SCALCIONE, *op. cit.*, pag. 143) la nuova formulazione dell'art. 126 *octies* del TULB, che rimanda all'accordo delle parti la valuta di pagamento, si applica alle sole valute europee, in quanto la norma recepisce direttive comunitarie. A mio avviso, peraltro, la stessa norma, una volta entrata a far parte dell'ordinamento nazionale, potrebbe essere suscettibile di interpretazione estensiva; rimane l'ostacolo, cui più volte ho fatto cenno, della possibile definizione di Bitcoin come "valuta" in senso generale.

(del tipo che il mio Maestro Paolo Ferro-Luzzi riconduceva allo schema tipico "denaro-denaro"). Sebbene questo non comporti il venir meno della mancata riconducibilità di Bitcoin alla moneta legale in senso stretto, nondimeno il significato è quello di un passo avanti verso l'equiparazione piena alla moneta in senso lato.

Non mancano, a questo proposito, esempi di Paesi nei quali si sta andando nella direzione di una piena parificazione di Bitcoin alla moneta legale. In Giappone, il 22.5.2016 la Dieta ha approvato una legge che regola il pagamento in valute virtuali³⁵ mentre negli Stati Uniti è recentissimo il caso di una pronuncia giudiziaria in base alla quale Bitcoin è moneta, e non una *commodity*³⁶.

In effetti, il timore principale delle autorità centrali è quello che la diffusione non regolata di Bitcoin possa minare alla base gli strumenti di controllo delle politiche monetarie³⁷. Di contro, nel Regno Unito, Paese nel quale l'attenzione verso le criptomonete è crescente grazie al ruolo di Londra quale capitale finanziaria, si sottolinea come l'intrinseca limitazione dell'ammontare di Bitcoin che possono essere creati³⁸ possa consentire una predizione accurata della massa monetaria circolante e limitare l'inflazione³⁹.

Il quadro, dunque, è estremamente variegato e complesso. Certamente i governi e le banche centrali si rendono conto delle potenzialità (sinora in gran parte rimaste a livello embrionale) delle criptomonete e di Bitcoin, ed hanno in prevalenza agito su di un piano preventivo. Allo stato, quantomeno su un piano quantitativo, non sembra che Bitcoin possa incidere in maniera significativa sulle politiche monetarie, quantomeno nell'immediato futuro.

Quanto al tema da cui sono partito, ossia la natura (monetaria o meno) delle criptomonete, ritengo possa farsi un ragionamento analogo: la base "consensuale" di circolazione è attualmente troppo ridotta perché si possa parlare quantomeno di equivalenza alla moneta legale; la stessa natura limitata della creazione di Bitcoin ne favorisce il confinamento entro ambiti circoscritti. Il sasso, però, è stato gettato nello stagno; non è detto che, in futuro, non si possano creare altre valute virtuali le cui caratteristiche (e il cui successo) consentano un affiancamento o addirittura una sostituzione alla moneta legale "tradizionale". Ma su questo punto ritorneremo alla fine del presente scritto.

4. Bitcoin e le tre funzioni della moneta: analisi comparativa

Ciò nonostante, l'inarrestabile popolarità e diffusione di Bitcoin ha fatto comunque sì che in ambito accademico sorgesse un vivace dibattito intorno alla possibile futura sostituzione della moneta legale con quella virtuale in generale, e con Bitcoin in particolare, dibattito al quale il presente scritto si propone di contribuire tentando di rispondere in senso induttivo, ovvero partendo dallo specifico studio anali-

³⁵ <http://www.japantimes.co.jp/news/2016/05/25/business/diet-oks-bill-regulate-virtual-currency-exchanges/>

³⁶ <http://www.reuters.com/article/us-jpmorgan-cyber-Bitcoin-idUSKCN11P2DE>

³⁷ R. SCALCIONE, *op. cit.*, pagg. 139 segg.

³⁸ tale numero, in base alle caratteristiche del protocollo informatico di creazione, non può essere superiore a 21 milioni circa

³⁹ HM Treasury, *Digital currency: response to the call for information*, Marzo 2015, pag.

tico prima delle caratteristiche intrinseche della valuta Bitcoin, dalla sua nascita fino al 2016, per rispondere al seguente quesito: può davvero Bitcoin funzionare alla stregua di dollaro, euro o yen assumendo a sostituto per le valute standard?

Nella letteratura corrente è possibile individuare due principali e contrastanti correnti di pensiero sulla capacità o meno da parte di Bitcoin di assolvere le tre principali funzioni della moneta quale mezzo di scambio, unità di conto e riserva di valore⁴⁰. Da una parte c'è infatti chi ritiene Bitcoin una forma di investimento speculativo più che una moneta vera e propria⁴¹, dall'altra parte c'è chi invece considera Bitcoin una moneta virtuale globale con un enorme potenziale quale futuro sostituto delle valute standard⁴². Tale divergenza di vedute sul piano teorico si reitera – come si è visto - anche sul piano giuridico, laddove si è ben lontani dal raggiungimento di una comune intesa a livello internazionale su quale sia lo status giuridico da attribuire a Bitcoin. Ogni paese inquadra Bitcoin nel proprio ordinamento in modo differente e norme e regolamenti in materia sono in continua evoluzione.

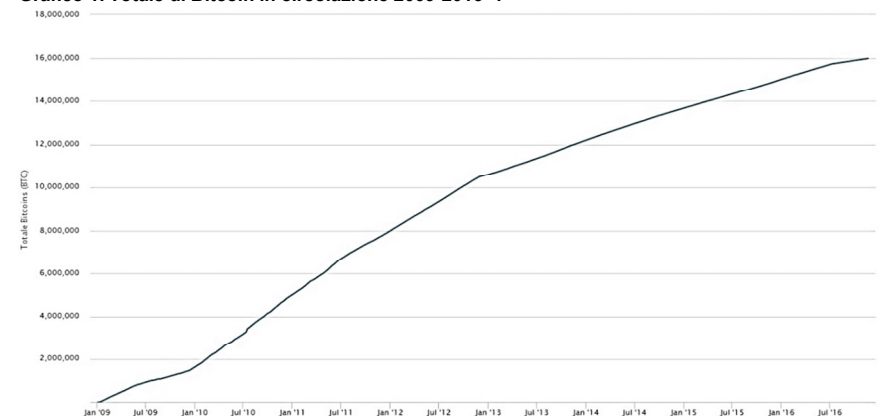
Proprio siffatto contesto d'incertezza suggerisce l'utilizzo del metodo induttivo per districarsi nell'arduo compito di delineare il futuro di Bitcoin. In mancanza di presupposti univoci dai quali partire per trarre le opportune conclusioni è bene rivolgere in primis l'attenzione agli elementi peculiari immediatamente evidenti di Bitcoin per identificare le caratteristiche che potrebbero favorire e sfavorire l'uso quale futura moneta globale in relazione alle tre funzioni della moneta pocanzi menzionate operando un'analisi comparativa con le valute tradizionali.

4.1. Informazioni preliminari

Come in precedenza accennato, Bitcoin è stata la prima valuta virtuale open source, controllata e generata sfruttando i principi base della crittografia attraverso l'algoritmo di un software libero, ovvero non protetto da copyright e liberamente modificabile dagli utenti, progettato per implementare il protocollo di comunicazione e la rete peer-to-peer che ne consente lo scambio grazie a un database distribuito tra i nodi della rete internet globale che tengono traccia di tutte le transazioni e le verificano. Ne consegue che la prima caratteristica distintiva di Bitcoin rispetto alle valute fiat standard è che la quantità di unità in circolazione non è controllata da un ente centrale ma da un algoritmo software. Le unità vengono infatti create mediante un processo di c.d. *data mining*, in cui i partecipanti alla rete, ovvero gli

utenti, forniscono la loro potenza di calcolo, verificano e registrano le transazioni in un registro pubblico chiamato Blockchain e per questo ricevono in cambio le nuove unità appena coniate e le cd. *transaction fees*. La quantità di valuta in circolazione è limitata a priori ed è dunque perfettamente prevedibile da tutti gli utenti: il numero totale di Bitcoin tende asintoticamente al limite di 21 milioni e la disponibilità di nuove unità aumenta in serie geometrica ogni 4 anni; ciò implica che lo stock aumenta ad un tasso decrescente per cui se nel 2013 è stata generata metà delle unità in totale disponibili, nel 2017 saranno generati i tre quarti delle unità in totale disponibili. Secondo l'algoritmo corrente quando la quantità massima di unità in circolazione raggiungerà 21 milioni, con tutta probabilità intorno al 2140, il tasso di crescita convergerà a zero.

Grafico 1. Totale di Bitcoin in circolazione 2009-2016⁴³.



Bitcoin non ha alcun supporto fisico, può essere memorizzata in portafogli installati localmente mediante apposito software su dispositivi elettronici (ad esempio pc, smartphone, tablet etc..) o in portafogli online la cui gestione è demandata a specifici portali che offrono questo tipo di servizio⁴⁴. Gli utenti interagiscono gli uni con gli altri in modo diretto e in forma anonima, senza l'intervento di alcun intermediario. Attualmente, è possibile acquisire Bitcoin scambiandoli con valuta standard su una borsa Bitcoin o da un rivenditore Bitcoin, ottenendoli all'esito di una transazione per la vendita di beni o servizi, prendendo direttamente parte al processo di *data mining* brevemente descritto⁴⁵. Il numero di operatori disponibili ad accettare

⁴⁰ Mankiw, N.G. (2007). *Macroeconomics* (6th ed.). New York: Worth Publishers.

⁴¹ Velde, F.R. (2013). "Bitcoin: a primer." Chicago Fed Letters No. 317, The Federal Reserve Bank of Chicago. Hanley, B.P. (2014). "The False Premises and Promises of Bitcoin.", Cornell University Library. Yermack, D. (2014). "Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal." NBER Working Paper No. 19747, National Bureau of Economic Research. Williams, M.T. (2014). "Virtual Currencies – Bitcoin Risk." Paper presented at the World Bank Conference, Washington, D.C. October 21, 2014.

⁴² Plassaras, N.A. (2013). "Regulating Digital Currencies: Bringing Bitcoin within the Reach of the IMF." *Chicago Journal of International Law* 14(1): 377-407; Satran, S. (2013). "How Did Bitcoin Become a Real Currency?" U.S. News & World Report, Luther W.J. and L.H. White (2014). "Can Bitcoin Become a Major Currency?" GMU Working Paper in Economics No. 14-17, George Mason University. Folkinshteyn, D., M. Lennon and T. Reilly (2015). "The Bitcoin Mirage: An Oasis of Financial Remittance." *Journal of Strategic and International Studies* 10: 118-124.

⁴³ Fonte dati: <http://www.investing.com/currencies/btc-usd-historical-data>.

⁴⁴ Brito, J. and A. Castillo (2013). "Bitcoin: A Primer for Policymakers." Mercatus Center, George Mason University. CoinDesk (2015b). "What is Bitcoin?" CoinDesk 20 March 2015, CoinDesk (2015a).

⁴⁵ Plassaras, N.A. (2013). "Regulating Digital Currencies: Bringing Bitcoin within the Reach of the IMF." *Chicago Journal of International Law* 14(1): 377-407. CoinDesk (2015c). "How Can I Buy Bitcoins?" CoinDesk 20 March 2015.

Bitcoin come mezzo di pagamento è in costante crescita e questo è chiaramente un dato positivo per la diffusione della valuta perché in mancanza di norme internazionali il fatto che le unità possano essere impiegate per acquistare beni e servizi richiede necessariamente che il rivenditore di tali beni e servizi le accetti come mezzo di pagamento.

4.2. Bitcoin come mezzo di scambio

Difatti, una delle principali funzioni di qualsiasi moneta è quella di fungere da mezzo di scambio ovvero da strumento di pagamento nella compravendita di beni e servizi e nelle altre transazioni commerciali. A tal proposito, è possibile rilevare come Bitcoin quale mezzo di scambio differisca in modo sostanziale dalle valute standard in positivo e in negativo almeno in riferimento ai seguenti aspetti: costi di transazione, anonimato e trasparenza, corso legale, costi fissi, esternalità di rete, risoluzione delle controversie e credito e riserva frazionaria.

4.2.1. Costi di transazione. Il vantaggio comparativo di Bitcoin quale mezzo di scambio rispetto alle valute standard risiede senz'altro nei costi di transazione notevolmente inferiori. Non essendoci un sistema centrale da remunerare, i costi di transazione di Bitcoin devono coprire solo i costi di mantenimento, o meglio di compensazione, del sistema di *mining*, e, non esistendo alcun supporto fisico, si alleggeriscono anche di tutte le voci relative al trasferimento delle valute standard quali stoccaggio, autenticazione, trasporto e sicurezza⁴⁶. Non stupisce dunque che in media i costi per una transazione in Bitcoin oscillino tra lo 0% e l'1% del valore della transazione stessa mentre quelli per una transazione in valuta standard arrivino a una percentuale dal 2% al 5%. L'assenza di sistema centrale e supporti fisici si traduce peraltro anche nella capacità in capo al sistema Bitcoin di processare ed eseguire le transazioni più velocemente dei sistemi di pagamento tradizionali online, con una media compresa tra i 10 e i 60 minuti⁴⁷. Sotto questo aspetto, dunque, convenienza e velocità costituiscono senz'altro elementi a favore di Bitcoin rispetto alle valute standard.

Grafico 2. Costi di transazione su transazioni in Bitcoin 2009-2016⁴⁸

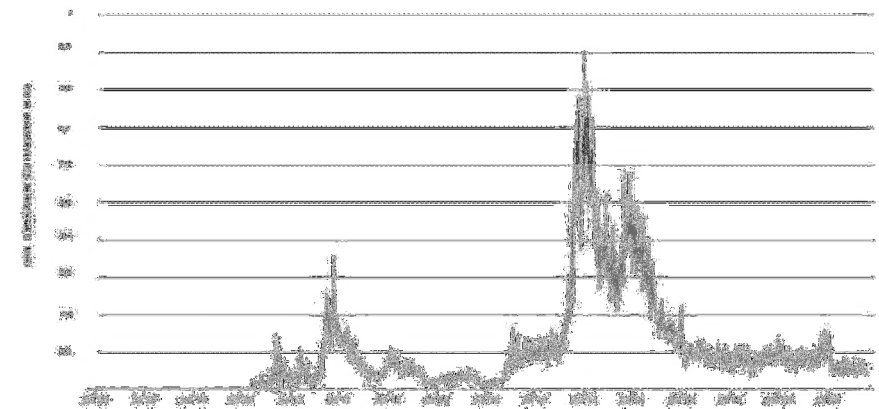
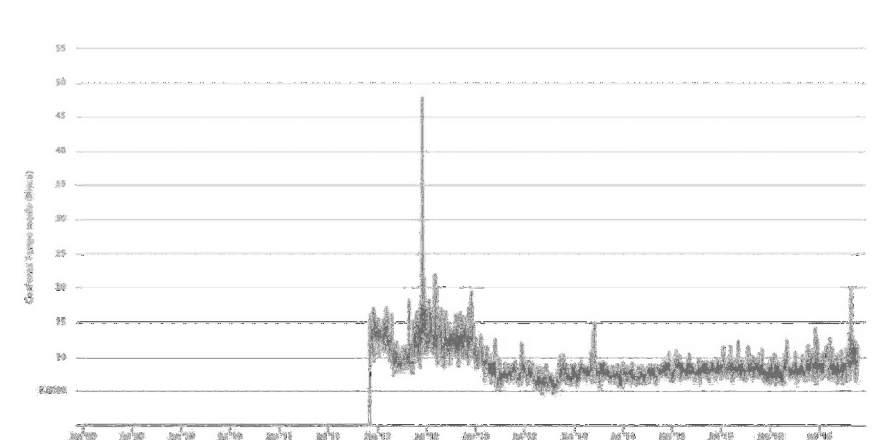


Grafico 3. Tempo medio per accettazione transazioni Bitcoin su Blockchain 2006-2016⁴⁹



4.2.2. Anonimato e trasparenza. Le transazioni in Bitcoin sono totalmente anonime, cioè non richiedono la condivisione di alcuna informazione personale per essere portate a compimento, e consentono trasferimenti a livello internazionale in assenza di supervisione mediante la tecnologia peer-to-peer che, unita alla crittografia, rende estremamente difficile intercettare il punto di partenza e il punto di ar-

⁴⁶ Šurda, P. (2012). "Economics of Bitcoin: is Bitcoin an alternative to fiat currencies and gold?" PhD Thesis, Vienna University of Economics and Business. EBA (2014). "EBA Opinion on 'virtual currencies'." EBA/Op/2014/08, European Banking Authority.

⁴⁷ EBA (2014). "EBA Opinion on 'virtual currencies'." EBA/Op/2014/08, European Banking Authority. EPRS (2014). "Bitcoin: Market, economics and regulation." Briefing 11/04/2014, European Parliamentary Research Service. Folkinshteyn, D., M. Lennon and T. Reilly (2015). "The Bitcoin Mirage: An Oasis of Financial Remittance." Journal of Strategic and International Studies 10: 118-124

⁴⁸ Fonte dati: <http://www.investing.com/currencies/btc-usd-historical-data>

⁴⁹ Fonte dati: <http://www.investing.com/currencies/btc-usd-historical-data>

rivo delle singole transazioni⁵⁰. A prescindere da quali fossero le reali intenzioni dei suoi creatori, è inutile negare quanto bene Bitcoin si presti ad operare come mezzo di scambio nel campo delle attività illegali e criminali (ad esempio riciclaggio, traffico di armi e narcotici, evasione fiscale). Non a caso la metà di tutte le transazioni finora eseguite in Bitcoin è riconducibile a Silk Road, il famigerato sito di commercio elettronico per la vendita illegale di armi e sostanze stupefacenti che funzionava attraverso i servizi nascosti del software di anonimato Tor adoperando per l'appunto Bitcoin come strumento di pagamento e che è stato definitivamente chiuso dall'FBI nel 2014⁵¹. Proprio per la riservatezza che è in grado di offrire agli utenti, Bitcoin risulta in crescita come mezzo di scambio anche nel settore del gioco d'azzardo online che vede in continuo aumento i siti di poker, bingo, scommesse e lotterie che scelgono Bitcoin quale strumento privilegiato.

D'altro canto è anche vero che la piattaforma Bitcoin è trasparente e pubblica, il che significa che chiunque è in grado di seguire in tempo reale la catena delle transazioni: tutti i pagamenti Bitcoin sono sì criptati ma hanno una storia tracciabile sulla Blockchain, ovvero sul registro pubblico che può essere liberamente visualizzato. Questo in sintesi significa che se un utente contravviene volontariamente o involontariamente all'anonimato condividendo con terzi informazioni in merito alla propria identità condivide in sostanza la chiave di lettura perché i terzi possano ricostruire l'intera storia delle transazioni Bitcoin effettuate dallo stesso utente sulla Blockchain. Tuttavia è possibile ovviare al problema prendendo le opportune precauzioni, ovvero utilizzando nuovi indirizzi per l'invio di pagamenti e per ogni pagamento ricevuto o avvalendosi degli appositi servizi di c.d. "Bitcoin mixer" per nascondere ogni traccia di collegamento utente/Bitcoin possedute/trasferite⁵². Per tali ragioni, anonimato e trasparenza costituiscono tratti peculiari che possono essere adottati come elementi ambivalenti sia a favore che a sfavore dell'uso di Bitcoin rispetto alle valute standard.

4.2.3. Corso legale. Una caratteristica distintiva di Bitcoin, come si è visto, è che non è una moneta a corso legale al contrario delle valute standard. Il suo uso come mezzo di scambio dipende esclusivamente dalla volontà degli attori del mercato che non sono legalmente vincolati ad accettarla come strumento di pagamento⁵³. Secondo alcuni⁵⁴, la diffusione di Bitcoin come mezzo globale di scambio sarebbe ostacolata proprio dalla concomitanza di tale limite soggettivo legato

⁵⁰ Bryans, D. (2014). "Bitcoin and Money Laundering: *Mining* for an Effective Solution." Indiana Law Journal 89: 440-472. "EBA Opinion on 'virtual currencies.'" EBA/Op/2014/08, European Banking Authority.

⁵¹ Yermack, D. (2014). "Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal." NBER Working Paper No. 19747, National Bureau of Economic Research. EBA (2014). "EBA Opinion on 'virtual currencies.'" EBA/Op/2014/08, European Banking Authority.

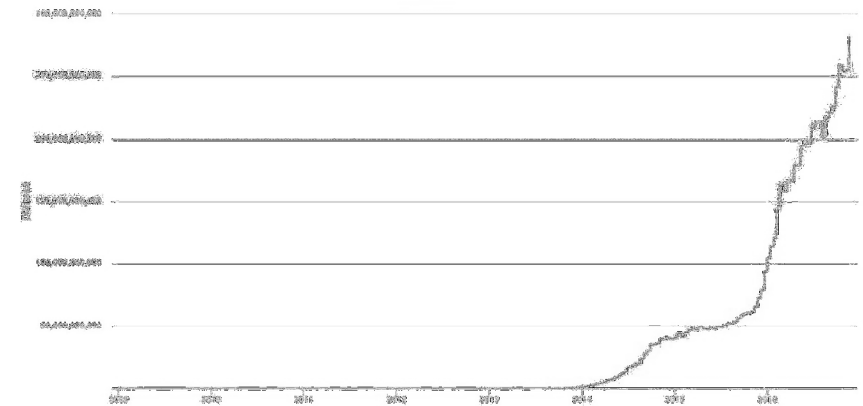
⁵² Crawford, D. (2014). "Four new ways to make Bitcoin payments anonymous." bestvpn.com 7 May 2014. Böhme, R., N. Christin, B. Edelman, and T. Moore (2015). "Bitcoin: Economics, Technology, and Governance." Journal of Economic Perspectives 29(2): 213-238. Bitcoinhelp (2014). "Using Bitcoin Anonymously." Bitcoinhelp.net 21 August 2014.

⁵³ EBA Opinion on 'virtual currencies.'" EBA/Op/2014/08, European Banking Authority.

⁵⁴ Yermack, D. (2014). "Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal." NBER Working Paper No. 19747.

all'adesione su base volontaristica con il limite oggettivo legato alla difficoltà per i più di entrare in possesso di Bitcoin⁵⁵. In quest'ottica dunque il fatto che Bitcoin non sia una moneta a corso legale può in effetti costituire un elemento a sfavore dell'uso generalizzato a valere sulle valute standard.

Grafico 4. Misura relativa di quanto sia difficile trovare un nuovo blocco e dunque creare Bitcoin in funzione della potenza *hash*⁵⁶ da implementarsi da parte degli estrattori 2009-2016⁵⁷.



4.2.4. Costi fissi. Facendo ricorso a un concetto caro all'economia politica, con le dovute trasposizioni, è innegabile affermare che l'uso di una nuova moneta, come Bitcoin, rispetto all'uso di una valuta standard, richieda un forte investimento iniziale, soprattutto da parte degli utenti. Si fa in particolare riferimento ai costi cognitivi legati alla familiarizzazione con il sistema Bitcoin, che necessita di un livello relativamente elevato di conoscenze informatiche perché implica sia l'uso di dispositivi elettronici sia quello di software, piattaforme e applicativi specifici. Bitcoin si basa su un codice estremamente complesso, implementato da pochi programmatori, che supervisionano l'intero sistema senza esserne comunque responsabili.

⁵⁵ Che, ricordiamo, possono essere ottenuti solo mediante attività di *mining*, operazioni di scambio e transazioni online.

⁵⁶ L'*hash* è una funzione non iniettiva (e quindi non invertibile) che mappa una stringa di lunghezza arbitraria in una stringa di lunghezza predefinita. A seconda dell'applicazione è possibile realizzare mediante algoritmo funzioni *hash* con specifiche proprietà. Per le applicazioni crittografiche la funzione *hash* deve in particolare possedere le seguenti proprietà:

resistenza alla preimmagine: ovvero a livello computazionale la ricerca di una stringa in input che dia un *hash* uguale a un dato *hash* deve risultare intrattabile; resistenza alla seconda preimmagine: ovvero a livello computazionale la ricerca di una stringa in input che dia un *hash* uguale a quello di una data stringa deve essere intrattabile; resistenza alle collisioni: ovvero a livello computazionale la ricerca di una coppia di stringhe in input che diano lo stesso deve essere intrattabile.

⁵⁷ Fonte dati: <http://www.investing.com/currencies/btc-usd-historical-data>.

Ciò rischia di costituire di per sé di per una barriera all'ingresso di potenziali utenti e dunque un vincolo alla diffusione su base globale della valuta⁵⁸. D'altra parte, la progressiva diffusione di Bitcoin potrebbe viceversa indurre sempre più persone ad affinare le proprie conoscenze informatiche creando curve di esperienza legate all'apprendimento e contribuire in generale alla divulgazione di tali competenze e conoscenze in senso generalista⁵⁹. Quindi se da un lato l'uso di Bitcoin come moneta globale rischia nel breve periodo di essere seriamente ostacolato dagli alti costi fissi legati alle necessarie conoscenze tecniche, dall'altro non si può escludere che nel lungo periodo tale ostacolo possa trasformarsi in elemento a favore di Bitcoin generando persino vantaggi aggiuntivi legati agli effetti derivanti dall'apprendimento conseguibile nell'ambito dell'uso stesso di Bitcoin.

4.2.5. Esternalità/Economia di rete. Gli incentivi per gli attori del mercato all'utilizzo di Bitcoin come mezzo di scambio dipendono in gran parte dal numero di utenti esistenti, ovvero dal numero di venditori e consumatori di beni e servizi che adoperano Bitcoin per le loro transazioni. I consumatori saranno meno inclini a procurarsi Bitcoin e dotarsi dei necessari strumenti se sono pochi i venditori/fornitori ad accettarli e i venditori/fornitori saranno meno inclini ad accettarli e a dotarsi dei necessari strumenti se sono pochi i consumatori a volerli adoperare nelle transazioni. Questa situazione di interdipendenza di utilità viene comunemente detta esternalità o economia di rete⁶⁰. Perché Bitcoin possa diventare una valuta globale di scambio il sistema deve superare l'impasse tipico dell'esternalità di rete: i consumatori devono convincersi a usarla e i venditori/fornitori ad accettarla come strumento di pagamento consueto e ordinario⁶¹. Alcuni sostengono che Bitcoin non riesca a diventare mezzo globale di scambio proprio a causa dell'esternalità di rete: il fatto che gli utenti siano per quanto in crescita comunque pochi fa sì che sia ancora un mezzo di scambio limitato, utilizzato per un numero di transazioni giornaliere insignificante a volerlo comparare ai 295 milioni di pagamenti giornalieri effettuati in valuta standard solo in Europa⁶². Secondo Blockchain, l'uso di Bitcoin cresce all'aumentare dei venditori che l'accettano come strumento di pagamento. Quindi la scarsa penetrazione di Bitcoin nell'attuale mercato delle transazioni a livello globale non deve necessariamente essere letta come impossibilità intrinseca per la valuta di diventare mezzo di scambio globale in futuro. Non bisogna dimenticare che Bitcoin è una moneta relativamente nuova, pertanto è normale che ci sia biso-

⁵⁸ Yermack, D. (2014). "Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal." NBER Working Paper No. 19747. Velde, F.R. (2013). "Bitcoin: a primer." Chicago Fed Letters No. 317, The Federal Reserve Bank of Chicago.

⁵⁹ Berentsten, A. (1998). "Monetary Policy Implications of Digital Money." KYKLOS 89: 89-117 Hayes D.G., J.F.E. Gillespie, P.H. Daly, G. Grippo and P.J. Johnson (1996). An Introduction to Digital Money Issues, prepared for the United States Department of the Treasury Conference "Towards Digital Money and Banking: The Role of Governments", Washington.

⁶⁰ Gowrisankaran, G., Stavins, J.(1999). "Network externalities and technology adoption: lessons from electronic payments," Working Papers 99-5, Federal Reserve Bank of Boston.

⁶¹ Berentsten, A. (1998). "Monetary Policy Implications of Digital Money." KYKLOS 89: 89-117. Plassaras, N.A. (2013). "Regulating Digital Currencies: Bringing Bitcoin within the Reach of the IMF." Chicago Journal of International Law 14(1): 377-407

⁶² EBA Opinion on 'virtual currencies'." EBA/Op/2014/08, European Banking Authority.

gno di tempo perché venga adottata in un più ampio contesto. È anche vero che al mondo esistono paesi con proprie valute standard, come le Fiji, il cui numero di transazioni giornaliero risulta a livello globale ancor più insignificante di quello di Bitcoin. Quindi se è vero che l'esternalità di rete nel breve periodo può inibire l'uso di Bitcoin come valuta standard globale è anche vero che nel lungo termine tale peculiarità potrebbe addirittura annullarsi col progressivo ampliarsi della base di utenti.

Grafico 5. Numero totale di transazioni in Bitcoin 2009-2016⁶³

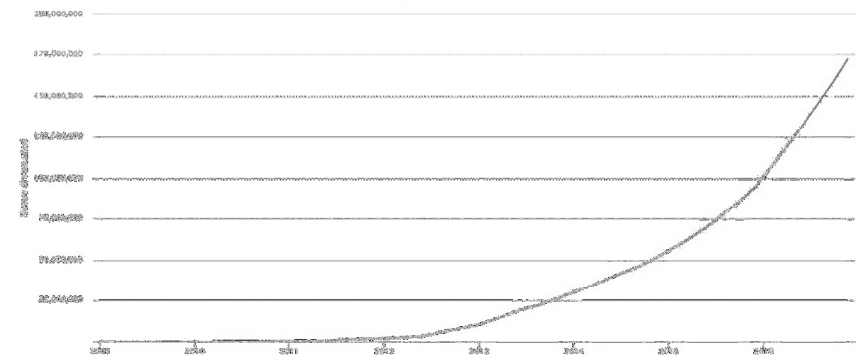
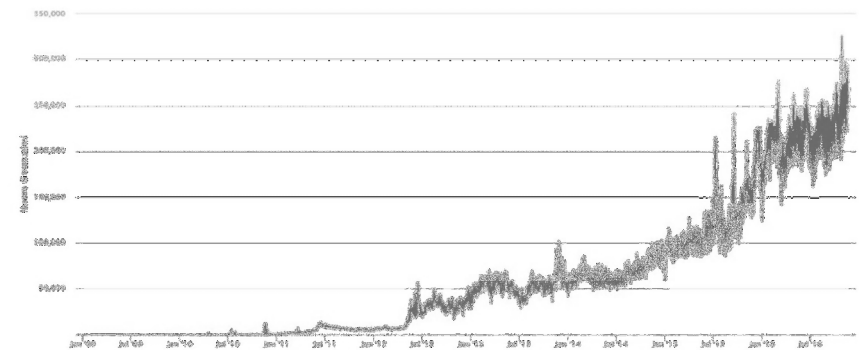
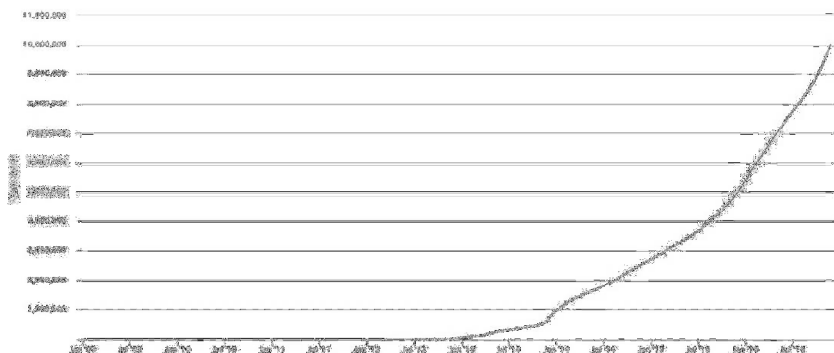


Grafico 6. Numero di transazioni giornaliere in Bitcoin 2009-2016⁶⁴



⁶³ Fonte dati: <http://www.investing.com/currencies/btc-usd-historical-data>.

⁶⁴ Fonte dati: <http://www.investing.com/currencies/btc-usd-historical-data>.

Grafico 7. Totale utenti portafogli Bitcoin 2009-2016⁶⁵

4.2.6. Risoluzione delle controversie. Le transazioni in Bitcoin sono irreversibili e una volta eseguite non possono essere in alcun modo contestate. A causa dell'assenza di strumenti di risoluzione delle controversie a tutela delle parti, le transazioni commerciali in Bitcoin comportano pertanto sempre un certo livello di rischio a carico degli utenti seppure mitigato dall'immunità dal controllo statale e all'eventuale confisca da parte di un'autorità centrale. La correzione di una transazione errata, che si tratti di inadempimento di contratto o di frode, è possibile solo attraverso un accordo volontario delle parti coinvolte nello scambio⁶⁶. Quest'aspetto non può che avere un forte effetto sfavorevole sull'uso di Bitcoin rispetto a quello delle valute standard, in particolare a voler considerare la categoria degli operatori dei mercati finanziari avversi al rischio.

4.2.7. Credito e riserva frazionaria. Nell'analisi comparativa con le valute standard, un altro elemento peculiare a sfavore di Bitcoin è legato al fatto che il numero di Bitcoin in circolazione è noto e tutti i Bitcoin vivono all'interno della Blockchain. In sostanza non è possibile possedere Bitcoin al di fuori della Blockchain, si possono possedere solo indirizzi della Blockchain che danno il diritto a "spendere" o "ottenere" Bitcoin. Si può al limite distruggere un certo numero di Bitcoin inoltrandoli in indirizzi non più spendibili nella Blockchain. In nessun modo però è possibile creare un meccanismo di riserva frazionaria dentro la Blockchain. Gli unici che possono ottenere nuovi Bitcoin dal nulla sono i *miners*, ovvero gli estrattori che esercitano l'attività di *mining* ma possono farlo solo in maniera fissa e predicibile. Quindi un soggetto che voglia esercitare l'attività congiunta di raccolta di Bitcoin e concessione del credito in Bitcoin in realtà potrà prestare solo se avrà ottenuto l'intera chiave privata dal depositante e la sua autorizzazione e potrà prestare Bitcoin solo nella misura di quanti ne possiede. Nessun ente esterno potrà prestargliene qualcuno a

tasso zero, creandoli dal nulla. I Bitcoin infatti sono unici e non possono essere duplicati, esistono solo come univoca informazione elettronica. Se non verranno operate modifiche all'attuale algoritmo⁶⁷, questo aspetto rischierà di limitare non poco gli orizzonti futuri della valuta anche perché la quota delle operazioni di prestito e acquisto a credito negli attuali mercati finanziari è piuttosto elevata e sempre crescente⁶⁸.

4.3. Bitcoin come unità di conto

Per assolvere la funzione di unità di conto al pari di qualsiasi altra valuta standard Bitcoin dovrebbe essere in grado di misurare il valore di scambio e di mercato di beni e servizi nonché di misurare il valore di tutte le transazioni economiche mediante la fissazione dei prezzi e la contabilizzazione dei debiti e dei crediti associati al passaggio di proprietà dei beni o dei servizi senza un contestuale regolamento in moneta. Nello specifico, a voler saggiare Bitcoin come unità di conto bisogna in particolare prendere in considerazione due aspetti per i quali la valuta virtuale si differenzia non poco dalle valute standard, ovvero divisibilità e volatilità di prezzo.

4.3.1. Divisibilità. Bitcoin si caratterizza per la sua divisibilità pressoché infinita, il che implica che i prezzi in Bitcoin possono essere espressi in svariate cifre decimali. Se da un lato la divisibilità è caratteristica necessaria perché una moneta possa misurare il valore di beni e transazioni di qualunque tipo ed entità, dall'altro è innegabile che le differenze di prezzo espresse in svariati decimali possano confondere i consumatori e rendere molto arduo il compito di evincere l'effettivo valore dei beni e dei servizi d'interesse nonché quello di confrontare i prezzi relativi di tali beni e servizi con altri di altro valore. La maggior parte delle valute standard impiega non più di due decimali nell'esprimere i prezzi di mercato⁶⁹. Questa disparità può essere letta sia in senso favorevole laddove la divisibilità pressoché infinita può in realtà essere percepita come sinonimo di maggiore accuratezza nel dare un valore alle cose sia in senso sfavorevole laddove nel breve termine l'utente, prima che subentri l'abitudine, potrebbe al contrario non riuscire ad impiegare Bitcoin come efficiente unità di conto proprio a causa dei valori espressi in modo complesso.

4.3.2. Volatilità dei prezzi. I prezzi in Bitcoin si caratterizzano per una volatilità di breve periodo estremamente elevata, la qual cosa chiaramente impatta sulla prestazione di Bitcoin quale unità di conto⁷⁰. Le frequenti variazioni di prezzo di Bitcoin determinano costi diretti e indiretti a carico degli attori del mercato. I venditori che utilizzano Bitcoin devono, ad esempio, ripetutamente adeguare i prezzi per evitare cali di redditività o competitività, a seconda che le variazioni siano rispetti-

⁶⁷ Da tempo gli internauti discutono su forum dedicati di "tecnologie Bitcoin 2.0", mirate a utilizzare la Blockchain per trasferire altri "crypto-asset" di natura diversa rispetto a "Bitcoin as a currency".

⁶⁸ Yermack, D. (2014). "Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal." NBER Working Paper No. 19747. Hanley, B.P. (2014). "The False Premises and Promises of Bitcoin." arXiv:1312.2048, Cornell University Library.

⁶⁹ Yermack, D. (2014). "Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal." NBER Working Paper No. 19747.

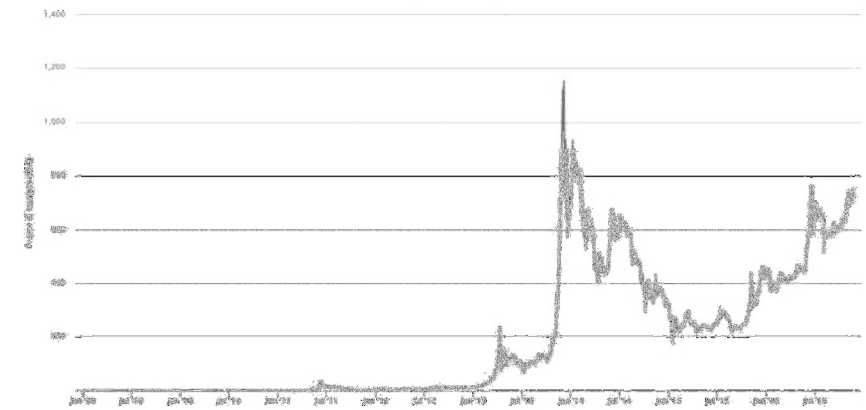
⁷⁰ Yermack, D. (2014). "Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal." NBER Working Paper No. 19747.

⁶⁵ Fonte dati: <http://www.investing.com/currencies/btc-usd-historical-data>.

⁶⁶ Böhme, R., N. Christin, B. Edelman, and T. Moore (2015). "Bitcoin: Economics, Technology, and Governance." *Journal of Economic Perspectives* 29(2): 213–238. EBA Opinion on 'virtual currencies'. EBA/Op/2014/08, European Banking Authority.

vamente verso il basso o verso l'alto. Questo è particolarmente problematico per i soggetti che vendono i prodotti finali in Bitcoin ma acquistano materie prime e semilavorati in valuta standard perché ovviamente l'alta volatilità dei prezzi di Bitcoin rischia di creare sostanziali discrepanze tra i prezzi di mercato dei prodotti finiti e i costi sostenuti per la produzione di tali prodotti. D'altro canto, le frequenti variazioni di prezzo diventano fonte di problemi anche per i consumatori che possono esperire non poche difficoltà nell'individuare i veri prezzi relativi dei beni e dei servizi che vorrebbero acquistare. Peraltro l'elevata volatilità dei prezzi di Bitcoin tende a danneggiare in primis chi possiede unità delle valute. L'estrema sofisticatezza del sistema dà, però, ampio spazio all'innovazione tecnologica per la creazione di soluzioni alternative tese proprio a ridurre tale rischio. Ad esempio, esistono piattaforme che attingendo informazioni dal mercato valutario in tempo reale possono facilitare i venditori nella fissazione dei prezzi e ampliare le opzioni di spesa dei consumatori. Avvalendosi di tali piattaforme i venditori possono fissare i prezzi in una valuta e far visualizzare al consumatore tali prezzi in simultaneo e continuo aggiornamento in più valute, Bitcoin compresi, ai tassi di cambio correnti. Questo sistema consente il monitoraggio dei prezzi in Bitcoin per tutti gli attori del mercato in tempo reale a costo zero. Un altro esempio include le piattaforme di scambio istantaneo che consentono al venditore di accettare pagamenti in Bitcoin pur non ricevendo di fatto Bitcoin. Questi sistemi si avvalgono di un terzo soggetto che fa da intermediario scambiando i Bitcoin pagati dai consumatori con valuta standard da inoltrare ai venditori. Non ricevendo di fatto Bitcoin, i venditori evitano in questo modo il rischio di cambio, rischio che viene assunto invece dai terzi intermediari in cambio di un piccolo compenso⁷¹. Ciò non toglie che l'estrema volatilità dei prezzi di Bitcoin compromette la capacità della moneta virtuale a operare efficacemente come unità di conto ma non è da escludere che in futuro l'impatto di tale aspetto possa essere fortemente ridimensionato con la creazione di nuovi strumenti innovativi che possano ulteriormente attenuare il problema⁷².

Grafico 8. Prezzo medio di mercato di Bitcoin nelle principali borse di cambio 2009-2016⁷³



4.4. Bitcoin come riserva di valore

Per poter consentire scambi in momenti diversi nel tempo, il valore di Bitcoin dovrebbe rimanere stabile nel tempo. Una moneta quale riserva di valore deve conservare il proprio valore nel tempo proprio perché possa essere utilizzata in futuro senza il pericolo che tale valore si deteriori e non a caso è uno dei possibili modi in cui gli operatori economici possono accumulare e mantenere la ricchezza accumulata nel tempo. Il carattere di riserva di valore non può essere assente negli strumenti di pagamento, in quanto l'uso di uno strumento di pagamento presuppone proprio il fatto che la temporanea detenzione non faccia perdere potere d'acquisto. Nel caso delle valute standard, a differenza di Bitcoin, la stabilità del potere d'acquisto risiede nella garanzia fornita dalla gestione anti-inflazionistica della politica monetaria da parte di una banca centrale. La questione diventa fondamentale laddove è possibile rilevare che si può avere una riserva di valore che non funga da strumento di pagamento, ma non si può avere uno strumento di pagamento che non abbia un minimo di proprietà di conservare il proprio valore nel tempo. Nel merito vale la pena soffermarsi dunque su tre elementi distintivi di Bitcoin come riserva di valore rispetto alle valute standard e in particolare: volatilità dei prezzi, di cui si è già parlato in riferimento alla funzione di unità di conto e che chiaramente gioca un ruolo fondamentale anche per l'efficace svolgimento della funzione riserva di valore, tendenza deflazionistica e sicurezza informatica.

4.4.1. Tendenza deflazionistica. Le valute standard sono generalmente inflazionistiche, nel senso che il loro valore tende a ridursi nel tempo in relazione alla quantità di moneta immessa sul mercato e al rapporto di questa quantità con la ricchezza reale prodotta in termini di beni e servizi. Per scongiurare abusi nell'emissione di moneta, si affida la coniazione ad autorità indipendenti che hanno il compito di regolarne la quantità sul mercato in modo da evitare l'inflazione e mantenere

⁷¹ Luther W.J. and L.H. White (2014). "Can Bitcoin Become a Major Currency?" GMU Working Paper in Economics No. 14-17, George Mason University.

⁷² Luther W.J. and L.H. White (2014). "Can Bitcoin Become a Major Currency?" GMU Working Paper in Economics No. 14-17, George Mason University

⁷³ Fonte dati: <http://www.investing.com/currencies/btc-usd-historical-data>.

la stabilità dei prezzi sulla base di politiche monetarie espansive o restrittive, a seconda delle necessità. Un vantaggio importante di Bitcoin è rappresentato dal fatto che il sistema è interamente decentralizzato e non esistono banche centrali, col che la valuta virtuale non è soggetta all'inflazione e neanche alle ingerenze di politiche monetarie nell'uno o nell'altro senso. Anzi, dato che il numero totale di Bitcoin è limitato ad un importo massimo di 21 milioni di unità senza possibilità di ulteriore espansione, almeno in base all'algoritmo correntemente in uso, Bitcoin è al contrario esposta a spinte deflazionistiche⁷⁴, ovvero ha la tendenza ad apprezzarsi nel tempo. Gli estrattori o *miner* forniscono la propria potenza computazionale per convalidare le transazioni della rete all'interno dei blocchi e per questo sono ricompensati con nuovi Bitcoin. Questo è l'unico modo in cui è possibile immettere nuovi Bitcoin in circolazione. Il punto è che l'attività di convalida delle transazioni diventa progressivamente più difficile⁷⁵ quindi perché i *miner* siano incentivati a continuare a dedicarsi a tale attività pur trovandosi a dovervi investire risorse sempre più elevate, è necessario che Bitcoin continui ad apprezzarsi, anche perché il compenso per ogni blocco risolto si riduce con il tempo. Da un lato, questo costituisce un vantaggio soprattutto per i possessori di Bitcoin, che, all'apprezzarsi della moneta, si troveranno ad aver accumulato maggiore ricchezza a parità di quantità posseduta. D'altra parte, proprio in attesa che si verifichi tale circostanza, gli utenti potrebbero essere portati ad accumulare Bitcoin come se si trattasse di una forma di investimento speculativo piuttosto che a spenderli come moneta, riducendone presenza, disponibilità e conseguentemente uso nei mercati di riferimento. Alcuni⁷⁶ hanno in realtà rilevato che nel primo periodo di vita della valuta virtuale, dal 2009 al 2011, gli utenti tendevano in effetti ad accumularla piuttosto che a spenderla, ma che già a partire dal 2011 ci sia stata una inversione di tendenza: dal 2011 in poi, infatti, le statistiche elaborate sulla Blockchain mostrano che oltre il 60% di Bitcoin ricevuti venga speso in meno di un mese. La fase di accumulo del periodo 2009-2011 avrebbe però letteralmente tolto dalla circolazione molte unità della moneta create fino a quel momento, che con tutta probabilità giacciono tuttora inutilizzate negli indirizzi c.d. "sink", ovvero in disuso, contribuendo ad accentuare la tendenza alla deflazione di Bitcoin. Difficile leggere in senso strettamente sfavorevole o favorevole tale tendenza sull'uso di Bitcoin perché se è vero che l'assenza di inflazione potrebbe in astratto favorire la popolarità di Bitcoin sulle valute standard è anche vero che la vocazione alla deflazione potrebbe al contrario sfavorirla facendo da contrappeso poiché rischia in ogni caso di comprometterne la capacità di operare in

⁷⁴ Peraltro le unità di moneta virtuale accidentalmente perse o distrutte non possono essere sostituite col che può determinarsi anche un ulteriore restringimento della quantità di moneta disponibile e dunque anche una maggiore tendenza deflazionistica.

⁷⁵ Vedi Grafico 4.

⁷⁶ Meiklejohn, S., M. Pomarole, G. Jordan, K. Levchenko, D. McCoy, G.M. Voelker and S. Savage (2013). "A Fistful of Bitcoins: Characterizing Payments among Men with No Names." In Proceedings of the 2013 ACM Internet Measurement Conference (IMC), pp. 127–40. ACM.

modo efficace come riserva di valore, soprattutto tenendo conto della volatilità dei prezzi⁷⁷.

Grafico 9. Valore totale del volume di scambio di Bitcoin 2009-2016⁷⁸

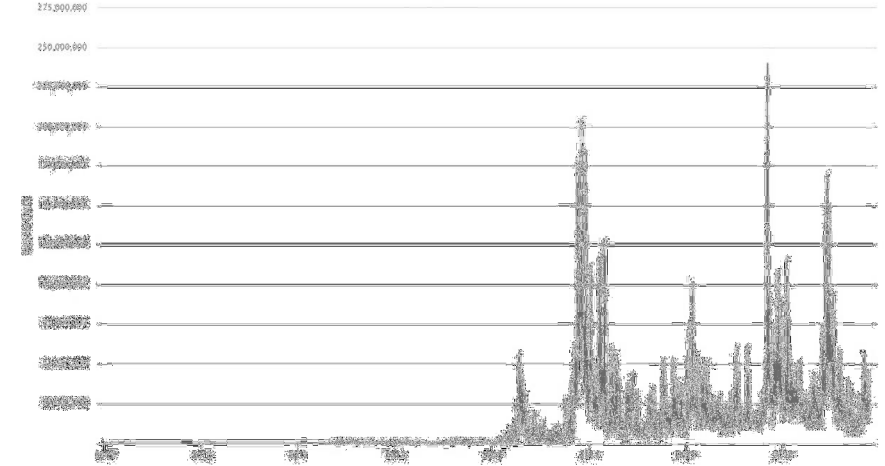
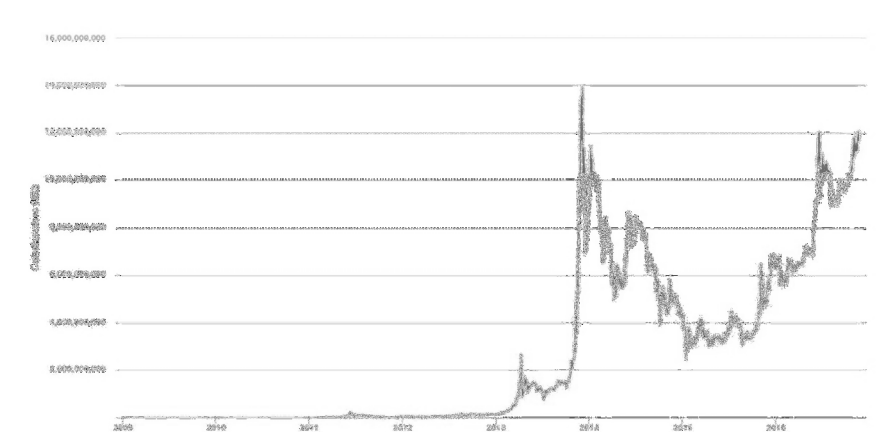


Grafico 10. Capitalizzazione di mercato, valore totale dei Bitcoin in circolazione 2009-2016⁷⁹



⁷⁷ Ron D. and A. Shamir (2013). Quantitative Analysis of the Full Bitcoin Transaction Graph. In Proceedings of Financial Cryptography 2013.

⁷⁸ Fonte dati: <http://www.investing.com/currencies/btc-usd-historical-data>.

⁷⁹ Fonte dati: <http://www.investing.com/currencies/btc-usd-historical-data>.

4.4.2. Sicurezza informatica. La capacità di assolvere la funzione di riserva di valore per Bitcoin è intrinsecamente connessa alla capacità di preservare il proprio sistema di sicurezza. La sicurezza ha spesso rappresentato un grosso problema per Bitcoin. In passato si sono verificati non pochi episodi di furto online a causa dei quali molti utenti hanno perso le monete memorizzate nei propri portafogli virtuali. Anche il mercato degli scambi in Bitcoin, quale abituale obiettivo degli hacker, è stato non di rado oggetto di attacchi informatici e furti. Mentre le valute standard forniscono agli attori del mercato la possibilità di proteggersi dal furto depositando in banca o addirittura nascondendo fisicamente una certa quantità di moneta, per esempio in cassaforte, Bitcoin è una moneta virtuale e in quanto tale può essere detenuta solo in portafogli virtuali e certamente non si presta a essere fisicamente nascosta, ed ecco che quindi la sicurezza riveste un ruolo fondamentale sul suo futuro. Una debolezza strutturale del sistema di sicurezza informatica ha per esempio determinato il crack del più grande portale di compravendita e scambio Bitcoin, MtGox, nel febbraio 2014: un complesso attacco hacker ha svuotato il generoso caveau della società facendo scomparire nell'etere oltre ai 100mila Bitcoin della stessa società, circa 750mila Bitcoin (equivalenti a circa 345 milioni di euro) appartenenti agli utenti del portale⁸⁰. Secondo recenti studi, falle nel sistema di sicurezza costituirebbero il motivo principale per il quale il 45% circa dei portali di scambio Bitcoin chiude i battenti in uno o due anni. Il problema vero però è legato a un altro dato: pare infatti che di questo 45% oltre il 46% chiuda senza rimborsare agli utenti le perdite subite⁸¹. Chiaramente l'estrema vulnerabilità di Bitcoin dal punto di vista della sicurezza informatica indebolisce non poco la sua capacità di funzionare come riserva di valore e costituisce un punto a sfavore di Bitcoin rispetto alle valute standard poiché inibisce l'uso diffuso della moneta virtuale da parte degli utenti, che continuano a percepirla come uno strumento troppo rischioso⁸².

5. Bitcoin e la volatilità

Dall'analisi comparativa di cui al paragrafo che precede è emerso che la peculiarità più impattante di Bitcoin nel confronto con le valute standard è senza dubbio la volatilità dei prezzi. Tale caratteristica rischia di compromettere il futuro uso globale della moneta virtuale a valere sulle monete standard laddove inficia la capacità di Bitcoin di assolvere efficientemente sia la funzione di unità di conto che quella di riserva di valore, soprattutto considerando le tendenze deflazionistiche di cui pure si è discusso. L'andamento dei prezzi di Bitcoin tracciato nel Grafico 10 mostra in modo evidente l'ampiezza delle variazioni subite dal prezzo di Bitcoin dal 2009, anno della sua creazione, al 2016: il valore di Bitcoin è partito da zero e al suo apice storico massimo alla fine del 2013 è giunto a toccare i 1.100 dollari statunitensi, per poi subire un drastico calo all'inizio del 2015 attestandosi intorno ai 220 dollari statunitensi e raggiungere nuovamente il picco di 750\$ nel giugno del 2016. Nello

⁸⁰ Böhme, R., N. Christin, B. Edelman, and T. Moore (2015). "Bitcoin: Economics, Technology, and Governance." *Journal of Economic Perspectives* 29(2): 213–238

⁸¹ Moore, T. and N. Christin (2013). "Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk." *Financial Cryptography and Data Security* 7859: 25-33.

⁸² Moore, T. and N. Christin (2013). "Beware the Middleman: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk." *Financial Cryptography and Data Security* 7859: 25-33.

stesso periodo la fluttuazione del tasso di cambio tra dollaro e euro non ha mai superato il limite del $\pm 20\%$. La volatilità derivante da variazioni di prezzo tanto estreme⁸³ rende chiaramente Bitcoin piuttosto inaffidabile sia come unità di conto che come riserva di valore perché genera non poche incertezze sia negli attori del mercato per l'individuazione dei prezzi relativi di beni e servizi sia nei detentori di unità della moneta per la preservazione nel tempo di potere d'acquisto e ricchezza. D'altronde bisogna anche considerare che Bitcoin è in ogni caso una moneta di relativamente nuova creazione, pertanto in una certa misura è anche comprensibile che ci sia ancora un certo margine di indeterminazione circa il meccanismo di formazione dei suoi prezzi. Per meglio comprendere tale meccanismo si è pensato di contribuire al dibattito proponendo, senza alcuna pretesa di oggettività, una lettura in chiave contestuale dell'andamento dei prezzi di Bitcoin⁸⁴ in relazione agli eventi che si sono succeduti lungo lo stesso arco temporale, ovvero dal 2009 al 2016. In particolare, si è scelto in via preliminare di parametrare lo spettro di fluttuazione della valuta per ciascun anno calcolando: variazione percentuale assoluta subita dalla valuta nell'anno di riferimento, prezzo più alto e prezzo più basso registrato dalla valuta nell'anno di riferimento⁸⁵, prezzo medio della valuta per l'anno di riferimento. Successivamente si sono individuati sul grafico lineare dell'andamento del prezzo di Bitcoin per ogni specifico anno gli scostamenti più significativi⁸⁶ dal prezzo medio individuato per l'anno di riferimento, tenendo conto sia della variazione percentuale assoluta subita dalla valuta nello stesso anno sia del prezzo massimo e minimo conseguito in modo da evitare eccessivi sfalsamenti. Si è poi proceduto a mappare i valori di prezzo corrispondenti agli scostamenti significativi individuati e a ricondurre tali valori alla specifica data in cui sono stati registrati con riferimento alla serie storica 2009-2016 dei prezzi giornalieri di Bitcoin⁸⁷. Individuati tutti gli scostamenti d'interesse con relativa data di rilevamento si è quindi fatto l'esercizio di scandagliare ogni tipo di stampa temporalmente connessa per sondare la possibilità di far corrispondere a ciascuna variazione significativa individuata un evento che ragionevolmente potrebbe aver contribuito a determinarla, tenendo conto di un range temporale di 10 giorni tra l'occorrenza dell'evento e la variazione e viceversa. Si presentano di seguito le risultanze così ottenute per ciascun anno.

⁸³ Per intenderci stiamo parlando di variazioni pari al $\pm 8000\%$.

⁸⁴ Come rappresentato nel grafico 10.

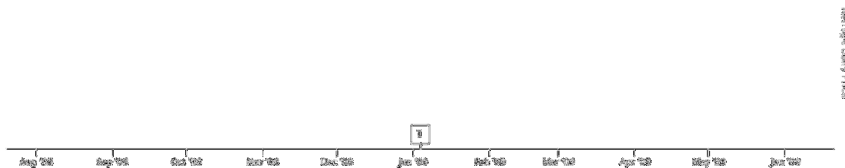
⁸⁵ per tener conto degli effetti di eventuali valori anomali.

⁸⁶ Data l'alta volatilità di Bitcoin, soprattutto nel breve-periodo, si è preferito scegliere vari delta di interesse dal prezzo medio a seconda dell'andamento dei prezzi di ogni specifico anno anziché scegliere un delta dal prezzo medio predeterminato a priori che avrebbe rischiato di essere poco indicativo.

⁸⁷ di cui al database approntato per le elaborazioni grafiche del paragrafo che precede.

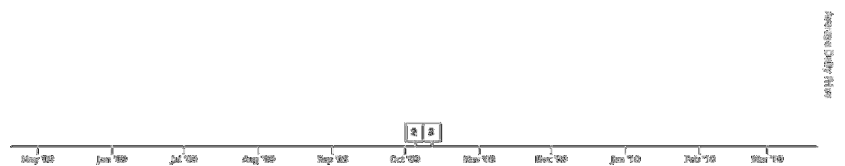
5.1. 2009- Prezzo medio: 0,0001\$, Prezzo più alto/più basso: 0,0010 \$/ 0\$ - Variazione %: 900

Figura 1.



1) 3 gennaio 2009- Primo blocco della Blockchain. Prezzo: 0\$. Prende il via la Blockchain di Bitcoin. Dopo sei giorni Satoshi Nakamoto rilascia la prima versione del software, Bitcoin 0.1, e il codice sorgente.

Figura 2.

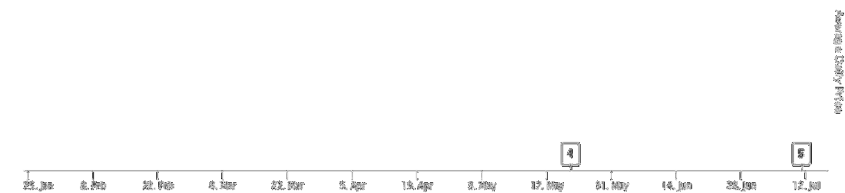


2) 5 ottobre 2009 – Pubblicazione tasso di cambio – Prezzo: 0.0007\$. Nasce la prima piattaforma online per vendere e comprare unità della moneta, New Liberty Standard. Il tasso di cambio viene fissato dalla piattaforma a 1309,03 Bitcoin per 1 dollaro statunitense sulla base del costo dell'energia elettrica che un computer deve consumare per generare - o meglio estrarre- la valuta.

3) 12 ottobre 2009 – Prima operazione di cambio Bitcoin/Valuta standard – Prezzo: 0,0010\$ - Mediante Paypal, New Liberty Standard acquista da Sirius, a.k.a. Martti Malmi, secondo sviluppatore di Bitcoin dopo Satoshi Nakamoto e fondatore del Forum Bitcoin, 5050 Bitcoin al prezzo di 5,02\$.

5.2. 2010- Prezzo medio: 0,07\$ Prezzo più alto/più basso: 0,08 \$/ 0,0020\$ - Variazione %: 3400.

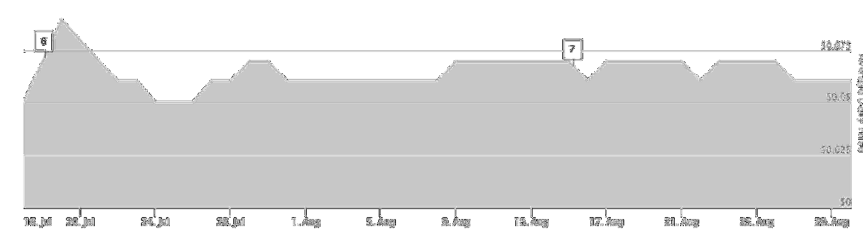
Figura 3.



4) 22 maggio 2010 – Primo acquisto di beni in Bitcoin – Prezzo: 0,0025\$ - un utente di BitcoinTalk, Laszlo Hanyecz, impiega per la prima volta Bitcoin come mezzo di scambio pagando 10.000 Bitcoin per due pizze a domicilio (del valore di 25\$).

5) 11 luglio 2010 – Bitcoin compare su Slashdot – Prezzo: 0,08\$ - slash-dot.org, popolarissimo sito web informativo su argomenti di carattere tecnologico, pubblica un articolo sulla versione 0.3 appena rilasciata del software Bitcoin attirando l'attenzione di un largo pubblico di tecnofili sulla nuova valuta virtuale, il cui prezzo, nel giro di cinque giorni dalla data di pubblicazione dell'articolo, passa da 0.008\$ a 0,08\$.

Figura 4.

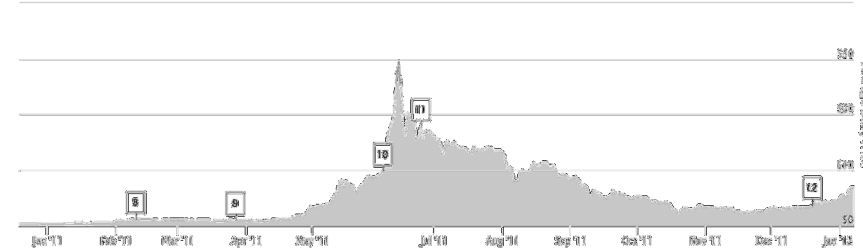


6) 18 luglio 2010 – Apre Mt.Gox – Prezzo: 0,07\$ → 10 giorni dopo → 0,06\$ - Jed McCaleb, programmatore meglio noto per aver creato il network peer-to-peer eDonkey nel 2000, annuncia il lancio di Mt. Gox, un nuovo portale di scambio Bitcoin attivo 24 ore su 24, che avrebbe dominato il mercato mondiale di trading in Bitcoin per i successivi 3 anni.

7) 15 agosto 2010 – Il primo bug al sistema – Prezzo: 0,07\$ → 10 giorni dopo → 0,07 \$ - un anonimo si avvale di un errore nella scrittura del codice sorgente di Bitcoin per registrare sulla Blockchain una transazione che genera 184.467.440.737,08554078 unità della moneta, ovvero circa 9000 volte la quantità totale di Bitcoin che potrà mai essere immessa sul mercato. Gli sviluppatori rilasciano una nuova versione del software nel giro di poche ore.

5.3. 2011 – Prezzo medio: 4,6\$, Prezzo più alto/più basso: 12 \$/ 2\$ - Variazione %: -53,52.

Figura 5.



8) 9 febbraio 2011 – Partita con il dollaro – Prezzo:0,96\$ →10 giorni dopo → 0,91\$ - Dopo appena due anni dalla sua creazione Bitcoin raggiunge quasi la parità con il dollaro sul portale di cambio Mt. Gox. Nei giorni a seguire la notizia è

riportata ovunque e l'attenzione cresce al punto tale da mandare in tilt il sito ufficiale Bitcoin, assalito da utenti curiosi.

9) 27 marzo 2011 – 3 nuovi portali di cambio – Prezzo: 0,83\$ → 10 giorni dopo → 0,72\$ - Vengono lanciate nel giro di pochi giorni, tre nuove piattaforme di cambio per Bitcoin: Bitcoin, solo per scambi tra Bitcoin/sterlina inglese, Bitcoin Brazil, per scambi Bitcoin/dollaro statunitense/real brasiliano, e BitMarket.eu per scambi Bitcoin/euro/altre valute. Il mercato di Bitcoin si espande enormemente.

10) 1 giugno 2011 – Bitcoin e Silk Road – Prezzo 9,21\$ → 10 giorni dopo → 30\$ - L'articolo di Adrian Chen su Gawker, famosissimo blog con sede a New York centrato sul mondo dei mass media, dal titolo "Il sito underground sul quale è possibile comprare ogni tipo di droga immaginabile" fa il giro del web e mette per la prima volta in evidenza le potenzialità di impiego di Bitcoin in relazione alla possibilità di concludere transazioni in completo anonimato. L'articolo contiene anche un link diretto a Mt. Gox. A dieci giorni dalla pubblicazione dell'articolo il valore di Bitcoin triplica sulle piattaforme di cambio.

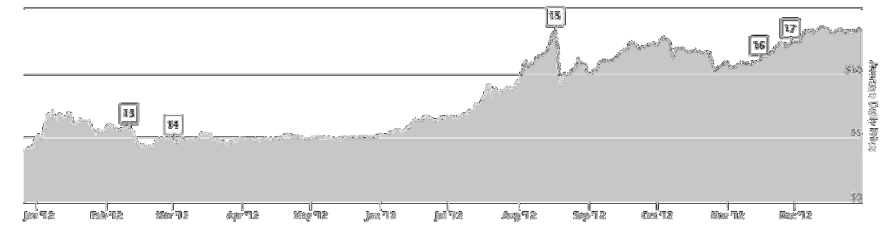
11) 19 giugno 2011 – Primo attacco hacker a Mt.Gox – Prezzo 17.77\$ → 10 giorni dopo → 16,88 \$ - un hacker riesce ad accedere al database utenti della piattaforma, nel quale sono memorizzate anche le chiavi di accesso degli amministratori del portale e mette in vendita innumerevoli e inesistenti unità della moneta finché il tasso di cambio non crolla a 0,01\$ per unità. Mt. Gox è costretto a sospendere i servizi per sette giorni al fine di annullare tutte le transazioni falsate e ripristinare il sistema di sicurezza. Poco dopo, una copia del database viene pubblicata in rete scatenando una serie di attacchi a raffica ai portafogli online degli utenti Mt.Gox sulla piattaforma MyBitcoin, cui è possibile accedere con le stesse credenziali di Mt. Gox. Vengono rubate 4.019 unità della moneta memorizzate su oltre 600 portafogli online. Nel giro di qualche mese il prezzo di Bitcoin crolla vertiginosamente attestandosi intorno ai 3\$.

12) 19 dicembre 2011 – Bitcoin in tv – Prezzo: 3,41\$ → 10 giorni dopo → 4,22\$ - CBS annuncia che il mese successivo manderà in onda un episodio della popolarissima serie televisiva statunitense "The Good Wife" dal titolo "Bitcoin for dummies" in cui la protagonista si troverà difendere dalle accuse del Dipartimento del Tesoro degli Stati Uniti un avvocato arrestato per aver mantenuto il segreto professionale sul nome di un suo cliente che ha inventato un nuovo tipo di moneta virtuale, ovvero Bitcoin. Allo spargersi della notizia che lo show avrebbe dedicato un episodio alla moneta virtuale, il mercato di Bitcoin avvia una timida ripresa e sono in molti a comprare unità della moneta scommettendo in un aumento dei prezzi dopo la messa in onda dell'episodio, prevista per il 15 gennaio 2012. Malgrado la massiccia esposizione⁸⁸, l'effettiva messa in onda non sortisce alcun effetto propulsore sulla crescita innescata dall'attesa, i prezzi non aumentano e anzi restano stagnanti.

⁸⁸ L'episodio viene seguito in diretta da oltre 9 milioni di telespettatori solo negli Stati Uniti.

5.4. 2012 - Prezzo medio: 8,11\$, Prezzo più alto/più basso: 15,30 \$/ 3,88\$ - Variazione %: 177,33.

Figura 6.



13) 11 febbraio 2012 – Paxum chiude i battenti- Prezzo: 5,7\$ → 10 giorni dopo → 4,31\$ - Paxum, piattaforma di servizi di pagamento digitale e di trasferimento e scambio di Bitcoin, non dissimile per funzione a Paypal, annuncia di dover chiudere i battenti a causa di forti pressioni subite da parte dei suoi stakeholder in merito ai profili di legalità della moneta virtuale. Qualche giorno dopo un utente di BitcoinTalk, Patrick Strateman, rivela l'esistenza di un devastante bug nel sistema di sicurezza di BTC-E, altro noto portale di cambio.

14) 1 marzo 2012 – Attacco a Linode – Prezzo 4,92\$ → 10 giorni dopo → 4,89\$ - Un hacker riesce a penetrare nel server di rete di Linode, una società statunitense specializzata nella fornitura di server virtuali⁸⁹, e si mette immediatamente alla ricerca di account che abbiano una qualche relazione con Bitcoin riuscendo a recuperare le credenziali di ben otto portafogli online, tra cui quello di Bitcoinica, una piattaforma di cambio, quello di Gavin Andresen, capo sviluppatore di Bitcoin e quello di Marek Palatinus, un attivissimo *miner*. L'hacker riesce ad appropriarsi di ben 46.000 Bitcoin, di cui oltre 43.000 di Bitcoinica, che decide di sopportare la perdita al posto dei suoi utenti.

15) 17 agosto 2012 – Primo caso di frode – Prezzo: 13,31\$ → 10 giorni dopo → 11,18\$ - Con la promessa di altissimi ricavi, Trendon T. Shavers convince moltissimi utenti a consegnargli parte dei propri Bitcoin in quantità almeno pari a 50 unità. Per i primi otto mesi tutto fila liscio e ogni settimana Shavers corrisponde ai suoi "clienti" interessi pari al 7% del valore delle unità inizialmente conferite, poi, all'improvviso, sparisce nel nulla portando con sé un tesoretto pari a circa 500.000 Bitcoin.

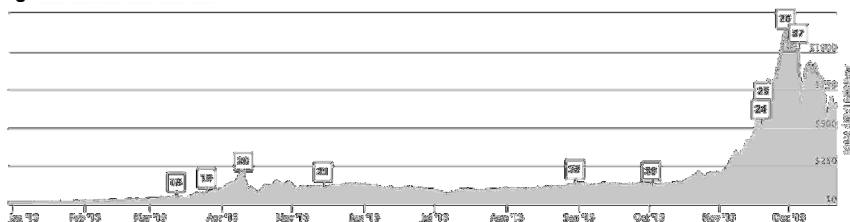
16) 15 novembre 2012 – Wordpress accetta Bitcoin - Prezzo: 11,04\$ → 10 giorni dopo → 12,46\$ - Una delle piattaforme software per la creazione di contenuti testuali e medialti più popolari del web spiana la strada ai pagamenti in Bitcoin rilasciando una dichiarazione in cui elogia la moneta virtuale quale strumento di pagamento inclusivo perché universalmente accessibile.

⁸⁹ un servizio che consiste nell'allocare su un server web le pagine web di un sito web o un'applicazione web, rendendolo così accessibile dalla rete Internet e ai suoi utenti.

17) 28 novembre 2012 – il primo Halving Day - Prezzo: 12,25\$ → 10 giorni dopo → 13,43 – Come chiarito in precedenza, ogni quattro anni⁹⁰, la ricompensa che i *miners* ricevono per aver risolto i blocchi viene dimezzata, in modo da ridurre il ritmo e il numero di nuovi Bitcoin introdotti nell'economia, il giorno in cui questo accade è conosciuto come "halving day".

5.5. 2013- Prezzo medio: 185,11\$, Prezzo più alto/più basso: 1.095 \$/ 13,07\$ - Variazione %: 5535,94.

Figura 7.



18) 11 marzo 2013 – Bitcoin 0.8 – Prezzo: 47,41 \$ → 10 giorni dopo → 68,8\$ - Viene rilasciata una nuova versione del software, che crea una c.d. *hard fork*: la Blockchain si struttura in blocchi consecutivi, ogni blocco ha impresso il numero della versione che l'ha generato, nel momento in cui si rilascia una nuova versione del software si crea una separazione tra i server aderenti alla vecchia versione e quelli aderenti alla nuova col che non di rado possono determinarsi incompatibilità tra i blocchi della vecchia versione e quelli della nuova. Se tale circostanza si verifica lungo la Blockchain le transazioni registrate nei blocchi vengono falsate, e conseguentemente anche il prezzo di Bitcoin. Il problema viene risolto in modo efficace dagli sviluppatori che a stretto giro rilasciano un aggiornamento del software, Bitcoin 0.8.1.

19) 25 marzo 2013 – Cipro ricorre al Bail-in-Prezzo: 74,02\$ → 10 giorni dopo → 131,07\$ - A cavallo tra il 2012 e il 2013 Cipro affronta una grave crisi economica e finanziaria, che mette in ginocchio il sistema bancario locale, ramificato con diverse sussidiarie in Grecia e sostenuto da ingenti depositi attratti dall'estero dalla tassazione particolarmente favorevole sui redditi di impresa e da capitale. Le banche cipriote hanno in portafoglio titoli pubblici greci per oltre 5 miliardi di euro e prestati al settore privato greco per altri 19 miliardi di euro circa. Non stupisce dunque che la ristrutturazione del debito pubblico greco travolga immediatamente il sistema bancario cipriota. Cipro si trova costretta a chiedere aiuto alla Troika per reperire gli almeno 17 miliardi di euro necessari a rimettere apposto i suoi conti. L'accordo è presto fatto: per usufruire di aiuti per 10 miliardi di euro, Cipro deve impegnarsi a reperire internamente le risorse per ricapitalizzare le banche ricorrendo dunque al bail-in. Alla ricerca di soluzioni per mettere al riparo i propri averi dal bail-in, i detentori di conti presso istituti bancari dell'isola cominciano a comprare Bitcoin. Il prezzo di Bitcoin triplica arrivando a 260\$ in meno di un mese.

⁹⁰ Bisogna considerare che Satoshi Nakamoto aveva già implementato il codice Bitcoin nel 2008, anche se la nascita di Bitcoin viene fatta risalire al 2009, ovvero all'anno in cui il codice e il software sono stati pubblicati, vedi evento 1).

20) 10 aprile 2013 – Mt. Gox va in tilt -Prezzo: 181,66\$ → 10 giorni dopo → 122,9\$ - Quello che all'inizio sembra un nuovo cyber attacco si rivela invece essere un problema dovuto al sovraccarico di utenti che tentano di fruire dei servizi offerti dal portale, che all'improvviso smette di funzionare. Il blocco alimenta i timori che si tratti di un nuovo attacco alla sicurezza del sistema riportando il prezzo della moneta a valori pre-Cipro.

21) 14 maggio 2013- Mt. Gox sotto sequestro - Prezzo: 114,33\$ → 10 giorni dopo → 128,8\$- Mt.Gox è accusato di effettuare trasferimenti di denaro senza possedere la licenza per farlo. Il Dipartimento della sicurezza nazionale degli USA sequestra un totale complessivo di 5 milioni di dollari a Mt. Gox bloccando i conti di due sue controllate. La società si difende definendosi non impegnata in servizi monetari.

22) 30 agosto 2013 – Tradehill chiude -Prezzo: 131,48\$ → 10 giorni dopo → 126,94\$ - Tradehill, piattaforma di scambio Bitcoin seconda solo a Mt. Gox per dimensioni, viene costretta a chiudere e a restituire i fondi ai suoi utenti dalla Internet Archive Federal Credit Union che non la ritiene efficiente nella gestione della miriade di profili di rischio connessi a Bitcoin.

23) 1 ottobre 2013 – Arresto di Dread Pirate Roberts Prezzo: 133,03\$ → 10 giorni dopo → 135,12\$ - L'FBI arresta Dread Pirate Roberts, pseudonimo di Ross Ulbricht, creatore di Silk Road, per riciclaggio di denaro, traffico di droga, traffico di droga su internet e cospirazione per trafficare droga, e sequestra sia il patrimonio della società, pari a 30.000 Bitcoin, che il patrimonio personale di Ulbricht, pari a 144.000 Bitcoin.

24) 18 novembre 2013 – Audizione al Senato -Prezzo: 685,75\$ → 10 giorni dopo → 1072,83\$- Il Senato statunitense tiene un'audizione dal titolo "Oltre Silk Road: potenziali rischi, minacce e promesse delle monete virtuali" all'esito della quale tutti i convenuti concludono che Bitcoin abbia sorprendenti potenzialità per il futuro. Tali conclusioni fanno in breve tempo il giro del mondo. Il prezzo di Bitcoin sale vertiginosamente.

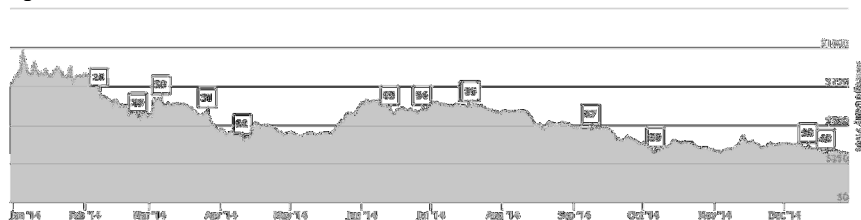
25) 20 novembre 2013- L'ok della Banca Centrale Cinese - Prezzo: 641,23\$ → 10 giorni dopo → 1075,16\$ - Nel corso di una conferenza, Mr. Yi, responsabile della sorveglianza dei flussi finanziari della Cina, dichiara che i cittadini cinesi sono liberi di prendere parte al mercato di Bitcoin e che anzi la Banca Centrale Cinese adotterà una prospettiva di lungo termine sulla valuta virtuale. Il portale di scambio BTC China duplica nel giro di pochi giorni il proprio giro d'affari. Il prezzo di Bitcoin continua a salire.

26)29 novembre 2013- Bitcoin raggiunge l'apice -Prezzo: 1132,26\$ → 10 giorni dopo → 921,97\$ - Dopo la benedizione di Mr. Yi, la rapida e continua crescita di transazioni dalla Cina trascina il prezzo di Bitcoin verso il suo apice storico massimo.

27) 5 dicembre 2013 – Il Governo Cinese fa retromarcia - Prezzo: 1022,37\$ → 10 giorni dopo → 839,93 – Spaventata dall'eccezionale popolarità di Bitcoin, la Banca Centrale Cinese dichiara ufficialmente che Bitcoin non può e non deve essere considerata una valuta semplicemente perché non lo è. Il Governo Cinese proibisce agli intermediari finanziari l'uso sotto ogni forma di Bitcoin e comincia a vincolarne le possibilità di utilizzo. Il prezzo di Bitcoin subisce un rapido crollo.

5.6. 2014 - Prezzo medio: 517,78\$, Prezzo più alto/più basso: 990\$/ 102\$ - Variazione %: -58.

Figura 8



28) 7 febbraio 2014 – Hackers all'arrembaggio - Prezzo: 717,83\$ → 10 giorni dopo → 626,5 \$ - Mt Gox, Bitstamp e BTC-E sono costretti a sospendere i servizi a causa di attacchi multipli Dos (denial of services) ai sistemi di sicurezza: si tratta di azioni di disturbo che provocano malfunzionamenti tali da impedire agli utenti della rete l'accesso ai siti web vittime dell'attacco.

29) 24 febbraio 2014 – Il crack di Mt. Gox - Prezzo: 547,09 \$ → 10 giorni dopo → 662,27 \$ - Mt.Gox chiude definitivamente ogni forma di transazione sul sito⁹¹. Svaniscono nel nulla 850.000 Bitcoin. Le altre società operanti nel settore Bitcoin emettono una dichiarazione congiunta condannando la cattiva gestione del portale.

30) 6 marzo 2014 – Newsweek dichiara di conoscere l'identità di Satoshi Nakamoto - Prezzo: 662,27\$ → 10 giorni dopo → 631,25\$ - La rivista statunitense Newsweek pubblica un articolo a firma della giornalista Leah McGrath Goodman in cui un ingegnere di Temple City, in California, tale Dorian Nakamoto, viene identificato come il creatore di Bitcoin. L'articolo attira l'attenzione mondiale. Dorian Nakamoto dichiara di non avere nulla a che fare con la valuta virtuale e chiede di essere lasciato in pace.

31) 26 marzo 2014 – l'IRS tassa Bitcoin- Prezzo: 581,52\$ → 10 giorni dopo → 453,05\$ - L'Internal Revenue Service emette un documento⁹² in cui dichiara che i Bitcoin sono una proprietà e in quanto tali sono soggetti all'applicazione dell'imposta sulle plusvalenze, al pari di immobili o azioni, perchè costituiscono un bene il cui valore fluttua nel tempo e produce un guadagno capitale sul quale va applicata la tassazione. In particolare, tale documento precisa: *“Un contribuente che riceva valuta virtuale come pagamento per beni o servizi deve, nel calcolo dell'imponibile lordo, includere il giusto valore di mercato della valuta virtuale, misurato in dollari US, alla data in cui la valuta virtuale è stata ricevuta.”*

32) 10 aprile 2014 – Altri interventi da parte della Banca Centrale Cinese - Prezzo: 408,25\$ → 10 giorni dopo → 501,7\$ - La Banca Centrale Cinese intima agli istituti bancari nazionali di chiudere i conti aperti presso di loro dai soggetti che operano nel settore di cambio Bitcoin entro 5 giorni. Immediatamente tali soggetti si mobilitano per trasferire i propri fondi altrove, perlopiù presso banche offshore. Il volume d'affari di Bitcoin in Cina si riduce drasticamente.

33) 13 giugno 2014 – Il Mining pool Ghash.io raggiunge il 51% di potenza computazionale -Prezzo: 598\$ → 10 giorni dopo → 592,28\$ - Il mining pool Ghash.io⁹³ raggiunge una potenza computazionale tale da poter determinare da solo il default dell'intero sistema Bitcoin. Per evitare che tale circostanza possa creare panico tra i detentori della moneta, Ghash.io pubblica una dichiarazione in cui rassicura tutti del fatto di non essere in alcun modo interessato a boicottare Bitcoin e anzi di aver chiesto ai propri *miner* di migrare periodicamente in altri gruppi per fare in modo di non superare mai una potenza computazionale pari al 39,99% del totale.

34) 27 giugno 2014 –All'asta Bitcoin di Silk Road - Prezzo: 596,8 \$ → 10 giorni dopo → 628,5\$ - L'Agenzia federale di polizia degli Stati Uniti US Marshals Service mette all'asta i 30.000 Bitcoin sequestrati a Silk Road. L'imprenditore Tim Draper riesce ad aggiudicarsi l'intero lotto offrendo cifre ben al di sopra del valore del mercato corrente.

35) 17 luglio 2014 –New York annuncia che metterà in regola Bitcoin - Prezzo: 619,9\$ → 10 giorni dopo → 595,49\$ - Il Department of Financial Services di New York annuncia che a breve emanerà un primo pacchetto normativo a disciplina delle imprese che operano nel settore delle criptovalute per proteggere i consumatori e inibire l'illegalità. Le imprese dello Stato di New York che esercitano attività in tale settore dovranno operare rigidi controlli sul passato dei propri dipendenti e collaboratori e raccogliere le impronte digitali, richiedere apposita autorizzazione allo Stato per poter operare e convertire immediatamente ogni ricavo ottenuto in Bitcoin in dollari statunitensi.

36) 18 luglio 2014 – Dell accetta Bitcoin - Prezzo: 624,1 \$ → 10 giorni dopo → 582,88\$ La multinazionale texana, tra le più importanti al mondo nella produzione di personal computer e di sistemi informatici, annuncia che i clienti statunitensi potranno fare acquisti su dell.com pagando in Bitcoin attraverso il sistema di pagamento Coinbase. Dell fa da apripista e in poco tempo moltissimi retailer online ne seguono l'esempio.

37) 8 settembre 2014 –Braintree accetta Bitcoin - Prezzo: 473,02\$ → 10 giorni dopo → 439,52\$ - Braintree, piattaforma per i pagamenti mobili controllata da Paypal e gateway privilegiato di Airbnb, Github e Uber, collabora con Coinbase per implementare l'opzione di pagamenti in Bitcoin nel proprio sistema.

38) 6 ottobre 2014 – “L'OrsoBalena” - Prezzo: 323,47\$ → 10 giorni dopo → 387,4\$ - Un anonimo mette in vendita sulla piattaforma Bitstamp 30.000 Bitcoin al prezzo di 300\$ per unità. L'intera quantità viene venduta nel giro di 24 ore fruttando allo sconosciuto venditore ben 9 milioni di dollari. Si tratta di un'operazione senza precedenti che per questo viene ricordata come “The Slaying of BearWhale”, letteralmente “l'uccisione dell'OrsoBalena”.

39) 11 dicembre 2014 –Microsoft accetta Bitcoin - Prezzo: 352,56\$ → 10 giorni dopo → 324,87\$ - Microsoft sdogana i pagamenti in Bitcoin da parte dei soli clienti statunitensi per ogni prodotto offerto negli store online Windows e Xbox.

⁹¹ vd. Paragrafo 4.4.2.

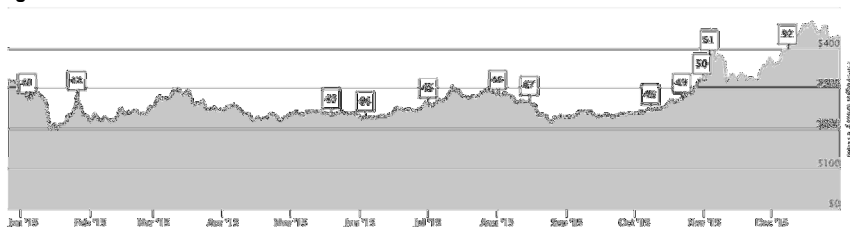
⁹² <https://www.irs.gov/pub/irs-drop/n-14-21.pdf>

⁹³ I Mining Pool rappresentano una soluzione cooperativa all'aumento esponenziale della complessità dei calcoli di *hashing* coinvolti nel processo di estrazione di Bitcoin, si compongono di gruppi di migliaia di *miners* che lavorano congiuntamente su piattaforme di calcolo distribuito.

40) 19 dicembre 2014 – La condanna di di Charlie Shrem - Prezzo 313,38\$ → 10 giorni dopo → 317,06\$ - L'amministratore delegato della piattaforma di cambio Bitinstant, Charlie Shrem, viene condannato a due anni di reclusione per riciclaggio di denaro, avendo facilitato scambi anonimi tra valuta reale e Bitcoin connessi a transazioni illecite effettuate dagli utenti di Bitinstant sul portale Silk Road, senza essere peraltro in possesso delle licenze necessarie per operare trasferimenti di denaro.

5.7. 2015 - Prezzo medio: 269,60\$, Prezzo più alto/più basso: 460,49 \$/ 162,68\$ - Variazione %: -37.47.

Figura 9.



41) 4 gennaio 2015 - Attacco a Bitstamp - Prezzo: 275,07\$ → 10 giorni dopo → 198,59\$ - Un numero imprecisato di hacker mette a punto un sofisticato attacco a Bitstamp, sottraendo dal portafoglio online operativo della piattaforma 18.866 Bitcoin del valore di oltre 5 milioni di dollari statunitensi. Bitstamp è costretta a sospendere tutte le attività per più di una settimana. Fortunatamente il resto della riserva di Bitstamp è memorizzato su un portafoglio offline e nessuno degli utenti subisce perdite. Tuttavia secondo un report interno della stessa Bitstamp, il danno reputazionale e la perdita di fiducia da parte dei suoi utenti sono irreparabili.

42) 26 gennaio 2015 - Coinbase lancia la sua piattaforma di scambio Bitcoin-Prezzo: 281,26\$ → 10 giorni dopo → 222,25\$ - La società di servizi di pagamento digitale e trasferimento di denaro, Coinbase, lancia la propria piattaforma di scambio di Bitcoin, debitamente autorizzata ad operare mediante regolari licenze in 25 diversi Stati degli Stati Uniti.

43) 19 maggio 2015- Ross Ulbricht condannato all'ergastolo - Prezzo: 234,31\$ → 10 giorni dopo → 238,22 \$ - Il creatore di Silk Road viene condannato all'ergastolo per i reati di associazione a delinquere, frode informatica, distribuzione di false identità, riciclaggio di denaro, traffico di droga, traffico di droga su internet e cospirazione per trafficare droga.

44) 3 giugno 2015 – New York introduce la Bitlicense-Prezzo: 226,9\$ → 10 giorni dopo → 232,05\$ -Lo Stato di New York promulga il pacchetto normativo annunciato nel 2014 a disciplina delle criptovalute, introducendo, oltre alle misure già condivise in precedenza, la Bitlicense da ottenersi obbligatoriamente entro 45 giorni dall'inizio dell'attività da parte di tutte le imprese che a ogni livello operano nel settore. Molte di queste imprese non prendono bene la notizia e decidono semplicemente di estromettere dall'offerta dei propri servizi tutti i consumatori, potenziali e esistenti, residenti nello stato di New York.

45) 1 luglio 2015 – La condanna degli agenti federali - Prezzo: 260,73\$ → 10 giorni dopo → 291,66\$ – Due degli agenti federali che avevano preso parte

alle attività investigative su Silk Road vengono ritenuti colpevoli di aver estorto a Ulbricht una quantità di Bitcoin del valore di circa 1 milione e mezzo di dollari statunitensi in occasione delle indagini per scopi meramente personali.

46) 1 agosto 2015 – l'arresto di Mark Karpeles - Prezzo: 283,04\$ → 10 giorni dopo → 267,19\$ - Nell'ambito dell'inchiesta volta a far luce sul fallimento di Mt. Gox viene arrestato in Giappone l'allora amministratore delegato, Mark Karpeles, con l'accusa di aver falsificato dati attraverso accessi illegali al sistema computerizzato della piattaforma ai fini di frode e appropriazione indebita.

47) 15 agosto 2015 – Il grande scisma: Bitcoin XT - Prezzo: 267,24\$ → 10 giorni dopo → 214,3 – Per preservare la decentralizzazione del sistema ogni blocco della Blockchain è limitato a 1MB⁹⁴ e la velocità con cui vengono estratti i blocchi dai *miners* è più o meno fissa. Con la crescita del numero di utenti e di transazioni sulla rete, questo limite comincia a farsi sentire causando pagamenti lenti e inaffidabili che inibiscono l'uso di Bitcoin in molti tipi di scambio, per esempio in quelli che avvengono tipicamente in negozio in cui la consegna del bene è contestuale al pagamento. Da una parte, c'è la volontà di mantenere la decentralizzazione e di impedire che un aumento della dimensione dei blocchi avvantaggi i *Mining Pool* di maggiori dimensioni, dall'altra c'è comunque la necessità di garantire l'efficacia del sistema. Nella community Bitcoin si creano due fazioni contrapposte: una a favore di un aumento delle dimensioni del blocco perchè Bitcoin continui a crescere e prosperare in modo efficiente e col campo di applicazione più ampio possibile; l'altra contraria perchè un eventuale aumento comprometterebbe il principio ideologico alla base del sistema, ovvero il decentramento prima di tutto. Gavin Andresen e Mike Hearn, due storici sviluppatori della moneta, decidono che sono stanchi di aspettare una soluzione comune a entrambe le fazioni e rilasciano una nuova versione del software Bitcoin: Bitcoin XT, che porta la dimensione dei blocchi della Blockchain a 8MB e punta a raddoppiarne le dimensioni ogni due anni. Al momento del rilascio il vecchio e il nuovo software sono pienamente compatibili ma l'intento dichiarato dei due sviluppatori è di staccarsi totalmente dal sistema originario e proseguire autonomamente. La biforcazione avverrà soltanto se almeno il 75% degli utenti passerà su XT. Il rilascio di Bitcoin XT genera panico e incertezza nella community perchè nessuno ha idea di come si evolveranno gli eventi.

48) 8 ottobre 2015 – Nasce Gemini - Prezzo: 245,48\$ → 10 giorni dopo → 268,01\$ - Nasce una nuova piattaforma di scambio Bitcoin debitamente autorizzata, mediante opportune licenze, ad operare in 26 Stati degli Stati Uniti. Gemini offre ai suoi utenti anche la possibilità di assicurare i propri depositi in Bitcoin.

49) 22 ottobre 2015 - Per l'Europa Bitcoin non è soggetta a IVA-Prezzo: 273,82\$ → 10 giorni dopo → 318,48\$ - La Corte di Giustizia Europea dispone che Bitcoin e monete virtuali debbano considerarsi a tutti gli effetti monete e che per questo alle transazioni in Bitcoin e monete virtuali non sia applicabile l'IVA.

50) 31 ottobre 2016 – Bitcoin fa la sua comparsa sull'Economist - Prezzo: 323,35\$ → 10 giorni dopo → 366,67\$ - Il settimanale inglese di politica, economia e finanza edito in tutto il mondo dedica l'articolo di copertina a Bitcoin. In particola-

⁹⁴ in modo tale che i *miners* con maggiore potenza computazionale non riescano comunque a prendere il controllo della catena.

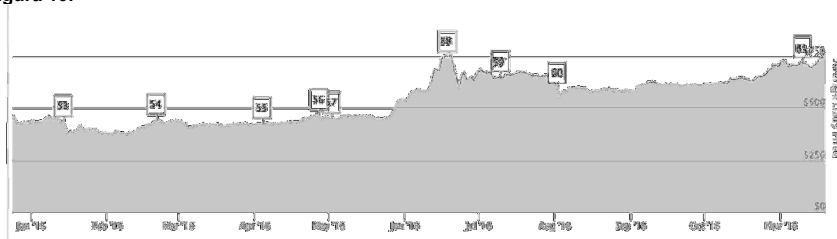
re, l'articolo focalizza l'attenzione sulle potenzialità della tecnologia Blockchain - che per l'Economist rappresenta la prossima grande rivoluzione- promuovendo l'idea che anche banche e istituzioni governative debbano servirsene per alimentare "la macchina della fiducia", che poi è il titolo dell'articolo stesso, improntata alla totale trasparenza delle operazioni.

51) 3 novembre 2015 – Unicode accetta il simbolo di Bitcoin - Prezzo: 383,16\$ → 10 giorni dopo → 334,73 – L'Unicode Consortium, un consorzio internazionale di aziende interessate alla interoperabilità nel trattamento informatico dei testi in lingue diverse, assegna un codice univoco al simbolo della moneta Bitcoin nel sistema di codifica Unicode: "U+20BF BITCOIN SIGN".

52) 8 dicembre 2015 – Wired fa un'altra ipotesi sull'identità di Satoshi Nakamoto - Prezzo: 397,52\$ → 10 giorni dopo → 461,05\$ - Gwern Branwen scrive un articolo, pubblicato sulla rivista statunitense WIRED, anche nota come la Bibbia di Internet, dichiarando di aver scoperto l'identità di Satoshi Nakamoto. Il creatore di Bitcoin sarebbe un uomo Australiano, tale Craig Wright. Branwen sarebbe riuscito ad avere accesso a una serie di documenti, che lo proverebbero, ma nessuno di questi documenti viene pubblicato. Il Sig. Wright, intanto, al diffondersi della notizia, fa sparire le sue tracce dal web.

5.8. 2016⁹⁵ - Prezzo medio: 534,84\$, Prezzo più alto/più basso: 745 \$/ 350\$ - Variazione %: -72.63.

Figura 10.



53)14 gennaio 2016 – Mike Hearn si tira fuori - Prezzo: 431,76\$ → 10 giorni dopo → 397,92\$ - Mike Hearn, amareggiato dai ripetuti attacchi Dos ai danni di XT, degli utenti desiderosi di aderirvi e di chiunque condivida le sue posizioni, pubblica un lungo e dettagliato post su Medium⁹⁶, in cui dichiara il fallimento ideologico del progetto Bitcoin, spiega la necessità di un aumento della dimensione dei blocchi e denuncia i motivi per cui tale aumento non può essere realizzato⁹⁷, dopodiché si congeda per sempre da Bitcoin.

54) 21 febbraio 2016 – Tavola Rotonda - Prezzo: 439,84\$ → 10 giorni dopo → 433,66\$ - Influenti membri della community Bitcoin si incontrano a porte chiuse a Hong-Kong per discutere del futuro piano di sviluppo del Software. All'esito

⁹⁵ fino al 23/11/2016

⁹⁶ <https://medium.com/@octskyward/the-resolution-of-the-Bitcoin-experiment-dabb30201f7#.1merzo1ns>

⁹⁷ censura nell'ambito della community, centralizzazione delle attività di *mining* in capo a due *mining* pool cinesi, che da soli detengono una quota di mercato pari al 48%: F2Pool e AntPool.

dell'incontro pubblicano una dichiarazione in cui ipotizzano la possibilità di rilasciare una nuova versione del Software che porti le dimensioni dei blocchi della Blockchain a un limite massimo compreso tra 2MB e 4MB. Gli assenti prendono le distanze.

55) 4 aprile 2016 – Nasce OpenBazaar - Prezzo: 420,61\$ → 10 giorni dopo → 426,28\$ - OpenBazaar è un protocollo di e-commerce decentralizzato che consente il commercio online mediante tecnologia peer-to-peer, utilizzando Bitcoin come forma di pagamento. Si tratta di un progetto open source che mira alla creazione di un marketplace completamente libero e decentralizzato, una piattaforma di e-commerce simile a eBay, ma decentralizzata in una rete peer-to-peer, in modo che gli utenti interagiscano direttamente senza intermediari e senza censura.

56) 27 aprile 2016 – Steam accetta Bitcoin -Prezzo: 461,08\$ → 10 giorni dopo → 460,85\$ - La celebre piattaforma di gaming comincia ad accettare pagamenti in Bitcoin nell'ottica di consentire agli utenti privi di carta di credito in tutto il mondo di accedere ugualmente ai prodotti e ai servizi offerti dalla piattaforma.

57) 2 maggio 2016 – Craig Wright dichiara di essere il creatore di Bitcoin - Prezzo: 447,64 \$ → 10 giorni dopo → 454,36\$ - Dopo un lungo periodo di silenzio a partire dalla pubblicazione dell'articolo di WIRED che lo identificava come Satoshi Nakamoto, Craig Wright riappare pubblicando un post sul suo blog in cui dichiara di essere il creatore di Bitcoin. La notizia desta curiosità a livello globale. La community Bitcoin smentisce le argomentazioni di Wright sulla sua presunta identità ma restano ancora molti dubbi.

58) 24 giugno 2016 - Brexit-Prezzo: 748\$ → 10 giorni dopo → 650\$ - La prima conferma ufficiosa da parte della BBC della vittoria del "Leave" non fa neanche in tempo a fare il giro del mondo che il prezzo di mercato di Bitcoin è già al suo picco massimo dopo l'exploit del 2013 mentre tutte le valute standard accusano il colpo al ribasso sui mercati di cambio.

59) 9 luglio 2016 – Secondo Halving Day - Prezzo: 652,14\$ → 10 giorni dopo → 674,03\$. Trascorsi quattro anni, per la seconda volta dalla nascita di Bitcoin, la ricompensa che i *miners* ricevono per aver risolto i blocchi viene nuovamente dimezzata.

60) 2 agosto 2016 – Attacco a Bitfinex - Prezzo: 594,86\$ → 10 giorni dopo → 591,36\$ - La piattaforma di cambio Bitfinex annuncia la sparizione di 199.756 Bitcoin dai portafogli dei suoi utenti del valore complessivo di 72 milioni di dollari statunitensi a causa di una falla nel sistema di sicurezza.

61) 9 novembre 2016 – il fattore Trump - Prezzo: 726,36\$ → 10 giorni dopo → 749,1\$ - Donald Trump vince le elezioni presidenziali degli Stati Uniti e, mentre le borse registrano un forte calo in molte parti del mondo, il prezzo di Bitcoin aumenta.

6. Conclusioni

Il quadro emerso dalle analisi condotte in questo saggio (prima a livello astratto, poi a livello empirico-induttivo) consente di confermare l'assunto da cui siamo partiti: è allo stato difficile, per una serie di motivi, parificare del tutto Bitcoin alla moneta.

Da un punto di vista strettamente giuridico, questo è dovuto sia all'assenza di un apparato normativo che possa regolarne la funzione di mezzo di adempimento di obbligazione pecuniarie, sia all'assenza di una base consensuale sufficiente-

mente ampia da favorirne una diffusione capillare tale che, pur in assenza di una normazione specifica, possa parificare Bitcoin ad una moneta *de facto* (alla stregua del baht in Laos).

Da un punto di vista empirico-economico, il maggior ostacolo è evidentemente costituito dalla volatilità di Bitcoin, certamente più simile a quella di uno strumento finanziario speculativo che di una moneta⁹⁸. Per poter adempiere alla triplice funzione di unità di conto, mezzo di pagamento e mezzo di accumulo di ricchezza una moneta deve essere il più possibile stabile, per non disorientare le persone nella percezione dei valori, per non indurre criticità nei casi in cui tra il momento in cui viene stabilito un ammontare monetario ed il momento in cui tale ammontare viene pagato trascorra un periodo notevole di tempo (in ossequio al rigore del principio nominalistico) e per evitare che la moneta accantonata possa subire significative riduzioni di valore nel tempo.

Ovviamente, la volatilità di Bitcoin potrebbe tendere a diminuire una volta che questo si diffonda più capillarmente come mezzo di pagamento; tuttavia, la tendenza deflazionistica, se da un lato è certamente una virtù, da un lato può divenire un problema proprio perché Bitcoin, raro e limitato, tenderebbe a divenire più un bene rifugio che un mezzo normale di adempimento delle obbligazioni pecuniarie.

Proprio nel momento in cui scriviamo queste note, giunge notizia che la Svezia, Paese all'avanguardia nelle transazioni *cashless*, ha intenzione di dotarsi di una valuta virtuale parallela⁹⁹. Con l'*imprimatur* statale, questa potrebbe certamente essere moneta a tutti gli effetti. Forse, parafrasando una frase convenzionale ma efficace, il futuro di Bitcoin è già iniziato.

⁹⁸ è noto che la sbarra, singola o doppia, che figura nel simbolo di molte monete (€, £, \$) sta ad indicare proprio la stabilità.

⁹⁹ http://www.repubblica.it/economia/2016/11/20/news/la_svezia_pensa_a_costruirsi_la_sua_moneta_virtuale-152149121/

Rivista
di Diritto Bancario | dottrina
e giurisprudenza
commentata