



BANCA D'ITALIA  
EUROSISTEMA

# Questioni di Economia e Finanza

(Occasional Papers)

Aspetti economici e regolamentari delle «cripto-attività»

di Andrea Caponera e Carlo Gola

Marzo 2019

Numero

484





BANCA D'ITALIA  
EUROSISTEMA

# Questioni di Economia e Finanza

(Occasional Papers)

Aspetti economici e regolamentari delle «cripto-attività»

di Andrea Caponera e Carlo Gola

Numero 484 – Marzo 2019

*La serie Questioni di economia e finanza ha la finalità di presentare studi e documentazione su aspetti rilevanti per i compiti istituzionali della Banca d'Italia e dell'Eurosistema. Le Questioni di economia e finanza si affiancano ai Temi di discussione volti a fornire contributi originali per la ricerca economica.*

*La serie comprende lavori realizzati all'interno della Banca, talvolta in collaborazione con l'Eurosistema o con altre Istituzioni. I lavori pubblicati riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, senza impegnare la responsabilità delle Istituzioni di appartenenza.*

*La serie è disponibile online sul sito [www.bancaditalia.it](http://www.bancaditalia.it).*

ISSN 1972-6627 (stampa)

ISSN 1972-6643 (online)

*Stampa a cura della Divisione Editoria e stampa della Banca d'Italia*

# ASPETTI ECONOMICI E REGOLAMENTARI DELLE «CRIPTO-ATTIVITÀ»

di Andrea Caponera\* e Carlo Gola\*

## Sommario

Il presente lavoro analizza i profili economici, contabili e prudenziali delle “cripto-attività” tipo bitcoin e illustra la regolamentazione delle piattaforme di scambio adottata nelle varie giurisdizioni. La letteratura esaminata mostra che questa particolare classe di “cripto-attività” non rientra nelle categorie di moneta e di strumento finanziario. La natura economica di questi gettoni digitali, in particolare l’intrinseca instabilità del prezzo e l’illiquidità del mercato, ne influenzano i trattamenti contabile e prudenziale. Il lavoro fornisce una sintetica descrizione del protocollo *blockchain*, degli *exchanges*, dei *wallet providers*, e di altri aspetti correlati (*initial coin offerings*, *smart contracts*), tra cui una tassonomia dei gettoni digitali (*DLT digital tokens*).

**Classificazione JEL:** E40, E42, E51, G21, G28, K20, M40.

**Parole chiave:** bitcoin, “valute virtuali”, *crypto-assets*, *blockchain*, *digital tokens*, *initial coin offerings*, *exchanges*, principi contabili, regolamentazione prudenziale.

## Indice

Introduzione e principali conclusioni .....	5
1. Aspetti economici .....	9
2. Gli <i>exchanges</i> e i <i>wallet providers</i> .....	16
3. Gli approcci regolamentari adottati nelle principali giurisdizioni .....	19
4. Aspetti contabili.....	24
5. Aspetti prudenziali: cenni sui profili più rilevanti .....	30
Appendice 1 – Il funzionamento del protocollo <i>blockchain</i> .....	33
Appendice 2 – I servizi offerti dagli <i>exchanges</i> e dai <i>wallet providers</i> .....	36
Glossario.....	37
Bibliografia.....	43

---

\*Banca d’Italia, Servizio Regolamentazione e Analisi Macroprudenziale.



## Introduzione e principali conclusioni<sup>1</sup>

Il presente lavoro descrive le caratteristiche economiche delle “cripto-attività” tipo bitcoin e la regolamentazione delle piattaforme di scambio (*exchanges*) adottata nelle varie giurisdizioni. Vengono quindi analizzati i possibili inquadramenti contabili e prudenziali, aspetti caratterizzati da una rilevante incertezza e su cui gli organismi internazionali competenti (tra cui l'*International Accounting Standards Board* (IASB) e il Comitato di Basilea) si dovranno pronunciare.

Le “cripto-attività” analizzate in questo lavoro appartengono alla classe dei gettoni digitali (*digital tokens*) privati, senza diritti incorporati, convertibili, a prezzo variabile che operano attraverso un protocollo elettronico gestito in modo decentrato tramite una tecnologia denominata *permissionless distributed ledger technology* (DLT) detta anche *blockchain*.

La letteratura sull'argomento sottolinea che il prezzo delle “cripto-attività” tipo bitcoin non solo è fortemente volatile, con equilibri multipli, potenzialmente anche pari a zero, ma anche - secondo alcuni autori - indeterminato, ove per indeterminato si intende un prezzo non ancorato ad alcun equilibrio economico o alla fiducia riposta in una autorità pubblica. Avendo un prezzo intrinsecamente instabile, quindi difficilmente stimabile - ancorché osservabile in un dato momento sul mercato - esse sono poco adatte a svolgere le funzioni tipiche della moneta (mezzo di scambio a spendibilità generalizzata, unità di conto, riserva di valore).

Le “cripto-attività” tipo bitcoin sono state spesso usate per finalità criminali e illecite; esse sono inoltre fonte di esternalità negative dovute all'inefficiente utilizzo di energia elettrica necessaria per validare le transazioni attraverso il protocollo *blockchain*. A fronte di questi svantaggi, le “cripto-attività” tipo bitcoin non presentano chiari benefici economici o sociali, limitandosi a soddisfare le esigenze di alcuni agenti economici che amano investire in attività dal prezzo altamente volatile. Per queste ragioni la Banca d'Italia ha messo in guardia i risparmiatori contro i rischi connessi con l'investimento in tali strumenti e scoraggiato gli intermediari dall'assumere rischi in proprio in questo ambito. Anche di recente, in un comunicato congiunto, le autorità europee (ESMA, EIOPA, e EBA, 2018) hanno sottolineato i rischi derivanti dall'uso di questi strumenti.

Sulla opportunità di intervenire per regolare le piattaforme di scambio stanno emergendo a livello internazionale approcci molto eterogenei: assenza di regolamentazione; interventi normativi limitati (è il caso dell'Italia); piena regolamentazione di settore (licenza a operare, definizione di standard tecnologici, presidi prudenziali specifici); divieto di operare. Vi sono diversi vincoli e trade-off, quali la difficoltà a esercitare una sorveglianza efficace a fronte di rischi non facilmente presidiabili, la natura transnazionale del fenomeno, la necessità di non soffocare l'innovazione finanziaria, l'esigenza di tutelare i consumatori e di prevenire possibili rischi sistemici<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Le opinioni espresse sono personali e non impegnano in alcun modo l'Istituzione di appartenenza. Eventuali errori o imprecisioni sono attribuibili esclusivamente agli autori. Essi ringraziano: Fabrizio Borselli, Paolemilio Feleppa, Carlo Lanfranchi, Antonio Marrone, Raffaella Menzella, Pasquale Munafò, Andrea Pilati, Antonio Renzi, Giovanni Rumolo, Lidja Schiavo e il prof. Ivan Visconti per gli utili commenti su una precedente versione, nonché: Stefano Bernardi, Zeeshan Feroz, Tomoya Yamashita, Caroline Lemoign, Martin Schmalzried, per le utili informazioni fornite. Un ringraziamento particolare va a Paolo Angelini, per i preziosi suggerimenti, nonché a Giovanni Tirino, Michele Lanotte e Marco Giornetti per alcuni aspetti relativi al trattamento prudenziale.

<sup>2</sup> Vedi European Commission (2018).

Sul tema più generale della regolamentazione delle “cripto-attività” sono state discusse tre alternative: “isolare”; “regolare”, “integrare”<sup>3</sup>. La prima alternativa consisterebbe nell’impedire che le “cripto-attività” facciano parte dell’intermediazione bancaria e finanziaria; la seconda comporterebbe l’emanazione di una regolamentazione specifica; la terza si baserebbe su un adattamento del quadro regolamentare esistente in modo da accogliere questi nuovi strumenti. Nel complesso, non emerge ancora un consenso su queste opzioni.

Vi è, al contrario, uniformità di vedute sul fatto che si debba separare il tema delle “cripto-attività” (nelle diverse tipologie) da quello sulla tecnologia sottostante (la *distributed ledger technology* – DLT). Quest’ultima, se tecnologicamente robusta, potrebbe avere grandi potenzialità soprattutto nell’ambito dell’archiviazione crittografica, dell’uso degli *smart contracts* e di alcuni tipi di gettoni digitali. Vi è altresì accordo sul fatto che questi sviluppi tecnologici aprono scenari di vasta e incerta portata per i processi di intermediazione e di organizzazione dei mercati.

Il presente lavoro si inserisce nel cennato dibattito, senza pretesa di dare una risposta ai numerosi quesiti aperti, ma nell’intento di fornire elementi utili di riflessione. In sintesi, il lavoro mette in luce i seguenti aspetti:

- per quanto riguarda le opzioni di policy cui prima si è fatto cenno (“isolare”, “regolare”, “integrare”), si osserva che le risposte possibili non possono essere univoche: esse devono tenere conto delle specificità dei *digital tokens*, che devono essere definiti in modo non ambiguo anche se svolgono funzioni multiple. A tale scopo è opportuno usare classi granulari e mutuamente esclusive di *digital tokens*. In particolare è importante separare le c.d. “valute virtuali” (oggetto di questo lavoro), dalle altre tipologie, tra cui: *payment tokens*, che sono rappresentazioni digitali di valore emessi da una entità giuridica a fronte di una unità di moneta tradizionale; *utility tokens*, che rappresentano diritti amministrativi non trasferibili e non negoziabili; *security tokens*, che sono trasferibili e negoziabili e che rappresentano diritti quali: diritti di voto, diritti su flussi di cassa, diritti di proprietà su attività finanziarie o quote su beni reali standardizzabili (*commodities*) (ESMA, 2019). Secondo un recente *Advice* dell’EBA alla Commissione Europea, le “cripto-attività” tipicamente ricadono fuori dall’ambito della regolamentazione europea sui servizi finanziari; alcuni gettoni digitali che usano la DLT possono tuttavia essere considerati “moneta elettronica”, se ne rispettano le caratteristiche (EBA, 2019);
- le “valute virtuali” a nostro avviso non dovrebbero fungere da sottostante per strumenti finanziari o essere usate per finanziare le operazioni c.d. di *initial coin offerings* (ICOs), non tanto per la loro elevata volatilità, quanto per l’assenza di valore intrinseco, l’indeterminatezza del loro prezzo e la non controllabilità da parte del regolatore. Diversi, e a nostro avviso più accettabili (se associati a una tecnologia robusta), sono i casi di ICOs finanziate tramite *payment tokens* aventi le caratteristiche della moneta elettronica;
- si deve inoltre tenere conto che la tecnologia non è neutrale: la DLT, nella forma “pubblica” (*permissionless*), ove nessuna entità è responsabile, specie se associata

---

<sup>3</sup> Cfr. Carney (2018), p. 10. Per una discussione sulle tre opzioni di policy proposte, si veda: Demertzis e Wolff (2018), pp. 12-13.



all'uso di *exchanges* decentrati, potrebbe favorire la creazione di un sistema monetario e finanziario difficilmente controllabile, parallelo a quello tradizionale; un sistema del genere avrebbe notevoli controindicazioni anche dal punto di vista del contrasto alle attività illegali. Questa tecnologia pone inoltre problemi di irreversibilità e di rispetto delle regole di gestione di dati personali. Pre-condizione per un uso estensivo della DLT nel sistema bancario e finanziario e nel sistema dei pagamenti sono: robustezza tecnologica e di *governance*, interoperabilità, scalabilità, controllabilità da parte del gestore e, ove necessario, del regolatore;

- nella maggior parte delle giurisdizioni, alle operazioni in “cripto-attività” non si applicano presidi specifici di trasparenza; non vige alcuna forma di tutela o garanzia delle somme gestite o “depositate” presso soggetti specializzati (*exchanges* e *wallet providers*); sulle transazioni non è esercitato alcun controllo prudenziale. La mancanza di un quadro regolamentare ben definito, espone gli utilizzatori a una serie di rischi, tra cui, perdita permanente dei gettoni digitali a causa di malfunzionamenti, attacchi informatici, smarrimento delle password (o “chiavi private”), rilevanti diminuzioni di valore a causa della elevata volatilità del prezzo;
- in molte giurisdizioni, i soggetti che offrono servizi connessi con le “cripto-attività” sono registrati e presidiati per i profili antiriciclaggio e finanziamento del terrorismo (*Anti Money Laundering - AML/Counter Terrorist Financing - CFT*). Le recenti modifiche alla Direttiva europea 2015/849 si muovono in tal senso. Nel febbraio 2018 il legislatore italiano ha introdotto l'obbligo per i prestatori di servizi relativi all'utilizzo di valute virtuali operanti sul territorio italiano di registrarsi in una sezione speciale del registro dell'Organismo degli Agenti e dei Mediatori (OAM). Tali soggetti, una volta approvati i decreti attuativi, saranno vigilati dalla Guardia di Finanza. I soggetti che svolgono attività di conversione di “valute virtuali” con moneta legale di stato (e viceversa) sono obbligati al rispetto della disciplina antiriciclaggio. L'uso di *exchanges* decentrati rende tuttavia difficile l'individuazione del titolare effettivo delle “valute virtuali” e, più in generale, permette forme di elusione non facilmente controllabili;
- l'analisi contabile esclude la possibilità di considerare, sulla base dei principi contabili internazionali IAS/IFRS, le “cripto-attività” tipo bitcoin, una “valuta” o uno “strumento finanziario”. La normativa esistente sembra lasciare spazio all'uso dei due categorie contabili. La prima sarebbe “attività immateriale”, definita come attività senza sostanza fisica, identificabile (separabile, quindi trasferibile), non-monetaria (senza un diritto a ricevere, o un obbligo a pagare, un importo fisso o determinabile in unità in valuta). La seconda possibilità sarebbe la categoria “rimanenza”, in quanto essa include anche le *commodity* intangibili. Lo IASB ha deciso di consultare sul tema l'IFRS – *Interpretation Committee*, unico organismo con il compito di fornire interpretazioni autentiche degli IAS/IFRS, (IASB, 2019);
- l'inquadramento prudenziale generalmente segue quello contabile. Il Comitato di Basilea si deve ancora pronunciare al riguardo. Se dovesse considerare le “cripto-attività” al pari di “attività immateriali”, gli intermediari dovrebbero dedurle integralmente dai fondi propri; se invece dovesse prevalere l'ipotesi di considerarle “rimanenze” (soluzione che noi riteniamo meno soddisfacente), questi attivi verrebbero ponderati per il rischio probabilmente sulla base di criteri da stabilire per

tenere conto della loro elevata volatilità. Di recente l'EBA ha auspicato - in attesa un quadro normativo più chiaro - che le autorità competenti e gli intermediari applichino alle esposizioni in “cripto-attività” un approccio prudenziale conservativo ai fini della determinazione dei requisiti in materia di fondi propri previsti dalla CRR (c.d. Primo Pilastro), integrato dai requisiti di Secondo Pilastro se necessario per raggiungere tale risultato (EBA, 2019).

**Il lavoro è organizzato come segue:** il paragrafo 1 descrive i profili economici delle “cripto-attività”; il paragrafo 2 descrive le criticità relative agli *exchanges* e ai *wallet providers* e il problema della tracciabilità delle transazioni; il paragrafo 3 richiama le principali iniziative regolamentari adottate nelle varie giurisdizioni. Una volta chiariti questi aspetti vengono affrontati quelli relativi al trattamento contabile (paragrafo 4) e prudenziale (paragrafo 5) delle “cripto-attività”. L'appendice 1 illustra le caratteristiche del protocollo *blockchain*, mentre l'appendice 2 descrive l'attività degli *exchanges* e dei *wallet providers*.

## 1. Aspetti economici<sup>4</sup>

Le “cripto-attività” tipo bitcoin, dette anche “valute virtuali” sono “una rappresentazione di valore digitale che non è emessa o garantita da una banca centrale o da un ente pubblico, non è necessariamente legata a una valuta legalmente istituita, non possiede lo status giuridico di valuta o moneta, ma è accettata da persone fisiche e giuridiche come mezzo di scambio e può essere trasferita, memorizzata e scambiata elettronicamente”<sup>5</sup>.

Le “cripto-attività” tipo bitcoin non sono moneta legale di stato (“*fiat money*”), “depositi” o “fondi”. Vi sono tuttavia alcune specifiche “cripto-attività” che possono essere considerate “moneta elettronica” ai sensi della direttiva europea EMD2 (EBA, 2019)<sup>6</sup>. Nel presente lavoro ci occupiamo delle “cripto-attività” tipo bitcoin (chiamate anche “valute virtuali”), pur fornendo elementi per distinguere in modo non ambiguo tali strumenti da altri tipi di gettoni digitali<sup>7</sup> (vedi Box 1).

Una unità di “cripto-attività” tipo bitcoin non è una passività di una istituzione. Ad esempio, le banconote in euro o in dollari sono passività della Banca centrale europea o della Federal Reserve statunitense, a fronte delle quali esse detengono attivi (titoli di Stato, riserve valutarie, ecc). I depositi bancari sono passività delle banche commerciali, anche in questo caso emesse a fronte di attivi fruttiferi (i prestiti). Bitcoin non è neanche una moneta avente un valore intrinseco (*outside money*), come l’oro o l’argento<sup>8</sup>.

Nessuna delle funzioni tipiche della moneta è pienamente soddisfatta da bitcoin o “cripto-valute” analoghe<sup>9</sup>: ad oggi, bitcoin viene usato come mezzo per scambiare beni e servizi solo in misura molto marginale. I costi transazionali e l’alta volatilità del prezzo rendono bitcoin inadatto a tale funzione<sup>10</sup>.

Alcuni sostenitori delle “valute virtuali”, ispirandosi alle idee di F.A. von Hayek<sup>11</sup>, ritengono che queste “valute” potrebbero, in futuro, abolire il monopolio pubblico della

---

<sup>4</sup> La lettura del testo presuppone la conoscenza di alcuni aspetti operativi della *blockchain* descritti nell’Appendice 1.

<sup>5</sup> Direttiva UE 2018/843 del 30 maggio 2018, art. 1 (d), cfr. Parlamento Europeo (2018). La definizione di “valuta virtuale” è stata recepita nell’ordinamento italiano con il d.lgs. 90/2017 (art. 1, comma 2, lett. qq).

<sup>6</sup> Vedi Glossario: “moneta elettronica”.

<sup>7</sup> La letteratura sull’argomento usa i seguenti termini: *virtual currency*, *digital currency*, *crypto-currency*, *virtual assets* e *crypto-assets*. Poiché gli organismi internazionali (FSB, GAFI, BCE, IFRS, ecc.) non utilizzano definizioni uniformi, in questo lavoro, per evitare ambiguità, usiamo l’espressione “cripto-attività” tipo bitcoin. Con essa si intende tutti i gettoni digitali che si basano su un protocollo così caratterizzato: 1) *open-source* (il codice può essere da tutti letto, modificato, copiato, scambiato); 2) *permissionless* (non esiste alcun gestore che può limitare l’accesso al network); 3) *no-censorship* (nessuno è in grado di impedire la conferma di una transazione valida); 4) *irreversible* (le transazioni sono irreversibili); 5) *pseudonymous* (non è richiesta l’identificazione degli utenti); 6) *fungible* (tutti i gettoni digitali sono uguali e spendibili); 7) *limited* (l’offerta di gettoni digitali è limitata dal protocollo e non modificabile).

<sup>8</sup> L’*outside money*, a differenza dell’*inside money*, non ha una corrispondente passività (quindi non scompare nel consolidamento).

<sup>9</sup> Le note funzioni della moneta sono: unità di conto (numerario usato come metrica da tutti accettata); mezzo di scambio (strumento volto a evitare le transazioni multiple del baratto); riserva di valore costante nel tempo e nello spazio (strumento non remunerato volto a preservare nel tempo il potere d’acquisto pur mantenendo le caratteristiche di massima liquidità e in grado di rappresentare valore in modo non corruttibile).

<sup>10</sup> Sui fattori teorici ed empirici che spiegano lo scarso uso di bitcoin come mezzo di scambio, si vedano, ad esempio: Athey, *et al.* (2016); Jonker (2018); Luther (2013).

<sup>11</sup> Vedi: von Hayek F.A. (1990), prima edizione 1976; Ametrano (2016).

moneta a favore di un sistema basato sulla concorrenza tra soggetti privati. In particolare, ritengono che le “valute virtuali” siano ancora in una fase nascente; potrebbero essere accettate come “moneta” con il passare del tempo. Tuttavia la teoria economica e l’esperienza storica suggeriscono che questo non è il caso per l’assenza di due elementi fondamentali: una legge che ne garantisce l’integrità e ne impone il potere liberatorio generalizzato, spesso legato alla accettabilità come strumento per pagare le tasse; una autorità fiduciaria centrale<sup>12</sup> che in un certo senso coordina il mercato, ponendo un’ancora alle aspettative d’inflazione e regolando opportunamente l’offerta di moneta. Ovviamente, anche le monete tradizionali possono - in determinate circostanze - essere soggette a rilevanti variazioni del tasso di cambio o del potere d’acquisto. All’interno di un paese, queste oscillazioni non hanno un impatto immediato sulla fluidità delle transazioni (il sistema dei prezzi è basato sulla moneta stessa). Tuttavia, quando queste variazioni diventano particolarmente ampie e persistenti, le monete in uso tendono ad essere rifiutate in cambio di valute estere più stabili (come talvolta avviene nei paesi emergenti). In situazioni estreme di iperinflazione spesso ritorna in uso il baratto.

### Box 1 - Tipi di *digital tokens* che usano la DLT

I gettoni digitali qui classificati (denominati *DLT digital tokens*) sono una rappresentazione digitale di valore “al portatore”, che fanno uso della crittografia e della DLT (vedi Appendice 1). Essi talvolta incorporano diritti finanziari, di proprietà o d’uso (vedi “diritto contrattuale” nel Glossario). La tassonomia qui proposta (basata su categorie economiche, non giuridiche) identifica classi mutualmente esclusive, pur considerando *digital tokens* ibridi, che possono svolgere funzioni multiple<sup>13</sup>:

**DT1 – “valute virtuali” (“crypto-assets” privi di diritti o passività):** questi gettoni digitali sono privi di diritti incorporati o passività (*claims or liabilities against the issuer*)<sup>14</sup>; sono negoziabili e convertibili in moneta legale di stato (*fiat money*) o in altre “valute virtuali”, a un prezzo variabile. Se i DT1 fossero associati a diritti, dovrebbero essere classificati nelle categorie DT2 o DT3, sotto riportate;

**DT2 – *digital coins* o *payment tokens***<sup>15</sup>: strumenti che intendono, a differenza dei DT1, replicare le funzionalità della moneta mantenendo con essa un valore fisso. Questi gettoni digitali sono un diritto o una passività dell’emittente<sup>16</sup>. Essi sono:

**a) privati a valore fisso (*stable coins*):** essi sono emessi da una entità giuridica a fronte di una unità di moneta (uno-a-uno con euro, dollaro, ecc.) segregata presso un soggetto regolato<sup>17</sup>. Essi possono essere

<sup>12</sup> Su questi aspetti, si veda: Giannini (2004).

<sup>13</sup> La tassonomia presenta molte affinità, ma anche alcune differenze, con quelle proposte da ESMA (2018c, 2019) ed EBA (2019); in particolare la tassonomia qui proposta è più granulare e si basa su classi mutualmente esclusive. Essa separa in modo netto le “valute virtuali” dai *payment tokens* e considera *security tokens* tutti i gettoni digitali negoziabili su una piattaforma. Sul tema della classificazione e del possibile inquadramento regolamentare si vedano anche: FCA (2019), Hacker e Thomale (2018), Rohr e Wright (2018), Soleranski (2018), Bonneau (2018), Burnie *et al.* (2018).

<sup>14</sup> Nakamoto (2008) definisce bitcoin come un sistema di firme digitali (“*we define an electronic coin as a chain of digital signatures*”, p. 2). L’attività di *mining* non conferisce alcun diritto di proprietà, ma solo l’accesso esclusivo, tramite firma digitale, ad alcune informazioni (il bitcoin) registrate in un archivio elettronico decentrato (la *blockchain*).

<sup>15</sup> Come accennato, l’EBA, in un recente *Advice* alla Commissione Europea, ha concluso che alcune “cripto-attività” possono essere considerate “moneta elettronica” e – conseguentemente – essere regolate ai sensi delle direttive EMD2 e PSD2 (EBA 2019, pp. 12-17).

<sup>16</sup> Per approfondimenti su DT2 si vedono: Bank for International Settlements (BIS) (2018); Bech e Garratt, (2017); Garratt, (2016); Bordo e Levin (2017); FCA (2017); He, *et al.* 2017; Pinna e Rutenberg (2016); Mills *et al.* (2016).

<sup>17</sup> Alcuni progetti cercano di sviluppare *digital tokens* privati aventi un prezzo che sarebbe solo tendenzialmente stabilizzato (*price-peg*) attraverso la costituzione di una riserva di valore basata su un paniere di valute

considerati ‘moneta elettronica’ se e solo se ne rispettano strettamente le caratteristiche (vedi ‘moneta elettronica’ nel Glossario), con la sola differenza che usano la DLT (EBA, 2019). Se incorporano altri diritti, potrebbero ricadere nella categoria DT3;

**b) emessi da una banca centrale (*central bank digital currencies*):** si tratta di progetti ancora in fase di sperimentazione volti a creare moneta elettronica di banca centrale che usa la DLT o sistemi analoghi<sup>18</sup>. Essi sono una passività della banca centrale;

**c) non convertibili:** sono *digital tokens* che favoriscono il baratto. Si distinguono da altri tipi di gettoni digitali poiché non sono convertibili con moneta legale o con altre “valute virtuali”; danno il diritto a scambiare beni o servizi tra i partecipanti al circuito, ma sono a diffusione e spendibilità limitata<sup>19</sup>. La non convertibilità viene meno se si sviluppa un mercato secondario. La razionalità economica di questi gettoni digitali è quella di favorire il coordinamento (incontro tra domanda e offerta) o di sfruttare economie di rete tra agenti economici che hanno valori o interessi condivisi. In alcuni casi questi gettoni digitali hanno un valore limitato nel tempo per impedirne la tesaurizzazione;

**DT3 – *security/asset tokens*:** detti anche *investment tokens* o *asset-backed tokens*, essi sono gettoni digitali trasferibili e potenzialmente negoziabili (“*capable of being tradable*”) su una piattaforma, tipicamente offerti tramite una operazione di *initial coin offering* (ICO) (vedi Glossario). Essi sono simili a titoli smaterializzati, che tuttavia vengono trasferiti tramite la DLT. Lo *status* giuridico e regolamentare dei *security/asset tokens* è incerto<sup>20</sup>. Negli Stati Uniti, i *security tokens* sarebbero considerati strumenti finanziari se, oltre alla presenza di diritti di proprietà o controllo, non vi è un coinvolgimento diretto del sottoscrittore del *digital token* nel progetto, che è lasciato unicamente ai promotori dell’iniziativa (vedi “Howey test e le ICOs” nel Glossario). In Europa rilevarebbero primariamente i criteri di standardizzazione, trasferibilità e negoziabilità<sup>21</sup> dei *digital tokens* (Hacker e Thomale, 2018). In ambedue i casi esiste una asimmetria informativa del tipo principale-agente tra chi offre il *digital token* e chi lo possiede. Nella tassonomia qui proposta, i *security tokens*, per essere tali, devono essere trasferibili e negoziabili e/o dare al soggetto che li detiene almeno un diritto di proprietà o di controllo. Ad esempio: diritti di proprietà su quote di capitale, quote di fondi o su materie prime negoziabili (*commodities*); diritti di voto o di partecipazione al progetto, dividendi, diritti su flussi di cassa. In linea di principio potrebbero essere inclusi in questa categoria anche i diritti amministrativi o diritti d’uso se pienamente trasferibili e negoziabili su un mercato organizzato.

**DT4 – *utility tokens/consumer tokens*:** sono gettoni digitali non negoziabili (pur essendo talvolta trasferibili) che offrono unicamente diritti amministrativi o licenze d’uso, quali l’accesso a una piattaforma, a una *facility*, a un *network* di persone, a schemi di “fidelizzazione”. A differenza dei DT2c, sono acquistabili (direttamente o associati alla vendita di beni o servizi) tramite moneta legale o altre “valute virtuali”. Se, nel

---

tradizionali, di altri assets (ad esempio oro, altre valute virtuali, ecc.) o su algoritmi che ambirebbero a conseguire il medesimo scopo, ma senza l’uso di un collaterale. Questi gettoni digitali non rispettano le caratteristiche della ‘moneta elettronica’. Sui diversi tipi di “stable-coins”, si veda: <https://coincentral.com/types-of-stablecoins/>.

<sup>18</sup> Come nota Garratt (2016), descrivendo il progetto Fedcoin, per ogni *digital token* di banca centrale emesso e gestito tramite la DLT verrebbe rimossa una corrispondente quantità di base monetaria, che pertanto resterebbe invariata. Sulle *central bank digital currencies* si vedano: Prasad, (2018), CPMI (2018); Panetta, (2018b); Bech e Garratt (2017).

<sup>19</sup> Simili a questi gettoni digitali sono le c.d. monete locali o complementari. Quest’ultime, tuttavia, pur essendo digitali, non usano la tecnologia DLT. Si noti che il legislatore europeo non considera come “valute virtuali” né le monete locali o complementari, né i gettoni digitali usati nel gioco on-line (vedi Direttiva AML/CFT, 2018/843).

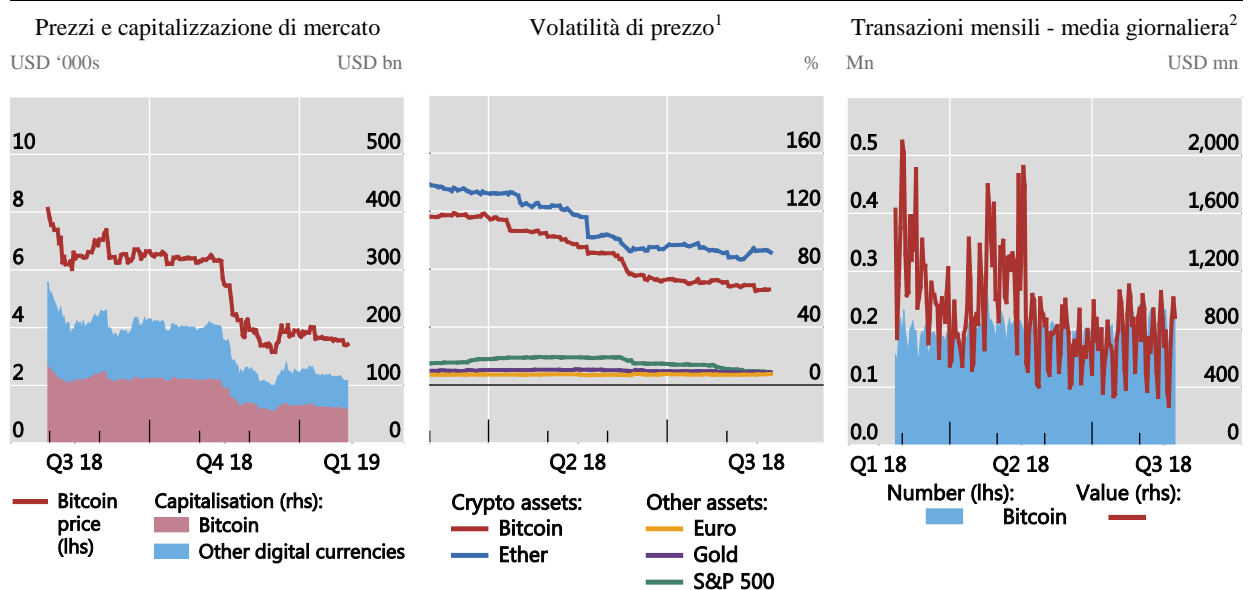
<sup>20</sup> L’ESMA ha chiesto alla Commissione europea di chiarire i vari dubbi interpretativi. Ad esempio, se ai sensi della MiFID o di altre normative, i *security tokens* debbano rientrare nella categoria dei “*transferable securities*” e se le piattaforme che li scambiano siano equiparabili a *Organized trading facilities* (OTF) o *Multilateral trading facilities* (MTF) (vedi ESMA 2018c). Vedi la voce “strumento finanziario – definizione prudenziale e normativa” e “prodotto finanziario”, nel Glossario.

<sup>21</sup> Un asset è pienamente “negoziabile” se ha le caratteristiche per essere scambiato su una piattaforma di trading (appropriabile, trasferibile, fungibile, standardizzabile, ecc.). Un opera d’arte è trasferibile ma non negoziabile. La MiFID2 definisce “*transferable securities*” nel modo seguente: “classes of securities which are negotiable on the capital market, with the exception of instrument of payment”.

corso della loro vita, diventassero non solo portatori di un diritto, ma anche pienamente trasferibili e negoziabili su un mercato organizzato, a nostro avviso dovrebbero perdere la caratteristica di *utility tokens* e diventare *security tokens* (DT3). La FCA (2019, p. 29) considera, al contrario, un gettone digitale nella categoria *utility token* anche se è negoziabile su un mercato secondario (purché sia privo di diritti finanziari o *rewards*).

La letteratura teorica ed empirica è concorde sul fatto che le “cripto-attività” tipo bitcoin siano caratterizzate da una estrema volatilità e da fenomeni di discontinuità nella formazione del prezzo. In particolare, alcuni autori ritengono che il prezzo di bitcoin non sia determinato da variabili economiche “fondamentali” come la parità dei poteri d’acquisto o la parità non coperta dei tassi di interesse (Yermack, 2013; Lo e Wang, 2014; Ciaian, *et al.*, 2016). Non avendo alcun valore intrinseco, né una autorità centrale che ne tuteli la stabilità, la dinamica del prezzo rifletterebbe unicamente le aspettative di mercato, con un valore di equilibrio che sarebbe o indeterminato o pari a zero: come osservano Garratt e Wallace 2018, in talune circostanze la domanda può scomparire in quanto, per ogni possibile prezzo positivo, nessun agente economico razionale è disposto a cedere consumo oggi in cambio di un *asset* che avrà un valore potenzialmente nullo domani. Pertanto – secondo queste analisi – la peculiarità di bitcoin non è tanto l’elevata volatilità (che pure appare essere diversi ordini di grandezza maggiore delle attività più speculative, vedi Figura 1) ma piuttosto l’indeterminatezza del suo prezzo.

**Fig. 1 - Andamenti di mercato delle “cripto-attività”**



<sup>1</sup> Deviazione standard dei rendimenti giornalieri (media mobile a 90 giorni). <sup>2</sup> Valore totale (in \$) stimato sulla Blockchain di bitcoin. Fonte: FSB (2019).

Alcuni autori hanno cercato di dimostrare che il prezzo di bitcoin mostrerebbe una dinamica simile a quella delle bolle speculative (Eng-Tuck e Fry, 2015; Weber, 2014)<sup>22</sup>. Un ulteriore aspetto che influisce sull'alta volatilità del mercato e sulla sua scarsa liquidità deriva dalla sua segmentazione e possibile manipolazione (FSB 2018d).

Il prezzo è anche influenzato (al pari di ogni attività economica) da “news” relative alla vita della valuta stessa (Wang e Vergne, 2017). Esso è caratterizzato da discontinuità (*cliff effects* o *volatility clusters*, stimabili attraverso metodi non standard (Rachev, *et al.*, 2011)) dettate da eventi straordinari, tra cui attacchi informatici, manipolazione del mercato (Gandal, *et al.*, 2017) o improvvisi cambiamenti delle aspettative (Gronwald 2014). La volatilità potrebbe riflettere anche la presenza di scostamenti dalla “legge del prezzo unico” a livello internazionale (Aloosh 2017). La creazione e il rapido fallimento di progetti legati al lancio di nuove “cripto-attività” finanziate tramite le *initial coin offerings* (ICOs), creano un altro elemento di incertezza in questo mercato.

Alcune analisi econometriche (Hsieh *et al.*, 2018) hanno cercato di cogliere il ruolo di fattori strutturali utilizzando tra le variabili esplicative aspetti relativi alla *governance* di bitcoin e di altre “valute virtuali”. È emerso che il prezzo di bitcoin è positivamente correlato con l'uso della *blockchain* e negativamente correlato con l'esistenza di meccanismi decisionali accentrati presso i gestori in *cloud* del protocollo (c.d. *developers*), oltre che con le notizie di stampa (spesso negative). Altri autori hanno trovato una correlazione positiva con aspetti relativi all'uso innovativo delle tecniche di crittografia (Wang e Vergne 2017)<sup>23</sup>.

Di recente, Pagnotta e Buraschi (2018) hanno proposto un modello che identifica simultaneamente la domanda e l'offerta di bitcoin in una economia di rete pienamente decentrata. Gli autori mostrano che esistono due equilibri. Nel primo, il prezzo di bitcoin è zero. Esso corrisponde alla situazione in cui il grado di avversione alle regole (“*copyright aversion*”) e/o il grado di fiducia nel protocollo *blockchain* sono nulli. Nel secondo, il prezzo è positivo e crescente nel grado di fiducia, che a sua volta aumenta in funzione del grado di partecipazione al *network*. Il prezzo, tuttavia, è altamente volatile: ad esempio uno shock da domanda, derivante da una variazione attesa nell'uso del *network* in seguito ad un evento esogeno, conduce a una elevata variabilità del prezzo. Quest'ultima non dipende da “bolle speculative”, ma dalla presenza di rilevanti non-linearità nel modello. Il lavoro non considera la domanda di bitcoin per motivi speculativi.

Per concludere questa ricognizione della letteratura economica sulle “cripto-attività” tipo bitcoin si osserva che l'acquisto di questi strumenti viene fatto scommettendo sulle aspettative degli altri agenti economici, come avviene per molti strumenti finanziari. Si tratterebbe di una caratteristica ben nota, e citata anche da Keynes in un famoso passaggio della Teoria generale<sup>24</sup>. Tuttavia, nel caso di bitcoin, questa componente aleatoria non solo è dominante, ma è estesa anche al meccanismo di produzione del sottostante. In particolare,

---

<sup>22</sup> Weber, (2014) tiene conto anche di *bias* comportamentali. Alle tradizionali difficoltà di stima delle bolle speculative (Brunnermeier, 2008), si aggiunge, nel caso di bitcoin, l'assenza di un equilibrio “fondamentale” da cui i prezzi si discostano.

<sup>23</sup> Gli autori utilizzano una serie di variabili esplicative (numero di informatici coinvolti; numero di cambiamenti del protocollo) come *proxy* di progetti genuinamente innovativi, contro criptovalute prodotte semplicemente copiando il protocollo bitcoin.

<sup>24</sup> Cfr. Keynes (1936), Capitolo 12, pp. 154-55.

l'attività di *mining* non è altro che un *cryptographic puzzle* che permette di vincere bitcoin attraverso l'impiego di computer e algoritmi specifici<sup>25</sup> (vedi Appendice 1).

Date queste caratteristiche, si potrebbe decidere di regolare queste piattaforme tramite una licenza rilasciata dalle autorità che si occupano di gioco d'azzardo. Ad esempio, la UK Gambling Commission (2016) ha stabilito che le società che offrono giochi basati su “valute virtuali” debbano operare grazie a una licenza da essa rilasciata al fine di rispettare non solo le norme AML/CFT ma anche quelle di protezione del consumatore e di responsabilità sociale<sup>26</sup>. In Europa sin dal 2012 la Commissione europea ha promosso un quadro regolamentare per il gioco *online* volto a proteggere i consumatori, promuovere una pubblicità responsabile, prevenire frodi, riciclaggio del denaro, attacchi informatici, ecc.<sup>27</sup>. Questo quadro regolamentare, opportunamente adattato, potrebbe essere, a nostro avviso, usato per le “cripto-valute”.

*La dimensione del mercato* – Si stima che attualmente vi siano oltre 2000 “cripto-valute”. La “capitalizzazione” globale del mercato delle “valute virtuali” è stimata ai primi di marzo 2019 pari a 130 miliardi di dollari; essa era oltre 830 miliardi di dollari a inizio 2018<sup>28</sup>. Il crollo del mercato si è verificato nel corso del 2018, a causa di alcuni eventi informatici e al venir meno della crescita esuberante di bitcoin (e delle altre principali “valute virtuali”) dopo avere raggiunto il prezzo di circa 19 mila dollari, contro i circa 3850 nei primi giorni di marzo di quest'anno. Si tenga presente che la misura della capitalizzazione globale del mercato potrebbe sovrastimare il fenomeno poiché molte “valute virtuali” non hanno un mercato attivo. Il mercato è molto concentrato in termini di capitalizzazione, pari a circa 52 per cento bitcoin, 11 per cento Ether, 9 per cento Ripple. Informazioni in tempo reale su prezzi, volumi, commissioni, rating dei principali *exchanges* e *minig pools* sono disponibili su diverse piattaforme<sup>29</sup>.

L'uso della principale “criptovaluta” (bitcoin) come mezzo di scambio è ancora molto modesto. Si stima che negli Stati Uniti nel 2017 solo lo 0,3 per cento dei commercianti al dettaglio abbiano accettato bitcoin e solo 4 delle 500 principali piattaforme di e-commerce. Alcuni siti internet illustrano, attraverso l'uso di mappe geografiche, i luoghi dove bitcoin viene accettato come mezzo di scambio; essi mostrano che questa funzione rimane estremamente limitata<sup>30</sup>. La volatilità delle “valute virtuali” è molto elevata, con frequenti variazioni dei prezzi del 5-7 per cento al giorno<sup>31</sup>.

---

<sup>25</sup> È interessante osservare che prima della pubblicazione del *white paper* di Nakamoto da tempo circolavano tentativi volti a sviluppare sistemi di pagamento decentrali aventi una componente di *fair lottery* (si vedano i contributi citati in Bonneau *et al.* (2015) e in Goldschlag e Stubblebine (1998)).

<sup>26</sup> È utile notare che anche le opzioni binarie, aventi una forte componente di scommessa sul valore futuro dell'attivo sottostante, sono state sino a tempi recenti regolate dalla UK Gambling Commission (vedi: FCA (2018)).

<sup>27</sup> Per i requisiti necessari a ottenere la licenza di gioco d'azzardo si veda: European Commission (2013), p. 3. Si vedano anche: European Commission (2012); Council of the European Union (2012).

<sup>28</sup> Data l'estrema fluidità del mercato delle “valute virtuali” in questo lavoro si è preferito fornire poche statistiche indicando i link dove è possibile reperire dati in tempo reale. Vedi, ad esempio: <https://www.cryptocompare.com/>. Per una analisi dell'evoluzione del mercato si rimanda a FSB (2018d).

<sup>29</sup> Si veda: <https://coinmarketcap.com/>. <https://bitinfocharts.com/top-100-richest-bitcoin-addresses>.

<sup>30</sup> Si veda: <https://99bitcoins.com/who-accepts-bitcoins-payment-companies-stores-take-bitcoins/>

<sup>31</sup> Dati sulla deviazione standard dei rendimenti giornalieri di bitcoin (Bitcoin Volatility Index) e di altre “valute virtuali” sono disponibili su: <https://www.buybitcoinworldwide.com/volatility-index/>



*Il consumo di energia del sistema blockchain* – Una caratteristica peculiare di bitcoin, e delle “valute virtuali” che funzionano attraverso i protocolli DLT *permissionless*, basati sui *miners* e sul principio della *proof-of-work*, è l’uso esorbitante di energia elettrica. Le stime disponibili indicano che la *blockchain* di bitcoin utilizza annualmente circa 55 TWh, pari al consumo di un paese come l’Austria; essa richiede una quantità di energia 75 volte superiore al circuito VISA, a fronte di un volume di transazioni molto più ridotto (3,3 transazioni al secondo, contro le 3526 di VISA). Non si tratta di una semplice inefficienza produttiva, ma di una caratteristica intenzionale e necessaria per il funzionamento del protocollo DLT “pubblico”. Al fine di evitare comportamenti opportunistici, la partecipazione al processo di validazione deve essere artificiosamente onerosa, e tale da rendere più costoso un comportamento scorretto (volto a spendere due volte lo stesso gettone digitale per la medesima transazione), rispetto ad un comportamento corretto. È stato stimato che per fare funzionare la sola “valuta virtuale” bitcoin, il consumo annuo di energia elettrica attualmente usata dai *miners*, è pari al consumo di un paese di medie dimensioni<sup>32</sup>. Costi molto più bassi vengono stimati per i sistemi di pagamento elettronici tradizionali. Secondo alcuni tecnologi (Narayanan, 2018), sistemi alternativi, meno energivori, basati su DLT “private” (che non richiedono necessariamente un processo di validazione attraverso i *miners*) “non sono ancora sicure, teoricamente ben comprese ed empiricamente testate come le DLT pubbliche” (ivi, p. 2).

*Prodotti avente come sottostante “cripto-attività”* – Informazioni di mercato mostrano che sono stati sviluppati alcuni strumenti finanziari correlati o aventi come sottostante “valute virtuali”: *futures*<sup>33</sup>, fondi d’investimento alternativi, fondi con sottostante *exchange traded notes* (ETNs) in “valute virtuali”; *contracts for differences* (CFDs)<sup>34</sup>. Si tratta di casi sporadici e di volumi di mercato assai modesti, in attesa di una chiara posizione da parte delle autorità competenti. L’Autorità europea degli strumenti finanziari e dei mercati (ESMA), sta discutendo la problematica, ma sembrerebbe orientata a non autorizzare la produzione di fondi basati su criptovalute per il settore al dettaglio (UCITS)<sup>35</sup>. Anche l’autorità americana SEC ritiene che vi siano ancora significativi problemi che debbano essere esaminati, prima che prodotti come i fondi (ad esempio gli ETF) possano essere offerti al pubblico al dettaglio<sup>36</sup>. Di recente, l’autorità del Belgio FMSA ha vietato strumenti aventi come

<sup>32</sup> <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption>

<sup>33</sup> Ad esempio la US Commodity Future Trading Commission nel dicembre 2017 ha accolto la domanda di due *exchanges* che offrono contratti *future* in bitcoin, (Bloomberg Businessweek, 2018); nel novembre 2017 è stato lanciato in Francia il primo fondo speculativo (denominato TOBAM Bitcoin Fund e regolato come Alternative Investment Fund) specializzato in “valute virtuali”; di recente le autorità maltesi hanno approvato ConsulCoin Cryptocurrency Fund.

<sup>34</sup> I CFD sono contratti, talvolta a leva finanziaria, tra un intermediario e un investitore con i quali ciascuna parte si impegna a pagare all’altra la differenza tra il valore attuale di un determinato bene (azioni, valute, merci, indici finanziari, “cripto-attività”, ecc.) e il valore che lo stesso bene avrà in futuro. Una volta aperta una posizione in CFD, l’investitore in qualsiasi momento può chiuderla versando o incassando il differenziale.

<sup>35</sup> Anche in presenza di volumi crescenti di transazioni, appare difficile ritenere che le caratteristiche prima descritte, *in primis* l’elevata volatilità del prezzo, permettano a bitcoin (e “crypto-assets” similari) di soddisfare i criteri richiesti dalla normativa UCITS con riferimento agli *eligible assets*. Si veda: UCITS Eligible Assets Directive (art. 1(8) e art. 19(1) della Direttiva 85/611/EEC).

<sup>36</sup> Riportiamo qui alcuni interessanti quesiti posti dalla SEC a un soggetto che ha fatto istanza per registrare un ETF in criptovalute. Scrive la SEC nella lettera di risposta: “Would funds have the information necessary to adequately value cryptocurrencies or cryptocurrency-related products, given their volatility, the fragmentation and general lack of regulation of underlying cryptocurrency markets [...]? How would funds develop and implement policies and procedures to value, and in many cases “fair value,” cryptocurrency-related products? How would funds’ accounting and valuation policies address the information related to significant events

sottostante “valute virtuali”; anche le autorità inglesi sembrerebbero orientate in tal senso (vedi EBA, 2019, p. 17).

La fondamentale differenza tra le “valute virtuali” e i prodotti basati su tali strumenti è che questi ultimi utilizzano un oggetto economico dal prezzo di equilibrio indeterminato e potenzialmente pari a zero, entro uno strumento finanziario vero e proprio, con tutte le relative implicazioni. Il fenomeno a nostro avviso è preoccupante, poiché un eventuale crollo del sistema bitcoin o “cripto-attività” simili trascinerrebbe con sé gli strumenti finanziari su cui sono basati<sup>37</sup>, siano essi per il settore al dettaglio o per gli investitori professionali. A livello macro-prudenziale aumenterebbero le interconnessioni tra i canali tradizionali di intermediazione e questi strumenti altamente instabili.

## 2. Gli *exchanges* e i *wallet providers*

Un *exchange* è una piattaforma che permette di scambiare “cripto-attività” con moneta tradizionale o con altre “cripto-attività” a un determinato prezzo di mercato. Generalmente gli *exchanges* accettano carte di credito, bonifici bancari, carte prepagate. La maggior parte degli *exchanges* sono accentrati<sup>38</sup>, ma esistono anche i c.d. *decentralized exchanges* (DEXs): applicazioni disponibili su internet che permettono di scambiare le “valute virtuali” (*infra*). I *wallet providers* sono società che vendono applicazioni per conservare, trasferire e gestire le “cripto-attività” possedute<sup>39</sup>. Questi soggetti specializzati offrono, dietro commissione, una serie di servizi sia a utenti al dettaglio, sia a professionisti (vedi Appendice 2).

Poiché una “valuta virtuale” consiste materialmente in una stringa di informazioni elettroniche (bits), per “detenere” una “valuta virtuale” (o più propriamente per salvare sul proprio dispositivo elettronico (*private wallet*) la chiave crittografica privata, simile a un PIN, che ne permetta l’uso) è necessario avere una applicazione informatica, detta “*virtual currency wallet application*”.

I *wallet* possono essere salvati online (“*hot storage*”) oppure offline (“*cold storage*”). Nel primo caso i borsellini elettronici sono gestiti e conservati per conto del cliente da società specializzate (*wallet providers* o *exchanges*); nel secondo, sono salvati in remoto, ad esempio sul PC o sullo *smart phone* dell’utente<sup>40</sup>. Da notare che se l’utente di una “valuta virtuale” utilizza come “depositario/gestore” della propria parola chiave un *wallet provider*, egli può perdere tutti i propri gettoni digitali in caso di attacco informatico alla piattaforma (vedi Box 2). Questo rischio (“*single point of failure*”) naturalmente non si presenta se egli

---

relevant to cryptocurrencies? For example, how would they address when the blockchain for a cryptocurrency diverges into different paths (i.e., a “fork”), which could result in different cryptocurrencies with potentially different prices” (cfr. SEC (2018), p.2). A nostro avviso sono quesiti che sarebbero pertinenti, e di non facile risposta, anche per i fondi speculativi.

<sup>37</sup> Una riflessione analoga può essere fatta con riferimento all’uso di “valute virtuali” come collaterale, per conferimenti al capitale sociale, o altri utilizzi finanziari.

<sup>38</sup> Si stima che essi siano, a livello globale, 130-180, con una attività prevalente a Hong Kong (30% del volume delle transazioni giornaliere), Malta (26%), Stati Uniti e Regno Unito (ambidue 11%), Singapore (10%), cfr. Landau e Genais (2018), p. 34.

<sup>39</sup> Si stima che il 42 % del mercato dei *wallet providers* sia in Europa (in gran parte nel Regno Unito); il 39 % negli Stati Uniti, cfr. Landau e Genais (2018), p. 38.

<sup>40</sup> Si stima che a livello globale il numero di *wallet* sia passato da 8,2 milioni (2013) a 35 milioni (2016), ma meno di un terzo sarebbe attivo. Si tenga presente che un soggetto può detenere più di un *wallet* (cfr. Hileman e Rauchs (2017)).

non si rivolge a tali soggetti, ma gestisce in proprio la parola chiave. In quest'ultimo caso, tuttavia, se l'utente perde la parola chiave, perde irreversibilmente i propri gettoni digitali.

### **Box 2 - I principali attacchi informatici alle piattaforme di scambio**

L'esposizione ai rischi operativi (in particolare i *cyber attacks*) possono avere effetti molto seri per le piattaforme di "valute virtuali"<sup>41</sup>. A titolo di esempio, si riportano alcuni casi: nel 2012 sono stati rubati 24 mila bitcoin (per un valore all'epoca di 250 mila dollari) dalla piattaforma Bitfloor; nel 2013 la piattaforma giapponese Mt. Gox (uno dei primi operatori in "valute virtuali" inizialmente specializzato in giochi on line) ha subito un attacco informatico con una perdita di 850 mila bitcoin (con un valore all'epoca di 450 milioni di dollari). Nel 2015 Bitstamp ha dichiarato un furto di 19 mila bitcoin (pari a 5 milioni di dollari). Nel 2016 un *exchange* (Bitfinex) basato a Hong Kong che svolge anche attività di custodia ha subito un attacco informatico con una perdita di 72 milioni di dollari. Nel gennaio 2018, Coincheck, una piattaforma giapponese, ha annunciato di aver subito il furto di 260 mila *hot wallets* custoditi presso la piattaforma per un controvalore di circa 530 milioni di dollari. Altri eventi sono stati a danno di LoppX (febbraio 2018, 4,5 milioni di dollari), Titanium (aprile 2018, 21 milioni di dollari). La piattaforma italiana BitGrail ha subito un furto di 11 milioni di Nano (una "valuta virtuale" creata negli Stati Uniti), per un valore pari a 170 milioni di dollari. Il 5 gennaio 2019, la criptovaluta Ethereum Classic ha subito un attacco informatico (*51% attack*) che ha comportato la perdita di 53 mila ETC.

Per acquistare beni e servizi tramite una "valuta virtuale" è sufficiente mandare un messaggio dal proprio *smart phone* al *wallet* indicato dall'esercente che possiede un'analogica applicazione. La transazione si finalizza, in normali condizioni di mercato, in circa 10 minuti, ma in momenti di alta volatilità può richiedere molte ore, a parità di commissione offerta.

Una volta avvenuta la transazione, i bit (che rappresentano il bitcoin) assumono idealmente una nuova posizione nella *blockchain* e divengono utilizzabili dalla persona che li ha ricevuti. Il bitcoin resta pertanto "salvato" su una procedura informatica pubblicamente disponibile su internet e, in quanto tale, non risiede in nessuna giurisdizione. Ciò che rileva non è il luogo dove viene "salvato" il bitcoin, ma la possibilità di usarlo. Quindi dal punto di vista dei rischi operativi rileva come viene conservata la chiave crittografica privata dell'utente.

*La tracciabilità delle transazioni e degli utenti* – Il sistema *blockchain* permette la completa tracciabilità (anche a ritroso) di tutte le transazioni<sup>42</sup> ma rende difficile, rispetto ai mezzi di pagamento elettronici tradizionali, l'identificazione dei soggetti che effettuano le transazioni (*pseudo-anonymity*). Infatti le transazioni con *blockchain* permettono di identificare i proprietari dei *wallet* e le loro transazioni se e solo se gli utenti si rivolgono a una società specializzata che gestisce per conto del cliente il *wallet* e se detta società specializzata è regolata<sup>43</sup>. Ciò non avviene se l'utente "scarica l'app" da internet (*infra*) e gestisce il *wallet* in autonomia, ovvero se compra la "valuta virtuale" direttamente da un *miner* o svolge esso stesso detta attività. In questo caso la tracciabilità dei soggetti sarebbe possibile solo attraverso investigazioni della polizia postale sugli indirizzi IP associati ai

<sup>41</sup> Su questi aspetti si veda: Hileman e Rauchs (2017).

<sup>42</sup> Ciò pone complessi problemi sul fronte del rispetto delle regole di gestione di dati personali recentemente introdotte dalla General Data Protection Regulation (GDPR) si veda: EU Blockchain (2018).

<sup>43</sup> Su questi aspetti si vedano le raccomandazioni del FATF/GAFI (2015, 2018); di recente questo organismo ha raccomandato di includere anche gli *exchanges* che scambiano "valute virtuali" con altre "valute virtuali" e i fornitori di servizi finanziari per le ICOs. Il lavoro di Lo e Wang, (2014) considera anche questi aspetti.

*wallets*<sup>44</sup>. I soggetti che operano attraverso piattaforme site in giurisdizioni dove dette entità non sono regolate pongono rilevanti problemi di tracciabilità. Esistono inoltre programmi che operano su internet (i cosiddetti “*anonymiser*”, “*mixer*” o “*tumbler*”) che permettono di oscurare la catena delle transazioni effettuate sulla *blockchain* (Heilman, *et al.* 2017).

Non essendo possibile ricondurre le singole transazioni ai possessori dei *wallet*, risulta difficile l’assolvimento degli obblighi previsti dalla normativa antiriciclaggio in materia di “titolare effettivo” (Galmarini *et al.*, 2018).

*Le piattaforme o applicazioni decentralizzate – I decentralized exchanges (DEX)* sono applicazioni *open-source* che permettono agli utenti di fare transazioni a livello P2P. I *decentralized exchanges* operano attraverso l’uso di *smart contracts* che permettono di svolgere automaticamente le funzioni di *trading* e *post trading*, mettendo direttamente in contatto la domanda e l’offerta in modo anonimo. Una volta attivato un *wallet* conservato dall’utilizzatore su un proprio dispositivo, egli potrà portare a termine transazioni senza passare da un *exchange* o un *wallet provider*. Ciò avviene mantenendo sempre il pieno possesso dei gettoni digitali attraverso il controllo delle chiavi crittografiche. I sostenitori di questo modello organizzativo sottolineano i minori rischi di attacchi informatici contro un soggetto centrale. L’uso di questi protocolli favorisce tuttavia l’anonimato e l’elusione delle regole antiriciclaggio specie nelle transazioni tra “valute virtuali” e beni reali<sup>45</sup>.

La difficile tracciabilità degli utenti si presta all’utilizzo delle “cripto-attività” per diverse tipologie di crimini, anche a livello transnazionale<sup>46</sup>. In particolare:

*i) cyber-attack per estorsioni*: si tratta di attacchi informatici associati alla richiesta di “valute virtuali” per decriptare dati dei soggetti colpiti (spesso istituzioni, banche, università, ecc.). Il caso più noto è stato *WannaCry*, del maggio 2017;

*ii) riciclaggio di denaro*: si tratta di conversione di denaro di provenienza illecita in “valute virtuali” e la vendita di merce di provenienza illecita in cambio di “valute virtuali” eventualmente create da *miners* compiacenti. Ciò può avvenire senza passare attraverso un *exchange* centralizzato;

*iii) furti o truffe*: attacchi informatici che possono fare perdere le chiavi crittografiche private che permettono di utilizzare le “valute virtuali” possedute. Nell’ambito delle truffe possono essere ricondotte anche quelle forme di raccolta di fondi via internet con caratteristiche simili a schemi Ponzi<sup>47</sup>.

---

<sup>44</sup> Al riguardo, la recente Direttiva europea (2018/843) si è espressa in questi termini: “L’anonimato delle valute virtuali ne consente il potenziale uso improprio per scopi criminali. L’inclusione dei prestatori di servizi la cui attività consiste nella fornitura di servizi di cambio tra valute virtuali e valute reali e dei prestatori di servizi di portafoglio digitale non risolve completamente il problema dell’anonimato delle operazioni in valuta virtuale: infatti, poiché gli utenti possono effettuare operazioni anche senza ricorrere a tali prestatori, gran parte dell’ambiente delle valute virtuali rimarrà caratterizzato dall’anonimato. Per contrastare i rischi legati all’anonimato, le unità nazionali di informazione finanziaria (FIU) dovrebbero poter ottenere informazioni che consentano loro di associare gli indirizzi della valuta virtuale all’identità del proprietario di tale valuta” (c. 9).

<sup>45</sup> Cfr. European Parliament – TERR Committee, (2018), pp. 40-42. Vedi anche: Madeira (2018).

<sup>46</sup> Si vedano: Foley, *et al.* (2018); Christin (2012), Internet Security Threat Report (2017). Tra i fattori di rischio vi è anche la frequente chiusura delle piattaforme si veda: Moore e Christian (2013).

<sup>47</sup> Chen, *et al.* (2018) hanno individuato oltre 400 *Ponzi scheme* operanti su Ethereum.

### 3. Gli approcci regolamentari adottati nelle principali giurisdizioni

La peculiare natura economica delle “valute virtuali” e della sottostante tecnologia basata su un protocollo diffuso e liberamente accessibile tramite internet, rendono difficile la diretta regolamentazione di questi oggetti. Le autorità competenti si sono pertanto concentrate prevalentemente sui soggetti che operano in tali mercati (*exchanges* e *wallet providers*). Le complessità prima descritte si riflettono nei variegati approcci regolamentari, fiscali e prudenziali adottati nelle varie giurisdizioni, cui diamo sintetici cenni al solo scopo di mostrare la scarsa organicità degli interventi sinora adottati e le incertezze che ancora permangono<sup>48</sup>. Peraltro, come si noterà, anche nelle singole giurisdizioni le autorità hanno spesso dato definizioni discordanti di “valuta virtuale”, talvolta per far fronte a esigenze specifiche (ad esempio il trattamento fiscale, i profili antiriciclaggio, ecc.).

*Stati Uniti* – Il New York State Department of Financial Services è stato tra le prime autorità che hanno introdotto (nel giugno 2015) una licenza specifica per le piattaforme di scambio in “valute virtuali”. Essa è rilasciata se sono rispettate alcune regole prudenziali (capitale minimo, criteri di *governance*, presidi per rischi operativi, utilizzo di conti segregati, ecc.). Le attività permesse sono: raccolta di “valute virtuali”, conservazione, possesso, custodia (o “controllo”) di “valute virtuali” per conto terzi; acquisto, vendita, scambio di “valute virtuali” come attività prevalente; controllo, amministrazione o emissione di una “valuta virtuale”. La stessa autorità ha di recente approvato alcune start-up che hanno lanciato progetti di gettoni digitali (*stable coins*) collateralizzati con *fiat money* segregata in un apposito conto<sup>49</sup>.

Circa la definizione di “valuta virtuale”, non è stata trovata una soluzione univoca: il Financial Crimes Enforcement Network (US Treasury) ha stabilito che le “valute virtuali” come bitcoin sono un “*medium of exchange that operates like a currency in some environments, but does not have all the attributes of real currency*”); l’autorità fiscale americana IRS ha emesso linee guida che trattano le “valute virtuali” come una proprietà (*property*)<sup>50</sup>; la U.S. Commodity Future Trading Commission ha stabilito che le “valute virtuali” sono *commodities* ai sensi del Commodity Exchange Act. In quanto tali sono state assoggettate alle norme generali contro le frodi e le manipolazioni di mercato e non alle norme della Securities and Exchange Commission (SEC) a protezione degli investitori. Da notare che diverse sentenze di giudici americani (ad esempio il caso SEC vs. Shavers) hanno concluso che bitcoin è una “valuta” o “forma di moneta”<sup>51</sup>.

Infine, la SEC, il 25 luglio 2017 (Exchange Act Rel. No. 81207), ha stabilito che la raccolta di fondi a fronte dell’emissione di una “valuta virtuale” tramite operazioni di *initial coin offerings* (ICOs) potrebbe essere riconducibile a una proposta d’investimento e soggetta alla specifica regolamentazione (vedi Glossario, la voce “Howey test e ICOs”). Di recente, la SEC<sup>52</sup> ha emesso il primo ordine di cessazione di attività nei confronti di una piattaforma di scambio di criptovalute (la EtherDelta) basata su un protocollo DLT (ERC20, Ethereum

---

<sup>48</sup> Per una ricognizione sulla regolamentazione e sulle pubblicazioni in materia di criptovalute a livello globale, si veda il sito della Law Library of Congress (2018): <https://www.loc.gov/law/help/cryptocurrency/index.php>.

<sup>49</sup> Vedi: <https://www.dfs.ny.gov/about/press/pr1809101.htm>

<sup>50</sup> Vedi: SEC (2014).

<sup>51</sup> [United States District Court Eastern District of Texas Sherman Division, SEC vs. Shavers, Case No. 4:13-CV-416, Memorandum Opinion regarding the Courts subject matter jurisdiction by Judge Mazzant.](#)

<sup>52</sup> Vedi: <https://www.sec.gov/news/press-release/2018-258>.

Blockchain), dato che detta piattaforma non ha rispettato le indicazioni del 25 luglio, sopra richiamate.

*Europa* – In Europa, la Corte di giustizia dell’Unione, esaminando un caso sottoposto dalla corte amministrativa svedese relativo a un quesito circa l’obbligo del pagamento dell’IVA, ha inquadrato bitcoin come un “mezzo di pagamento contrattuale” e deciso che, in quanto tale, l’attività di commercializzazione di bitcoin è esente da IVA<sup>53</sup>.

In data 30 maggio 2018, il Parlamento europeo ha approvato il quinto aggiornamento alla Direttiva 2015/849 relativa alla prevenzione dell’uso del sistema finanziario a fini di riciclaggio o finanziamento del terrorismo (c.d. “V Direttiva antiriciclaggio” (AMLD5), 2018/843)<sup>54</sup>. In tale ambito il legislatore europeo ha stabilito che gli stati membri debbano assicurare che i “prestatori di servizi la cui attività consiste nella fornitura di cambio tra valute virtuali e valute aventi corso forzoso” e i “prestatori di servizi di portafoglio digitale” siano registrati presso uno specifico albo tenuto dalle autorità competenti. La direttiva definisce prestatore di servizi di portafoglio digitale: “un soggetto che fornisce servizi di salvaguardia di chiavi crittografiche private per conto dei propri clienti, al fine di detenere, memorizzare e trasferire valute virtuali”. In base alle nuove disposizioni, “le autorità competenti dovrebbero essere in grado di monitorare, attraverso i soggetti obbligati, l’uso delle valute virtuali”.

Ai sensi delle normative europee, le “valute virtuali” certamente non sono:

- moneta elettronica, come definita dalla Direttiva sulla moneta elettronica EMD2<sup>55</sup>;
- “fondi”, come definiti dalla Direttiva sui servizi di pagamento PSD2 (EU 2015/2366);
- “depositi” o “altri fondi rimborsabili” (come definiti nell’art. 4(1) della CRR);
- “strumenti a spendibilità limitata”<sup>56</sup>; (quindi non “moneta elettronica” ai sensi della EMD2);
- valute di gioco, utilizzate all’interno di piattaforme dedicate (considerando 10 AMLD5);

---

<sup>53</sup> La Corte ha osservato che nel procedimento esaminato “è pacifico che la “valuta virtuale” bitcoin non abbia altre finalità oltre a quella di un mezzo di pagamento e che essa sia accettata a tal fine da alcuni operatori.” Pertanto, la sentenza della Corte riguarda solo ed esclusivamente l’attività di compravendita di bitcoin per finalità simili a quelle di mezzo di pagamento; essa infatti mira unicamente “ad evitare divergenze nell’applicazione del sistema dell’IVA da uno Stato membro all’altro” (cfr. punto 33 della sentenza). Muovendo da tale assunto, in Italia l’Agenzia delle Entrate con la risoluzione 72/E del 2016, ha stabilito che le operazioni di scambio di “valute virtuali” con moneta legale e/o con altre “valute virtuali” sono esenti da IVA, in base all’articolo 10, comma 1, n. 3 del DPR 633/1972”. Su questi aspetti – che esulano dalla nostra analisi – si veda Cirillo e Atzeni (2018).

<sup>54</sup> Vedi: EBA (2016).

<sup>55</sup> Di recente, l’EBA (2019) ha ritenuto che alcune “cripto-attività possano essere ricomprese nella definizione di “moneta elettronica”, ai sensi della direttiva EMD2 (vedi Box 1).

<sup>56</sup> Alcune carte fedeltà sono “strumenti a spendibilità limitata”. “La carta fedeltà è una carta – di regola emessa da grandi negozi o da catene di supermercati - che permette di accumulare punti, finalizzati a premi/sconti, in base agli acquisti effettuati; a volte essa può essere utilizzata anche per pagare, come strumento a spendibilità limitata presso i suddetti soggetti. Qualora la carta evidenziasse anche il logo di un circuito nazionale o internazionale ad ampia diffusione, essa sarebbe potenzialmente utilizzabile presso qualunque esercizio dotato di un POS in grado di accettare il menzionato marchio/circuito. In tal caso la carta non rappresenta uno strumento a spendibilità limitata all’interno degli esercizi convenzionati, ma rappresenta uno strumento di pagamento a spendibilità generalizzata, in quanto tale emettibile solo da un prestatore di servizi di pagamento”. (<https://www.bancaditalia.it/compiti/sispaga-mercati/strumenti-pagamento/materiale-informativo/faq/index.html>).

- “monete locali” e “complementari” (considerando 10 AMLD5).

L’autorità tedesca BaFin, nel recepire la MiFID, ha incluso (a differenza di molti altri paesi europei) le “unità di conto” nella categoria degli “strumenti finanziari”<sup>57</sup>. Le “unità di conto” includono, secondo detta autorità, anche le monete private e sarebbero comparabili a una valuta estera (“*foreign exchange*”) con la differenza che non sono riferite a un *legal tender*. In Germania gli *exchanges* operano con una licenza, poiché il trading di “unità di conto” è una attività riservata. Per lo stesso motivo, in Germania, l’attività di *mining* richiede una licenza, poiché essa è ritenuta al pari della gestione di una *multilateral trading facility* o all’attività di *proprietary trading*. Tuttavia, di recente (il 25 settembre 2018), la Corte d’appello di Berlino ha stabilito che il bitcoin non è uno “strumento finanziario” ai sensi della legge bancaria tedesca (KWG) e che, pertanto, gli *exchanges* possono operare anche senza una licenza.

Le autorità francesi considerano le “valute virtuali” al pari di un contratto privato tra le parti, escludendo che siano uno strumento finanziario o uno strumento di pagamento<sup>58</sup>. Sempre in questo ambito va segnalato che di recente il Ministero dell’economia francese ha stabilito che l’autorità competente (l’Autorité des marchés financiers - AMF) potrà concedere licenze alle aziende che vogliono raccogliere fondi tramite operazioni di ICOs, attraverso una legislazione specifica. In un recente rapporto sulle “valute virtuali” promosso dal Ministero dell’economia francese (il “Rapporto Landau”) si auspica di istituire una licenza per gli *exchanges* (“Euro Bitlicense”), simile a quella dello Stato di NY e a quella introdotta dalle autorità giapponesi (cfr. Landau e Genais, (2018), p. 59).

*Italia* – Il d.lgs. 90/2017 ha apportato modifiche alla disciplina antiriciclaggio anche in materia di “valute virtuali”. In particolare, il legislatore ha riconosciuto tra gli “altri operatori non finanziari” la categoria degli operatori in “valute virtuali” definita come “*persona fisica o giuridica che fornisce a terzi, a titolo professionale, servizi funzionali all'utilizzo, allo scambio, alla conservazione di “valuta virtuale” e alla loro conversione da ovvero in valute aventi corso legale*” (art. 1, comma 2, lett. ff.). Questi operatori, una volta approvati i decreti attuativi, saranno obbligati a darne comunicazione al MEF e a iscriversi nel registro tenuto dall’Organismo degli Agenti e dei Mediatori (OAM)<sup>59</sup>. Essi saranno vigilati dalla Guardia di Finanza. Il decreto ha inoltre previsto che i prestatori di servizi relativi all’utilizzo di “valuta virtuale”, “*limitatamente allo svolgimento dell’attività di conversione di “valute virtuali” da ovvero in valute aventi corso forzoso*” (art. 3, comma 5, lett. i), debbano assolvere agli obblighi antiriciclaggio (obblighi di adeguata verifica, conservazione dei documenti, segnalazione alla Unità di informazione finanziaria (UIF) delle operazioni sospette di riciclaggio e di finanziamento del terrorismo)<sup>60</sup>.

In conclusione, appare evidente che non è stato raggiunto a livello internazionale un consenso, né sulla natura giuridica delle “cripto-attività”, né su come regolamentare il settore. Per far fronte alle criticità cui si è fatto cenno in precedenza, diverse autorità hanno deciso di regolamentare i soggetti che offrono servizi in tale ambito (*exchanges* e *wallet providers*),

<sup>57</sup> Si veda: BaFin [https://www.bafin.de/EN/Aufsicht/FinTech/VirtualCurrency/virtual\\_currency\\_node\\_en.html](https://www.bafin.de/EN/Aufsicht/FinTech/VirtualCurrency/virtual_currency_node_en.html)

Per una analisi comparata tra autorità si veda: Scalcione (2015).

<sup>58</sup> Cfr. Ministère des Finances et des Comptes Publics (2014).

<sup>59</sup> Cfr. Ministero dell’Economia e delle Finanze - MEF (2018)

<sup>60</sup> Si vedano Lucev e Boncompagni, (2018); Di Vizio (2018) per una discussione di questi aspetti.

seguendo approcci diversi. Lo spettro di possibilità varia da nessun intervento (minoritario, in base alle informazioni disponibili), a forme di “*soft regulation*”, volte a mettere in guardia gli utilizzatori dei rischi connessi con questi strumenti e a imporre presidi AML/CFT, sino al rilascio di licenze (o alla registrazione) dei soggetti che operano professionalmente nel mercato. Infine in alcune giurisdizioni è stato fatto divieto di svolgere queste attività. La prima giurisdizione che ha introdotto una legislazione specifica per l’intero settore delle “cripto-attività” e le ICO è Malta<sup>61</sup>. La Tavola 2 offre una sintetica descrizione dei regimi censiti da vari organismi internazionali per quanto riguarda le piattaforme specializzate.

---

<sup>61</sup> Si vedano MFSA (2017) e Parliament of Malta (2018).



**Tavola 2 – Approcci regolamentari relativi agli *exchanges***

	<b>Pro</b>	<b>Contro</b>	<b>Esempi</b>
<b>Nessun intervento</b>	Nessun “endorsement” alle “valute virtuali” (VV); forte affidamento alla disciplina di mercato (gli utilizzatori sanno che non sono tutelati).	Rischi relativi a AML/CFT; rischi operativi, rischi di mercato non presidiati. Nessuna tutela per gli utilizzatori (vedi sotto).	In Europa questa situazione è stata riscontrata raramente.
<b>“Soft regulation”</b>  - “warnings” sui rischi delle VV e invito agli intermediari a non comprare, detenere o vendere in conto proprio VV, (EBA 2014);  - Registrazione presso un albo e presidi AML/CFT.	Contenimento dei rischi di riciclaggio e finanziamento del terrorismo; scarso “endorsement” alle VV. Rilevante affidamento alla disciplina di mercato. Parziale tracciabilità degli utilizzatori di VV (restano esclusi i soggetti che non usano gli <i>exchanges</i> ).	Nessuna tutela per gli utilizzatori di VV dal punto di vista delle frodi, dei rischi operativi degli <i>exchanges</i> ; esposizione ai rischi di mercato.	<b>“Warning”</b> : molti paesi europei, tra cui l’Italia, hanno messo in guardia i consumatori. Alcune autorità (tra cui Italia, Portogallo, Lituania e Romania) hanno “scoraggiato” gli intermediari dall’operare in contro proprio con le VV.  <b>Registrazione</b> : In Italia costituzione di un albo ove registrare gli <i>exchanges</i> e presidi AML/CFT (da parte dell’UIF).
<b>Licenza in attività connesse con le VV e in alcuni casi piena regolamentazione delle piattaforme</b>	Contenimento dei rischi di riciclaggio e finanziamento del terrorismo; dei rischi operativi e di integrità del mercato; parziale tracciabilità degli utilizzatori di VV (restano esclusi i soggetti che non usano gli <i>exchanges</i> ).	Maggiore “endorsement” alle VV; maggior azzardo morale e/o rischio di non riuscire a contenere i rischi delle piattaforme; regolamentazione finanziaria per attività che non sono “strumenti finanziari” e non hanno valore intrinseco.	<b>Piena licenza</b> : USA (Stato di NY); Malta (normativa specifica sulle VV); Gibilterra; Francia (proposta di introdurre una “Euro Bitlicense”).  <b>Autorizzazione</b> : Giappone (con presidi simili a quelli degli IP), Germania (per operatori professionali), Francia, Estonia (per i <i>wallet providers</i> ), Australia, Lussemburgo, UK(FCA).
<b>Divieto</b> (di una o più attività collegate alle “valute virtuali”)	Riduzione dei rischi connessi con le VV	Difficile “enforcement”; incentivi a forme di elusione e di arbitraggio regolamentare.	Russia, Ecuador, Bolivia, Corea del Sud, Indonesia, Cina. Alcuni paesi (Belgio) hanno vietato i derivati basati su VV o lo intendono fare (UK).

**Fonte:** Jia, e Zang (2018); EBA (2018, 2019); ECB (2015). La tavola è puramente indicativa, e rappresenta in modo semplificato i vari approcci regolamentari.

## 4. Aspetti contabili

I principi contabili internazionali IAS/IFRS e quelli italiani emanati dall'Organismo Italiano di Contabilità (OIC) non contengono alcuna disposizione specifica per la rilevazione e valutazione in bilancio delle “cripto-attività”<sup>62</sup>; non sono nemmeno presenti interpretazioni da parte dell'IFRS *Interpretations Committee* (IFRS-IC), unico organismo con il compito di fornire interpretazioni autentiche degli IAS/IFRS<sup>63</sup>.

Ad oggi sono presenti a livello internazionale solo poche analisi preliminari<sup>64</sup> sulla possibile classificazione contabile delle “cripto-attività”. Esse, peraltro, non giungono a una soluzione univoca e sollevano diversi problemi interpretativi che saranno sciolti solo quando vi sarà un eventuale pronunciamento ufficiale dello IASB<sup>65</sup>. Le diverse soluzioni prospettate assumono rilevanza in quanto da esse dipende il criterio di valutazione da adottare (*fair value* oppure costo) e, di conseguenza, la rappresentazione in bilancio dei relativi effetti di valutazione e di realizzo di tali attività.

La questione relativa all'inquadramento delle “cripto-attività” è in discussione da parte dello IASB il quale ha deciso di consultare sul tema l'IFRS-IC. La discussione verte:

- su come una entità potrebbe applicare i vigenti IAS/IFRS per la contabilizzazione delle “cripto-attività”<sup>66</sup> e delle operazioni di *initial coin offering* (ICO)<sup>67</sup>;
- sull'utilità per gli utenti del bilancio delle informazioni fornite sulla base dei vigenti IAS/IFRS;
- se sia necessario disciplinare le “cripto-attività” e, in caso positivo, quale sia il processo normativo da intraprendere.

Con riferimento a questo ultimo aspetto, tra le soluzioni alternative in discussione allo IASB vi sono quelle di: a) fornire da parte dell'IFRS-IC dei chiarimenti sull'applicazione alle “cripto-attività” dei vigenti IAS/IFRS; b) sviluppare un nuovo principio contabile che fornisca una disciplina di carattere generale su particolari attività detenute a scopo di investimento (tra cui sarebbero ricomprese anche le “cripto-attività”); c) modificare l'ambito di applicazione dei vigenti IAS/IFRS e, in particolare, escludere esplicitamente le “valute virtuali” dallo IAS 38 “*Attività immateriali*” per farle rientrare, ad esempio, nell'IFRS 9 “*Strumenti finanziari*”<sup>68</sup>.

---

<sup>62</sup> In questa sezione si utilizza il termine “cripto-attività”, intendendo tuttavia “cripto-valute”, termine usato nei documenti IFRS.

<sup>63</sup> Anche i principi contabili americani US-GAAP (emanati dal FASB) non contengono alcuna disposizione specifica per la rilevazione e valutazione in bilancio delle “valute virtuali”.

<sup>64</sup> Si veda: Australian Accounting Standards Board (AASB) (2016); Pricewaterhouse Coopers (PWC) 2016, 2017 e 2018b; Chamber of Digital Commerce (2017); IASB (2018a; 2018b; 2018c; 2019); EFRAG (2018); Ernst & Young (EY) 2018a; 2018b; Chartered Professional Accountants of Canada (2018); Bianchi, Ballarin, (2018).

<sup>65</sup> Nel recente *Advice* alla Commissione Europea, l'EBA ha evidenziato l'importanza di definire un trattamento contabile uniforme delle “cripto-attività” anche per i conseguenti riflessi che lo stesso potrebbe avere ai fini prudenziali. Cfr. EBA (2019).

<sup>66</sup> Cfr. IASB (2018b), Agenda Paper 4A.

<sup>67</sup> Cfr. IASB (2018b), Agenda Paper 4C.

<sup>68</sup> Cfr. IASB (2018c).

Ad oggi, lo IASB si è espresso a favore di un chiarimento da parte dell'IFRS-IC sull'applicazione dei vigenti IAS/IFRS alle "cripto-attività"<sup>69</sup>. In attesa di un pronunciamento ufficiale, è possibile fare alcune considerazioni preliminari.

*La classificazione contabile in base ai vigenti IAS/IFRS* – E' necessario premettere che, in assenza di un principio contabile o di una interpretazione che si applichi specificatamente a una determinata fattispecie, lo IAS 8 "*Principi contabili, cambiamenti nelle stime contabili ed errori*" prevede che la direzione aziendale debba fare uso del proprio giudizio nello sviluppare e applicare un principio contabile<sup>70</sup>.

Sulla base di una prima ricognizione dei vigenti criteri IAS/IFRS svolta dallo IASB<sup>71</sup>, da alcuni *standard setters* contabili nazionali<sup>72</sup>, oltre che da alcune società di revisione<sup>73</sup>, sembrerebbe potersi escludere un inquadramento delle "cripto-attività" tra le definizioni contabili di "cassa"<sup>74</sup> e di "disponibilità liquide equivalenti"<sup>75</sup>, in quanto esse non svolgono, rispettivamente, le tradizionali funzioni della moneta e sono altamente volatili. Sarebbe esclusa anche la categoria "strumenti finanziari" (vedi Glossario), poiché le "cripto-attività" tipo bitcoin, come abbiamo visto, non prevedono alcun diritto o obbligo contrattuale. Le due ipotesi percorribili sembrerebbero essere le categorie "attività immateriale" e "rimanenza", anche se su tali classificazioni permangono alcuni dubbi interpretativi<sup>76</sup>. In particolare, da una analisi dei principi IAS/IFRS emerge che:

- *attività immateriale* – Una attività immateriale "è un'attività non monetaria identificabile priva di consistenza fisica"<sup>77</sup>. Vi potrebbero rientrare le "cripto-attività" solo se sono soddisfatte tutte e tre le seguenti condizioni previste dallo IAS 38: a) l'attività deve essere identificabile (separabile, venduta, trasferita, data in licenza, affittata, scambiata, oppure

---

<sup>69</sup> Cfr. IASB (2019).

<sup>70</sup> In particolare: "[...] la direzione aziendale deve fare riferimento e considerare l'applicabilità delle seguenti fonti in ordine gerarchicamente decrescente: a) le disposizioni degli IFRS che trattano casi simili e correlati; e b) le definizioni, i criteri di rilevazione e i concetti di valutazione per la contabilizzazione di attività, passività, ricavi e costi sostenuti nel Quadro sistematico" (IAS 8, par. 11).

<sup>71</sup> In particolare, si fa riferimento ad un paper predisposto dallo staff dello IASB per la riunione dell'IFRS IC che si è svolta a settembre 2018; cfr. IASB (2018b), Agenda Paper 4A.

<sup>72</sup> Cfr. AASB (2016), pp. 9-12.

<sup>73</sup> Cfr. PWC (2016, 2017 e 2018b) e EY (2018a e 2018b).

<sup>74</sup> Lo IAS 32 "*Strumenti finanziari: esposizione nel bilancio*" non fornisce una definizione specifica di "cassa"; la "cassa" è inclusa nella definizione di "strumento finanziario". In base allo IAS 32 AG3, le due principali caratteristiche del "cash" sono: i) essere ampiamente accettato nelle transazioni ("mezzo di scambio"); ii) essere la base con cui tutte le transazioni sono misurate ("unità di conto").

<sup>75</sup> Ai sensi dello IAS 7 "*Rendiconto finanziario*" le disponibilità liquide comprendono la cassa e i depositi a vista. Per "disponibilità liquide equivalenti" si intendono gli "investimenti finanziari a breve termine e ad alta liquidità che sono prontamente convertibili in valori di cassa noti e che sono soggetti a un irrilevante rischio di variazione del loro valore" (IAS 7, paragrafo 6).

<sup>76</sup> Le incertezze interpretative dei principi contabili internazionali (IAS/IFRS) si riflettono in difformità di trattamento in bilancio. Ad esempio, come rilevato dall'*Australian Accounting Standards Board* (AASB), alcune società hanno considerato i bitcoin "attività immateriali a vita utile indefinita"; altre come "rimanenza" (vedi AASB (2016), pp. 22-23). Una recente indagine sulle diverse possibili classificazioni contabili delle "cripto-attività" adottate da un campione di società che applicano gli IAS/IFRS è presente nello IASB (2018b), Agenda Paper 4B, pp. 6-8.

<sup>77</sup> Cfr. IAS 38 "*Attività immateriali*", paragrafo 8. Una caratteristica essenziale di un elemento non monetario è l'assenza di un diritto a ricevere (o un'obbligazione a consegnare) un numero fisso o determinabile di unità di valuta (cfr. IAS 21 "*Effetti delle variazioni dei cambi delle valute estere*", paragrafo 16).

derivata da diritti contrattuali o legali)<sup>78</sup>; b) l'entità deve avere il controllo o il potere di usufruire dei benefici economici derivanti dalla risorsa in oggetto e deve essere in grado di limitare l'accesso da parte di terzi a tali benefici; c) l'attività deve generare un flusso di benefici economici futuri<sup>79</sup>. Da una analisi del problema, la maggioranza dei membri dell'IFRS-IC si sta orientando a ritenere che i cennati requisiti siano rispettati dalle cripto-attività<sup>80</sup>;

- *rimanenza* – Una seconda ipotesi (che non esclude la precedente, poiché una rimanenza può anche essere una attività immateriale) è quella di considerare le “cripto-attività” come “rimanenza” (“*inventory*”). Le rimanenze (o scorte) devono essere attività, anche se prive di consistenza fisica: “a) *possedute per la vendita nel normale svolgimento dell'attività*<sup>81</sup>; b) *impiegate nei processi produttivi per la vendita*; c) *sotto forma di materiali o forniture di beni da impiegarsi nel processo di produzione o nella prestazione di servizi*” (vedi IAS 2 “*Rimanenze*”, paragrafo 6). Si tratta di un inquadramento che potrebbe essere percorribile per operatori specializzati in criptovalute (ad esempio, gli *exchanges* o i *wallet providers*), che possono avere necessità di mantenere delle scorte in queste attività, oppure per “*commodity broker-traders*”. Questi ultimi sono definiti come soggetti che acquistano o vendono merci per conto proprio o di terzi principalmente “*per una vendita (o acquisto) nel prossimo futuro e per generare un utile dalle fluttuazioni di prezzo o dal margine dei commercianti-intermediari*” (IAS 2, paragrafo 5). Si noti, tuttavia, che questo inquadramento è percorribile solo grazie al fatto che i principi contabili IAS non hanno una definizione di *commodity*<sup>82</sup>. Negli Stati Uniti, ad esempio, ove gli standard contabili IAS non sono usati, la definizione di “rimanenza” (utilizzata dagli US-GAAP) stabilisce che essa deve essere bene fisico, quindi non una “cripto-attività”<sup>83</sup>.

### Box 3 - La scelta delle autorità contabili giapponesi

In Giappone, il Payment Services Act (PSA) riconosce le “valute virtuali” come “mezzi di pagamento”, questi ultimi definiti come strumenti per trasferire, attraverso mezzi elettronici, valori proprietari usati come mezzo di pagamento o di scambio tra le parti, oppure nello scambio con altre “valute virtuali”<sup>84</sup>.

Da quanto risulta, il primo organismo contabile ad aver disciplinato a livello nazionale il trattamento delle “valute virtuali” è lo *standard setter* giapponese (*Accounting Standards Board of Japan - ASBJ*), pur avendo riconosciuto che “non è chiaro né quale sia nel diritto privato giapponese lo status di “valuta virtuale”, né se qualche diritto legale di proprietà sia attribuibile alle “valute virtuali” (EFRAG, 2018). L'ASBJ ha escluso che le “cripto-attività” siano riconducibili alle categoria di moneta, attività finanziaria, rimanenza, attività immateriale. Ha quindi stabilito che sia necessario introdurre una classe di attività a se stante (“*independent category of assets*”) che può “contribuire a creare flussi di cassa” che affluiscono all'impresa<sup>85</sup>.

<sup>78</sup> In tal senso si veda anche PWC (2016), pag. 5.

<sup>79</sup> In particolare, lo IAS 38 (paragrafo 17) stabilisce che “*i benefici economici futuri derivanti da un'attività immateriale possono includere i proventi originati dalla vendita di prodotti o servizi, i risparmi di costo o altri benefici derivanti dall'utilizzo dell'attività da parte dell'entità. Per esempio, l'uso della proprietà intellettuale in un processo produttivo può nel futuro ridurre i costi di produzione piuttosto che incrementarne i proventi*”.

<sup>80</sup> Cfr. IASB (2019).

<sup>81</sup> Cfr. AASB (2016), pag. 13.

<sup>82</sup> Cfr. AASB (2016), pp. 13-14.

<sup>83</sup> Si veda: Chamber of Digital Commerce (2017), pp. 8-9.

<sup>84</sup> Cfr. Accounting Standards Board of Japan (2018): <http://www.ifrs.org/-/media/feature/meetings/2018/april/asaf/asaf-03b-asbj-virtual-currencies-april-2018.pdf>.

<sup>85</sup> Cfr. Accounting Standards Board of Japan (2018). Vedi anche: EFRAG (2018).

L'ASBJ ha ritenuto che sono fuori dall'ambito di applicazione del principio contabile i gettoni digitali (*digital tokens*) emessi da una entità. Ciò in quanto trattasi di un fenomeno ancora recente e dalle caratteristiche incerte. Per lo stesso motivo sono state escluse le operazioni di ICOs. Sul tema lo *standard setter* ha ritenuto necessario fare ulteriori approfondimenti al fine di poter sviluppare adeguati orientamenti.

Lo *standard setter* giapponese ha disciplinato il trattamento e la relativa informativa di bilancio delle “valute virtuali” considerando che tali attività possono essere possedute da una entità sia “per conto proprio” che “per conto dei propri clienti (nel ruolo di *dealer*)”, nonché essere valutate al prezzo di mercato (con rilevazione a conto economico delle eventuali variazioni di valore) oppure al costo (o al valore stimato di realizzo se minore) a seconda, rispettivamente, se sia presente o meno un mercato attivo di riferimento<sup>86</sup>.

*Implicazioni della scelta contabile* – La diversità di scelta nella classificazione contabile ha riflessi sul criterio di valutazione da utilizzare e, conseguentemente, sulla rappresentazione in bilancio dei relativi effetti di valutazione e di realizzo di tale attività. In particolare, in base agli IAS/IFRS:

- un'attività immateriale va inizialmente iscritta in bilancio al costo. In sede di valutazione successiva lo IAS 38 consente la scelta tra una valutazione al costo (al netto degli ammortamenti cumulati e delle eventuali perdite di valore accumulate) oppure al *fair value* (solo per le attività per le quali esiste un mercato attivo cui riferirsi per determinare il *fair value*)<sup>87</sup>. In caso di valutazione al *fair value*, le variazioni di valore dell'attività immateriale vanno rilevate in una riserva di patrimonio netto<sup>88</sup> e non è prevista alcuna rilevazione di tali componenti a conto economico in caso di realizzo dell'attività;
- una rimanenza va inizialmente iscritta in bilancio al costo. In sede di valutazione successiva lo IAS 2 prevede che l'attività in rimanenza sia valutata al minore tra il costo sostenuto per acquisirla o produrla e il suo valore netto di realizzo, fermo restando che si procede comunque al confronto tra il costo e il suo valore di recupero ove esista qualche indicazione che dimostri che l'attività possa aver subito una perdita di valore da rilevare a conto economico. Sono esclusi dall'applicazione delle citate disposizioni generali in materia di valutazione dello IAS 2 le *commodity* (rientranti nella categoria rimanenze) detenute dai *broker-traders* per le quali lo stesso principio contabile consente la valutazione al criterio del *fair value* al netto dei costi di vendita, con la rilevazione delle relative variazioni di valore a conto economico<sup>89</sup>.

L'applicazione dei criteri di valutazione prima richiamati potrebbe portare a una informazione di bilancio non sempre rappresentativa:

- del valore corrente delle “cripto-attività”, in caso di applicazione del criterio di valutazione del costo al bene in rimanenza e all'attività immateriale, e
- della loro volatilità, in caso di applicazione alle attività immateriali del criterio di valutazione del *fair value*, essendo prevista la rilevazione delle relative variazioni di

<sup>86</sup> Per maggiori dettagli si rinvia al principio contabile giapponese, Accounting Standards Board of Japan (2018).

<sup>87</sup> Al riguardo rileva sottolineare che poche “cripto-attività” (tra le varie centinaia di “cripto-attività” quotate dagli *exchanges*) hanno un mercato attivo e liquido in normali condizioni di mercato.

<sup>88</sup> Nel caso in cui da una valutazione di un'attività immateriale al *fair value* origini una diminuzione di valore, tale diminuzione deve essere rilevata come costo a conto economico. Tuttavia, l'importo della svalutazione di un'attività immateriale precedentemente rivalutata per effetto del criterio del *fair value* deve essere portata in diminuzione della preconstituita riserva di patrimonio netto sino a concorrenza della stessa; l'eventuale eccedenza è imputata a conto economico come costo.

<sup>89</sup> Cfr. IAS 2 paragrafi 3, lettera b) e 5.

valore in una riserva di patrimonio netto, anziché a conto economico (come si verificherebbe invece per le differenze di cambio rilevate sulle valute estere classificate in bilancio tra la “cassa e disponibilità liquide equivalenti” e per le variazioni del *fair value* dei beni in rimanenza detenuti dai *commodity broker-traders*).

In sintesi, dalla ricognizione relativa ai profili contabili emerge che i vigenti criteri contabili IAS/IFRS escludono la possibilità di considerare le “cripto-attività” una “valuta” o uno “strumento finanziario”. La normativa sembrerebbe invece consentire l’uso delle categorie contabili di “attività immateriale” oppure di “rimanenza” (vedi Tavola 3).

**Tavola 3 - Possibile inquadramento contabile delle “cripto-attività”**

Attività	Trattamento contabile IAS/IFRS	Valutazione	Motivazione
<b>Cassa</b>	Gli elementi monetari in valuta estera sono convertiti utilizzando il tasso di cambio di chiusura dell’esercizio, con effetto della variazione a conto economico	Non possibile	Le “cripto-attività” convertibili a tasso di cambio fluttuante non hanno le caratteristiche della moneta legale (“ <i>fiat money</i> ”), in primo luogo il potere liberatorio.
<b>Disponibilità liquide equivalenti</b>		Non possibile	L’elevata volatilità di prezzo non rende le “cripto-attività” equivalenti alle attività liquide simili a “moneta”.
<b>Strumento finanziario</b>	Stabilito in funzione del portafoglio contabile in cui è classificata l’attività finanziaria ( <i>fair value</i> o costo ammortizzato)	Non possibile	Le “valute virtuali” tipo bitcoin non soddisfano la definizione di attività finanziaria in quanto non forniscono, ad esempio, al possessore un diritto contrattuale a ricevere disponibilità liquide o un’altra attività finanziaria da un’altra entità.
<b>Rimanenza</b>	Valutazione al minore tra il costo d’acquisto e il prezzo di vendita, al netto dei costi connessi con la vendita (eventuali riduzioni di valore vanno rilevate a conto economico). Tuttavia, per i beni detenuti dai <i>commodity broker-traders</i> è prevista la valutazione al <i>fair value</i> al netto dei costi di vendita, con rilevazione delle variazioni a conto economico.	Sarebbe possibile (ma richiederebbe disposizioni <i>ad hoc</i> per tenere conto delle specificità delle “cripto-attività”)	Le “cripto-attività” sono unità economiche omogenee e commerciate su piattaforme al pari delle materie prime, ma non hanno le caratteristiche di un bene fisico tangibile. Le rimanenze non sono necessariamente beni fisici, ma devono essere detenute per la vendita nell’ambito dell’attività caratteristica dell’impresa (come potrebbero essere le <i>commodity</i> detenute dai <i>broker-traders</i> ). Le “cripto-attività” se detenute ai fini di investimento non possono essere considerate “rimanenze”.
<b>Attività immateriale</b>	Valutazione al costo d’acquisto oppure al <i>fair value</i> (in quest’ultimo caso, le variazioni vanno sempre rilevate in una riserva di patrimonio netto)	Sarebbe possibile (ma richiederebbe disposizioni <i>ad hoc</i> per tenere conto delle specificità delle “cripto-attività”)	Sarebbero particolari attività immateriali detenute a scopo di investimento per le quali non sono previste specifiche norme contabili. Secondo un recente preliminare chiarimento dell’IFRS-IC (IASB, 2019), le “cripto-attività” sarebbero inquadrabili come “attività immateriali” in quanto sono: identificabili, vendibili e scambiabili individualmente e non danno il diritto a ricevere un numero fisso o determinabile di unità di valuta.

## 5. Aspetti prudenziali: cenni sui profili più rilevanti

L'analisi della natura economica e contabile delle “cripto-attività”<sup>90</sup> tipo bitcoin ci permette di affermare con sufficiente fermezza che esse non sono assimilabili alle categorie di “moneta” (o attività similari) o di “strumento finanziario”. In attesa di un pronunciamento degli organismi internazionali competenti, pur richiamando la non opportunità per gli intermediari nel prendere esposizioni in proprio in “valute virtuali” (EBA 2014; Banca d'Italia, 2015b), può essere nondimeno utile fare alcune considerazioni relative alla mitigazione dei rischi e al trattamento prudenziale.

Sotto il profilo della mitigazione dei rischi, come sottolineato dall'EBA (2019, p. 25), le autorità competenti possono decidere, nell'ambito del processo di revisione e valutazione prudenziale sulle banche (SREP, CRD, art. 97), ad esempio, di intervenire con restrizioni sull'attività, oppure di imporre la detenzione di fondi propri superiori ai requisiti minimi (art. 104). Un'analisi esaustiva di questi aspetti richiederebbe una valutazione - per ogni tipo di *digital token* e di esposizione (possesso diretto; prestiti aventi come collaterale “cripto-attività”; prestiti a entità direttamente o indirettamente esposte in “cripto-attività”; attività di *market-making*, di *clearing* o *trading* su strumenti derivati aventi come sottostante tali “attività”; attività di custodia di chiavi crittografiche, ecc.) - del relativo trattamento rispetto ai vari profili di rischio (rischio di credito, di mercato, di controparte, di liquidità, ecc.). Per motivi di sintesi, ci soffermeremo su alcuni limitati aspetti, con il solo scopo di mettere in luce le complessità che questi particolari strumenti pongono al regolatore, in assenza di una regolamentazione specifica.

*Attività immateriali* – Nel precedente paragrafo abbiamo concluso che le “cripto-attività” tipo bitcoin hanno alcune caratteristiche assimilabili alle “attività immateriali” o alle “rimanenze”; si è esclusa la possibilità di considerarle moneta (“cash” o “cash equivalent”) o “strumenti finanziario”.

Nel caso gli organismi internazionali competenti (segnatamente il Comitato di Basilea) dovesse decidere di inquadrare le “cripto-attività” come attività immateriali, il trattamento prudenziale prevede la piena deduzione dai fondi propri (paragrafo 67 degli standard di Basilea III oppure articolo 36, comma 1, lettera b) della CRR), considerato che l'intermediario non può prontamente accedere a tali attività per far fronte a perdite o ad un aumento del suo profilo di rischio<sup>91</sup>. Questo inquadramento escluderebbe automaticamente una esposizione in queste “attività” *eligibile* per il *trading book*, non essendo né una *commodity*, né una “attività finanziaria”.

Nell'analisi che segue valutiamo quale sarebbe il trattamento prudenziale per i principali rischi qualora le “cripto-attività” fossero considerate - al contrario di quanto sopra

---

<sup>90</sup> Come nella sezione precedente, in questo contesto si utilizza il termine “cripto-attività”, intendendo tuttavia il sottoinsieme “cripto-valute”, termine usato nei documenti IFRS.

<sup>91</sup> In particolare, le attività intangibili (o immateriali) sono considerate nell'art. 4(1)(115) della CRR (*Capital Requirements Regulation*), facendo un esplicito rimando allo stesso significato previsto dalla disciplina contabile applicabile, comprensivo dell'avviamento.



indicato - al pari delle *commodity*, tenendo presente che la CRR non ne fornisce una definizione<sup>92</sup>.

*Rischi di mercato* – In primo luogo occorre osservare che il calcolo dei requisiti prudenziali si applica non solo alle posizioni in *commodity*, ma anche ai derivati aventi tali beni come sottostante. Dal punto di vista prudenziale, le posizioni in *commodity* sono soggette al calcolo dei requisiti di capitale per i rischi di mercato indifferentemente dalla loro classificazione (*trading book* o *banking book*). Tuttavia, mentre una ipotetica inclusione delle “cripto-attività” nella classe *commodity* sembrerebbe possibile con riferimento al *banking book*, il rispetto della conformità ai requisiti previsti dalla CRR per il *trading book* potrebbero presentare alcune difficoltà.

Occorre premettere che l’art. 4 (86) della CRR stabilisce che un “portafoglio di negoziazione” è dato dall’insieme delle posizioni in strumenti finanziari e su merci detenute da un ente per la negoziazione o per la copertura del rischio inerente a posizioni detenute a fini di negoziazione (ad esempio per beneficiare di variazioni di prezzo nel breve periodo). La CRR stabilisce quindi quali sono i requisiti richiesti per includere determinati strumenti nel *trading book*. I profili in questo contesto più rilevanti sono:

- le posizioni devono essere esenti da restrizioni che ne limitino la negoziabilità o, in alternativa, possano essere coperte (art. 102);
- tra le politiche considerate dall’intermediario vi deve essere quella di considerare (art. 104) “se e in che misura una posizione possa essere soggetta a valutazione di mercato (*mark-to-market*) giornaliera con riferimento a un mercato attivo, liquido e nei due sensi (*two-way*)” e, “per le posizioni valutate con riferimento a un apposito modello (*mark-to-model*) se e in che misura è in grado di identificare tutti i rischi rilevanti della posizione; se è in grado di coprire tutti i rischi con strumenti per i quali esista un mercato attivo, liquido e nei due sensi”;
- infine, la valutazione deve essere prudente e tale da raggiungere “un grado di certezza adeguato, tenuto conto della natura dinamica delle posizioni [...]” e “delle esigenze di obbligo di effettuare degli aggiustamenti di valore sulla base della volatilità di questi strumenti” che, peraltro, devono essere “correntemente accettate sul mercato” (art. 105).

Come si può osservare, alla luce di quanto emerso nella sezione dedicata alle caratteristiche economiche delle “valute virtuali”, si tratta di condizioni difficili da riscontrare: in frequenti circostanze il mercato non è liquido; per molte “cripto-valute” esso non è attivo e il loro valore è difficilmente modellabile o stimabile. I prezzi di mercato presentano non solo una estrema volatilità ma situazioni di discontinuità nel prezzo dovute a

---

<sup>92</sup> Tuttavia il framework di Basilea contiene una definizione di “commodity”: “*a physical product which is or can be traded on a secondary market, e.g. agricultural products, minerals (including oil) and precious metals*” (paragrafo 718 (xLiii). Cfr. Basel Committee on Banking Supervision, “International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework: Comprehensive Version, June 2006”, [www.bis.org/publ/bcbs128.pdf](http://www.bis.org/publ/bcbs128.pdf). Va fatto notare che i nuovi requisiti minimi di capitale sul rischio di mercato del framework di Basilea considerano nell’ambito degli strumenti da includere nel *trading book* anche le commodity “*non-tangible (ie non-physical) goods such as electric power*”. Cfr. Basel Committee on Banking Supervision, “Minimum capital requirements for market risk”, gennaio 2016 ([www.bis.org/bcbs/publ/d352.pdf](http://www.bis.org/bcbs/publ/d352.pdf)) e gennaio 2019a (<https://www.bis.org/bcbs/publ/d457.htm>).

fattori anomali. Ardua appare una valutazione “prudente” e “correntemente accettata sul mercato”.

*Rischio di liquidità* – Ai fini dell’indicatore a breve termine della liquidità (*Liquidity Coverage Ratio* - LCR) le crypto-attività tipo bitcoin non sono incluse nella lista degli strumenti per il buffer di liquidità<sup>93</sup>; date le loro caratteristiche non si qualificano come attività liquide di elevata qualità (HQLA)<sup>94</sup> non vincolanti in grado di coprire il totale dei deflussi di cassa netti (derivanti, ad esempio da massicci prelievi, una forte riduzione delle passività a vista, un sensibile aumento delle linee di credito) per un periodo di 30 giorni in uno scenario di stress di liquidità.

*Rischio di controparte* – Nel caso vi fossero posizioni in derivati, aventi come sottostante una o più criptovalute, anche attraverso contratti OTC, sorgerebbe la necessità di mitigare il rischio di controparte<sup>95</sup>. Attualmente (cfr. CRR, capitolo 6), il rischio di controparte viene gestito o attraverso l’uso di modelli interni, o tramite tre metodi c.d. standardizzati (rispettivamente, detti *mark-to-market method*, *original exposure method*, *standardised method*) (articoli 274-282 CRR).

*Rischi operativi e altri rischi* – Come illustrato in precedenza, la necessità di conservare e gestire le “valute virtuali” in uno specifico “borsellino elettronico” (specie se il *wallet* è gestito da un *exchange*) espone l’investitore a rilevanti rischi informatici, connessi in primo luogo con la gestione della chiave crittografica privata (vedi Box 2). Qualora detti rischi si dovessero verificare, vi potrebbe essere la perdita anche totale dei fondi investiti. In assenza di una rilevazione sistematica della frequenza di questi eventi e del loro impatto per gli investitori non è possibile dare indicazioni su una loro mitigazione nell’ambito dei rischi operativi. Giova ricordare che la Banca d’Italia, nella citata comunicazione agli intermediari del 30 gennaio 2015, non solo ha “scoraggiato” l’investimento in conto proprio in “valute virtuali”, ma ha messo anche in guardia i soggetti vigilati dalle incertezze giuridiche che ancora gravano su questo settore. Quest’ultimo profilo è associato alla vasta casistica di eventi illegali connessi all’uso delle criptovalute. Detti aspetti dovrebbero essere tenuti presenti anche sotto il profilo reputazionale, attraverso adeguati controlli interni (art. 74 CRD)<sup>96</sup>.

Infine, il Comitato di Basilea (2019b) ha inserito le crypto-attività tra le informazioni che le banche saranno chiamate a monitorare e a presidiare con riferimento ai rischi di mercato, di credito, di controparte e di liquidità. Il Comitato inoltre si attende che le banche abbiano in essere i consueti presidi, quali una piena analisi dei rischi relativi alle esposizioni in “cripto-attività” e un robusto quadro di gestione degli stessi. L’uso delle stesse non dovrebbe incentivare comportamenti imprudenti nell’ambito delle politiche di remunerazione. Gli intermediari dovrebbero infine informare il mercato e il supervisione su tali rischi (Comitato di Basilea, 2019c).

---

<sup>93</sup> Cfr. Regolamento delegato (UE) 2015/61 della commissione del 10 ottobre 2014.

<sup>94</sup> Per essere classificate come “attività liquide di elevata qualità”, le attività devono soddisfare requisiti generali, requisiti operativi e criteri di ammissibilità.

<sup>95</sup> Da dicembre 2017 il Chicago Mercantile Exchange negozia *futures* aventi come sottostante il bitcoin. Il contratto impegna la controparte ad acquistare o vendere un bitcoin al prezzo stabilito al momento dell’acquisto del contratto; le scadenze sono mensili, bimestrali e trimestrali.

<sup>96</sup> Vedi EBA (2019). Su questi aspetti, con particolare riferimento all’innovazione finanziaria, si veda Gola e Ilari (2013).

## Appendice 1 – Il funzionamento del protocollo *blockchain*<sup>97</sup>

Il protocollo *blockchain* di bitcoin (o Bitcoin protocol) è una particolare classe della *distributed ledger technology* (DLT) che consente la creazione e il trasferimento delle criptovalute. Si tratta di un programma informatico in grado di memorizzare in modo sicuro (crittografico) informazioni accessibili, gestibili e verificabili (anche a ritroso) in modalità condivisa da soggetti che operano tramite internet. La DLT permette di creare anche registri pubblici di archiviazione. A differenza di un normale database centrale con accesso condiviso tramite password, la DLT permette la registrazione cronologica inalterabile e l'aggiornamento decentrato del processo, senza necessità di ricorrere a una parte terza affidabile.

Esistono tre tipi di DLT: protocolli DLT “pubblici” (o *permissionless*) a gestione interamente decentrata su internet, attraverso l'azione di soggetti specializzati detti *miners*, come nella DLT di bitcoin; protocolli DLT “privati”, ove i “nodi”<sup>98</sup> sono abilitati dal gestore del protocollo informatico “*permissioned*”<sup>99</sup> (questa classe di DLT può operare anche senza i *miners*); protocolli ibridi, caratterizzati da un sistema di validazione decentrata tramite “nodi” (non tutti direttamente abilitati dal gestore), pur lasciando al soggetto che promuove il protocollo pieno controllo dello stesso.

Come vedremo in seguito, vi sono vari “attori” e fruitori del sistema: gli utilizzatori finali dei bitcoin in possesso di un *wallet*<sup>100</sup> o con un accesso a un *wallet* gestito da un soggetto specializzato (*custodian wallet provider* o *exchange*) (vedi Appendice 2); i “nodi”, che fanno funzionare il libro mastro decentrato (la catena di transazioni denominata *blockchain*<sup>101</sup>). I “nodi” sono di due tipi (anche se questa distinzione non è presente nel paper di Nakamoto (2008)): “nodi-miners”, che investono ingenti somme in computer dedicati e in consumo di elettricità per risolvere particolari algoritmi creati dal protocollo *blockchain*. Il loro incentivo primario è la possibile vincita di bitcoin a un prezzo di mercato sufficiente a coprire i costi – assieme a una modesta commissione pagata dagli utenti – e a garantire un margine di profitto positivo; “nodi non-miners”, che hanno il compito di validare e registrare sulla *blockchain* le transazioni mandate in rete in attesa di una verifica. Questa attività, svolta anche dai “nodi-miners”, non è direttamente remunerata dal protocollo.

Vediamo alcuni aspetti generali del funzionamento della *blockchain*. L'utente che detiene bitcoin e voglia cederli a terzi, invia in rete la richiesta di trasferirli dal proprio borsellino elettronico (*wallet*) a un altro utente con un analogo dispositivo. L'ordine di acquisto o vendita di bitcoin contro moneta tradizionale di solito avviene rivolgendosi a un *exchange*. In un sistema dei pagamenti tradizionale, la movimentazione dei fondi avviene tramite una o più autorità centrali, da tutti ritenute affidabili (*trusted*). Nel sistema *blockchain* questo risultato (equivalente all'aggiornamento di un libro mastro che registra la titolarità di

---

<sup>97</sup> Si forniscono, qui, solo alcuni cenni sul funzionamento del protocollo *blockchain*. Per una semplice descrizione di questa tecnologia si veda: Nielson (2013). Per maggiori dettagli si vedano, oltre alla relativa voce su Wikipedia: Swan (2015); Morabito (2017); Bonneau, *et al.* (2015); Nakamoto (2008). Per una ricognizione dei problemi tecnologici ancora irrisolti, se veda ENISA (2016).

<sup>98</sup> Un “nodo” è un processore (corredato da un sistema operativo e da un software dedicato) collegato alla rete. I “pool di miners” sono *datacenter* specializzati che collegano in parallelo centinaia di computers.

<sup>99</sup> In questo modello organizzativo, il promotore dell'iniziativa può modificare il protocollo DLT, controllare il numero dei “nodi” e le modalità di creazione di gettoni digitali. Inoltre, a differenza del modello *permissionless*, le DLT “private” possono operare anche senza l'incentivo basato sulla creazione di *tokens* e il processo altamente energivoro del *mining*, (Narayanan, 2018).

<sup>100</sup> Il *wallet* è una applicazione che permette di accedere alla *blockchain* per movimentare i propri bitcoin.

<sup>101</sup> Ogni “valuta virtuale” ha una sua *blockchain* dove vengono registrate le transazioni.

una determinata somma) si ottiene attraverso un complesso meccanismo di consenso collettivo tra i possessori dei computer (“nodi”) partecipanti. Esso si basa su un sistema di incentivi che rende economicamente più vantaggioso per i *miners* seguire comportamenti corretti. Ogni utente finale opera attraverso una coppia di chiavi crittografiche: una “privata” (simile ad un PIN), che permette di utilizzare il *wallet* e, in particolare, di dare istruzioni di accredito a favore di un altro utente; l’altra “pubblica” (simile ad un codice IBAN), necessaria ai validatori per finalizzare la transazione immessa.

Vediamo più in dettaglio questi aspetti. Il processo di aggiornamento della *blockchain* avviene attraverso i seguenti passaggi<sup>102</sup>: i) la richiesta di una nuova transazione viene messa in rete dall’utente; ii) ciascun nodo raccoglie le richieste messe in rete e crea dei blocchi (ciascun blocco con numerose transazioni da validare); iii) ciascun nodo cerca di risolvere il puzzle crittografico (vedi Glossario) per la “prova di lavoro” necessaria per vincere il bitcoin; iv) il nodo che risolve per primo il puzzle crittografico mette in rete il blocco, rendendolo pubblico a tutti gli altri nodi; v) i nodi accettano il blocco solo se tutte le transazioni del blocco sono valide; iv) i nodi (a maggioranza) esprimono il consenso creando un nuovo blocco e usando il codice del blocco precedente. Il consenso si raggiunge solo quando il 51% della potenza di calcolo (CPU) dei nodi è d’accordo che la soluzione proposta sia corretta<sup>103</sup>.

Pertanto, solo i *miners* in grado di dimostrare (c.d. *proof-of-work*<sup>104</sup>) che hanno sostenuto un costo per risolvere il puzzle crittografico, sono remunerati dal loro lavoro<sup>105</sup>. Tale remunerazione avviene sulla base di un processo probabilistico. Si tenga presente che la validazione può essere conclusa anche da pochi “nodi”, purché sia raggiunta la maggioranza della capacità di calcolo complessiva in quel dato momento, con ovvie implicazioni di *governance* (*infra*). I *miners*, inoltre, ottengono una modesta commissione (pagata degli utenti finali<sup>106</sup>), dopo che il nuovo blocco di transazioni è stato salvato sulla *blockchain*.

Questo sistema, da un lato crea un incentivo a processare le transazioni richieste dagli utenti, dall’altro rende oneroso un atteggiamento scorretto, finalizzato a utilizzare simultaneamente lo stesso bitcoin per due transazioni (c.d. *double-spending*). Quando si finalizza un trasferimento, la chiave pubblica del trasferente e l’importo della transazione vengono registrati sulla *blockchain* in modo irreversibile<sup>107</sup>.

---

<sup>102</sup> Cfr. Nakamoto (2008), p. 3.

<sup>103</sup> “The system is secure as long as honest nodes collectively control more CPU power than any cooperating group of attacker nodes”, (Nakamoto, *ivi*, p.1).

<sup>104</sup> Vi sono molti altri meccanismi di consenso, diversi da quello assai inefficiente della *blockchain* di bitcoin basato sulla *proof-of-work*. Tuttavia, secondo alcuni esperti di crittografia, ad oggi, solo le DLT basate sulla *proof-of-work*, sono robuste, mentre altre soluzioni meno energivore (come la *proof-of-stake*) sarebbero più vulnerabili agli attacchi informatici (Narayanan, 2018; Li *et al.*, 2018). Per una descrizione dei profili di sicurezza e delle varie tipologie di possibili attacchi informatici, si veda Conti *et al.* (2017); Badertscher *et al.* (2018).

<sup>105</sup> Come osserva Nakamoto *ivi*, p. 3: “If the majority were based on one-IP-address-one-vote, it could be subverted by anyone able to allocate many IPs. Proof-of-work is essentially one-CPU-one-vote”.

<sup>106</sup> Le commissioni pagate degli utenti finali ai *miners* sono variabili e in funzione dei tempi necessari per finalizzare la transazione. L’utente che vuole una transazione rapida (diciamo 10 minuti) deve offrire una commissione maggiore; essa non è in funzione dell’ammontare trasferito.

<sup>107</sup> La *blockchain* è costruita in modo tale da rendere esponenzialmente difficile modificare le transazioni registrate. Ciò richiederebbe, infatti, di ricalcolare tutte le “prove di lavoro” svolte, essendo ciascuna transazione “legata” a quella precedente. L’irreversibilità è un altro aspetto critico di questa tecnologia, nel caso sia desiderabile avere un sistema che permetta di correggere gli errori.

Attualmente il protocollo *blockchain* assegna circa 12,5 bitcoin di nuova creazione al *miner* che trova per primo la soluzione del puzzle crittografico (associato a un blocco di transazioni) ritenuto corretto dai “nodi”. Il protocollo *blockchain* è stato programmato per creare un numero predefinito massimo di bitcoin (21 milioni di unità), dato che ogni 210 mila blocchi il sistema dimezza il numero di bitcoin assegnati ad ogni blocco di transazioni. Se i tempi di validazione diventano troppo lunghi, l’offerta di commissioni più elevate da parte degli utenti finali (ad esempio oltre cinque euro per transazione) incentiva l’ingresso di nuovi *miners*<sup>108</sup>. Secondo l’ignoto ideatore del protocollo, il sistema dovrebbe poter conservare le proprie caratteristiche funzionali e di sostenibilità economica anche dopo avere raggiunto tale limite, attraverso le commissioni degli utilizzatori finali.

La “*governance*” del sistema *blockchain* - I *miners* sono numerosi, ma il crescente costo computazionale (e quindi la necessità di usare computer sempre più potenti) ha condotto alla formazione dei così detti *mining pools*, per sfruttare economie di scale; pochi soggetti che a livello globale detengono una rilevante quota del potere di calcolo necessario per fare funzionare la *blockchain*. Essi coordinano centinaia di *miners* operativi nei vari paesi. Dal punto di vista del “governo” della *blockchain* la rilevante concentrazione dei *miners* è un fenomeno a doppio taglio: da un lato, fornisce un grande potere a pochi soggetti (svuotando, di fatto, un elemento fondamentale della filosofia di questa tecnologia), dall’altro, può risolvere situazioni di grave criticità. Ad esempio, nel marzo 2013 una revisione del software ha causato una “biforcazione involontaria” nella catena, che avrebbe potuto creare fenomeni generalizzati di “*double-spending*” (Buterin 2013)<sup>109</sup>. Solo l’intervento tempestivo di due *mining pools* ha permesso al sistema di riprendere a funzionare correttamente (Musiani, *et al.* 2018). Va infine richiamato il fatto che l’equilibrio economico della *blockchain* si basa su principi di razionalità economica e di teoria dei giochi. Nelle ipotesi considerate dall’inventore, sono completamente estranei altri comportamenti (ad esempio coalizioni spinte non da una utilità economica, ma da uno scopo politico).

---

<sup>108</sup> Si tenga presente che la difficoltà della *proof-of-work* è determinata da una media mobile calcolata sul numero di blocchi validati nell’ultima ora. Sicché, se la validazione diventa troppo veloce, rispetto ai dieci minuti programmati, la complessità dell’algoritmo aumenta.

<sup>109</sup> In situazioni di mercato in cui la partecipazione di *miners* è scarsa, malfunzionamenti (più precisamente eventi di *hard fork* malevoli) sono più probabili, come sperimentato nel caso di alcune “valute virtuali” (Verge, Bitcoin Gold, Zen cash). Sulle criticità relative alla *governance* si veda anche Landau e Genais (2018), pp. 24-25, ove si sottolinea la frequenza degli eventi di biforcazione e la possibilità che il sistema possa bloccarsi in quanto non più profittevole in caso di caduta del prezzo della “valuta virtuale” creata.

## Appendice 2 - I servizi offerti dagli *exchanges* e dai *wallet providers*

Gli *exchanges* e i *custodian wallet providers* sono soggetti specializzati nello scambio di “valute virtuali” verso altre “valute virtuali” o verso moneta tradizionale e nell’offerta di applicazioni che ne permettano la conservazione e l’utilizzo tra utenti. Negli ultimi tempi si è osservata una crescente sovrapposizione tra le attività offerte da queste due categorie di operatori. È pertanto opportuno parlare in modo più generale di soggetti che offrono servizi per “valute virtuali” senza una precisa distinzione<sup>110</sup>. Tali servizi sono:

**i) *order-book exchange*:** il *provider* raccoglie l’ordine di acquisto e la disponibilità dei fondi (moneta legale), esegue le transazioni per conto dei clienti, usando provvisoriamente un conto proprio, al di fuori dalla *blockchain*, che è lenta e costosa. In seguito provvede a “salvare” nel *wallet* del cliente i codici relativi ai bitcoin acquistati; in caso di vendita, riceve dal cliente i codici relativi al bitcoin e, successivamente al completamento della vendita, accredita la somma su un conto corrente ordinario. La piattaforma quindi opera come controparte, raccoglie fondi, fa il prezzo. Queste società sono soggette al problema del “*single point of failure*”. Il tempo di conversione, anche se breve, implica un rischio cambio in capo all’*exchange* che generalmente viene traslato (in pool) sulle commissioni richieste ai clienti;

**ii) *virtual currency exchange*:** come nel punto (i), ma riferito solo alla conversione di una “valuta virtuale” contro un’altra “valuta virtuale”.

**iii) *brokerage service*:** la piattaforma permette al cliente di fare trading;

**iv) *multilateral trading platform*:** la piattaforma fornisce una interfaccia per connettere diversi *exchanges* e offre la possibilità alla piattaforma di fare trading anche a leva e con strumenti derivati o per coprirsi dal rischio;

**v) *centralized exchange/custodian wallet provider*:** la società vende al cliente il dispositivo (*wallet*) per usare le “valute virtuali” e offre un servizio di custodia delle chiavi private dei clienti che intendono operare con tali strumenti. Il servizio è spesso associato a quello di piattaforma di trading. Queste entità agiscono come controparte e sono soggette al problema del “*single point of failure*”; d’altro canto esse evitano che il cliente possa perdere la propria password;

**vi) *payment processing*:** il servizio consiste nell’offrire al cliente (ad esempio un negoziante) la possibilità di ricevere “valute virtuali” eliminando il rischio di cambio (che resta in capo al *provider*);

**vii) *gestione del wallet*:** questa attività consiste nell’offerta al cliente del software per acquistare, vendere e gestire le “valute virtuali” (calcolare le commissioni, stimare il tempo della transazione, mantenere il saldo, gestire sistemi di firma multipla, ecc.);

**viii) *gestione di ATM in “valute virtuali”*:** il gestore installa e gestisce i dispositivi dislocati sul territorio.

**ix) *altri servizi*** (in misura per ora modesta): carte di debito opzionali per effettuare acquisti diretti in “valute virtuali”; assicurazione sui depositi in “valuta virtuale”.

---

<sup>110</sup> Si vedano: Hileman e Rauchs (2017); PwC (2018a).

## Glossario

**Diritto contrattuale:** un gettone digitale del tipo bitcoin (DT1, vedi Box 1) consiste in una firma elettronica a cui sono associate alcune informazioni digitali che rappresentano un bitcoin (Nakamoto, 2008, p. 2). Esso non conferisce alcun diritto. Diverso è il caso di altri tipi di *digital tokens* che incorporano uno o più diritti. In questi casi, si distinguono vari tipi di diritti (*rights to financial entitlement* ovvero *entitlement in kind*) che il possessore del gettone digitale detiene nei confronti del soggetto che organizza l'emissione dei *digital tokens*, eventualmente tramite operazioni di *initial coin offerings* - ICO (vedi sotto): i) diritti sui flussi di cassa (*dividends*) o diritti di partecipazione (*ownership or voting rights*); ii) diritti di proprietà, ove vi sia la possibilità di convertire il gettone digitale ricevuto in una somma di denaro pari a quella inizialmente versata; iii) diritti d'uso o amministrativi (ad esempio diritti di accesso alla piattaforma; all'uso di determinate applicazioni), simili alle licenze o ai buoni (*coupon*) il cui possesso non determina una diluizione di capitale del soggetto che li emette (vedi ESMA 2018c; 2019).

**Initial coin offerings (ICOs):** le c.d. ICOs sono operazioni dai profili giuridici ancora incerti, coordinate da una società o un gruppo di persone fisiche organizzate in rete, finalizzate alla raccolta di fondi dal pubblico tramite internet in cambio di *digital tokens*<sup>111</sup>. I nuovi gettoni digitali sono rilasciati e accreditati sul *wallet* dell'investitore (tramite uno *smart contract* - vedi Glossario) quando sono state raggiunte determinate condizioni, tra cui un ammontare minimo di fondi raccolti per il progetto (in caso contrario i fondi ricevuti vengono restituiti). Se il progetto trova supporto, lo *smart contract* attiva una serie di funzioni e diritti predefiniti per i sottoscrittori. La maggior parte delle iniziative di ICOs creano gettoni digitali (*security tokens, utility tokens, etc.*) adattando la *blockchain* di Ethereum (basata sullo standard ERC-20). Ciò favorisce una certa interoperabilità (compatibilità) tra diverse iniziative. Lo scopo di una ICO è la promozione di un progetto economico, spesso legato alla digitalizzazione (lancio di nuove “valute virtuali”, sviluppo di progetti legati alla DLT, sviluppo di piattaforme o intermediari bancari digitali, ecc.). A fronte di tale raccolta di fondi, il soggetto che organizza il progetto offre *digital tokens* con varie funzionalità. In alcuni casi i gettoni digitali includono diritti sul progetto in capo alla persona giuridica organizzata in forma decentrata<sup>112</sup>. Il loro sviluppo favorisce un processo di disintermediazione rispetto ai canali tradizionali di finanziamento dell'economia<sup>113</sup>.

---

<sup>111</sup> Il termine *initial coin offering* è improprio, e non deve essere confuso con *initial public offering* (IPO). Inoltre, a nostro avviso, le ICOs (come qualsiasi forma di conferimento di capitale) non dovrebbero essere finanziate con “valute virtuali” (DT1 nella classificazione del Box 1) per i motivi ampiamente descritti nel primo paragrafo, relativi alla natura economica e giuridica di questi gettoni digitali.

<sup>112</sup> È il caso delle c.d. “decentralized autonomous organizations” (DAOs), che sono tentativi di costituire forme di governo societario attraverso un protocollo elettronico simile ad uno *smart contract* associato a sistemi di voto in base al possesso di *digital tokens*. Il caso più noto, organizzato tramite la *blockchain* Ethereum, si è dissolto dopo avere raccolto in pochi giorni 250 milioni di dollari. Per una ricostruzione dettagliata di questo evento si veda DuPont (2018).

<sup>113</sup> Sui profili giuridici delle ICOs, si veda: Zetzsche *et al.* (2017). Si vedano anche Hacker e Thomale (2018) specie per il contesto europeo; Rohr e Wright (2018), specie per l'applicazione dell'Howey test agli *utility tokens*; Sorelanski, L (2018). Il tema è stato anche affrontato da ESMA (2018c), FSB (2018b), OECD (2018a, 2018b).

Le autorità francesi stanno promuovendo, attraverso una legislazione specifica, lo sviluppo delle ICOs<sup>114</sup>. La bozza di legge (art. 26) utilizza la seguente definizione di gettone digitale: “un *token* è un bene intangibile che rappresenta in forma numerica uno o più diritti e che può essere emesso, registrato o trasferito usando un meccanismo di registrazione elettronica condivisa che facilita l’identificazione, diretta o indiretta, del possessore di detta proprietà”. Inoltre essa definisce ICO una “offerta al pubblico di *tokens* realizzata con ogni modo o forma di acquisto [...] purché sia fatta non per un numero modesto di acquirenti”. La bozza di legge prevede la possibilità di finanziare una ICO anche attraverso l’uso di “valute virtuali” (tipo bitcoin) e non prevede restrizioni sul tipo di gettone digitale emesso, purché siano rispettati criteri di trasparenza e adeguatezza dell’investitore. La proposta di legge francese stabilisce che l’emittente, una volta ottenuto il visto dall’autorità competente (l’AMF) dovrà informare l’acquirente sullo stato del progetto e sull’eventuale vendita su un mercato secondario dei *tokens*, a cui si applicano le regole dell’offerta al pubblico di titoli<sup>115</sup>.

**Moneta elettronica:** la direttiva europea sulla moneta elettronica (EMD2<sup>116</sup>), definisce ‘moneta elettronica’ nel modo seguente: “valore monetario memorizzato elettronicamente, ivi inclusa la memorizzazione magnetica, rappresentato da un credito nei confronti dell’emittente che sia emesso dietro ricevimento di fondi per effettuare operazioni di pagamento ai sensi dell’articolo 4, punto 5), della direttiva 2007/64/CE [relativa ai servizi di pagamento nel mercato interno] e che sia accettato da persone fisiche o giuridiche diverse dall’emittente di moneta elettronica”. Le “valute virtuali” tipo bitcoin (DT1 nella nostra tassonomia) non rispettano questi requisiti.

La categoria “fondi” include: la “moneta elettronica”, la “moneta” (*fiat money*: banconote, monete metalliche), i “depositi”, la “moneta scritturale” (vedi art. 2 (2) della Direttiva sulla moneta elettronica e art. 4 (25), della Direttiva relativa ai servizi di pagamento (c.d. PSD2<sup>117</sup>)). L’autorità europea EBA di recente ha affermato che alcuni gettoni digitali che usano la DLT possano essere considerate “moneta elettronica”; pertanto, esse ricadrebbero nell’ambito della direttiva PSD2 nella categoria “fondi” (EBA, 2019, p. 14). “Ne consegue – scrive l’EBA – che una significativa parte delle cripto-attività non ricadono nell’ambito della corrente legislazione europea relativa ai servizi finanziari (ma ricade in quello delle leggi nazionali)”, (EBA, 2019, p. 15).

**Moneta legale o di stato (“fiat money”):** si intende ogni moneta fiduciaria a corso forzoso emessa esclusivamente da una autorità centrale (banconote, moneta metallica). Solo la moneta legale è garantita dalla legge, che ne regola l’emissione e le conferisce valore legale, imponendo al creditore l’obbligo di accettarla in pagamento al suo valore nominale sancendone l’efficacia liberatoria nell’adempimento delle obbligazioni pecuniarie. La moneta bancaria (“scritturale”) è moneta legale detenuta dalle banche per effettuare pagamenti.

---

<sup>114</sup> La recente bozza di legge («Le plan d'action pour la croissance et la transformation des entreprises (PACTE)»), oltre ad introdurre norme sulle ICOs, permette ai fondi di investire in “digital assets” (valute virtuali “validate” dall’AMF (Le Moign (2018), p. 22). Per una sintesi di questa proposta di legge: Kramer Levin (2018).

<sup>115</sup> Si veda la bozza di legge in discussione al Parlamento francese:

[http://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/dossiers/Croissance\\_transformation\\_des\\_entreprises](http://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/dossiers/Croissance_transformation_des_entreprises).

<sup>116</sup> Vedi art. 2 della Direttiva n. 2009/110/CE sugli istituti di moneta elettronica (c.d. EMD2 e in Italia il d.lgs. 16 aprile 2012, n. 45).

<sup>117</sup> Il Decreto Legislativo 15 dicembre 2017, n. 218 (di seguito “D.Lgs. 218/2017”) ha recepito nell’ordinamento italiano la Direttiva (UE) 2015/2366 relativa ai servizi di pagamento (c.d. “Payment Service Directive 2”, di seguito “PSD 2”).



**Howey test e le ICO:** negli Stati Uniti, per verificare se una ICO configura l'offerta di un "contratto di investimento" e, in quanto tale, se sia soggetta a regolamentazione, si applica il c.d. Howey test<sup>118</sup>, secondo cui: "*a contract, transaction or scheme whereby a person invests his money in a common enterprise and is led to expect profits solely from the efforts of the promoter or a third party.*" La ratio della norma è che l'esistenza di una parte terza crea una asimmetria informativa (del tipo *principal-agent problem*) che si cerca di mitigare con una opportuna regolamentazione (*in primis* i prospetti informativi). Nel contesto dei *digital tokens* oggetto di ICOs, il test di Howey può essere enucleato in tre condizioni indipendenti: 1) un investimento di denaro; 2) un progetto imprenditoriale; 3) un'aspettativa di profitto prevalentemente derivante dagli sforzi del promotore o di un terzo. Tutte e tre le condizioni devono essere soddisfatte. Secondo la SEC, laddove i *tokens* oggetto delle ICOs soddisfino i predetti requisiti, gli stessi devono essere considerati strumenti finanziari a tutti gli effetti, alla stregua delle *securities*, e sono soggetti alla Securities Law<sup>119</sup>. L'ente emittente avrà dunque l'onere di registrare le offerte e le vendite degli strumenti in questione e di sottostare alla normativa antiriciclaggio<sup>120</sup>.

**Puzzle crittografico:** la *blockchain* di bitcoin utilizza una funzione matematica che rende molto costosa in termini computazionali la soluzione del puzzle crittografico creato dal protocollo, mentre la verifica *ex-post* da parte del 51% dei partecipanti al sistema è assai semplice, una volta resa pubblica dai *miners* la soluzione. L'algoritmo crittografico (SHA256) utilizza una funzione matematica non invertibile che trasforma una serie binaria molto lunga in una sequenza di numeri e lettere molto brevi. È sufficiente un piccolo cambiamento della sequenza binaria iniziale per ottenere un risultato finale completamente diverso. L'unico modo per ricreare i dati di input dall'output di una funzione crittografica è quello di tentare una ricerca con la "forza bruta" di calcolo inserendo possibili input per vedere se vi è corrispondenza. Una volta noto il risultato è facile verificare la correttezza della transazione.

**Rimessa di denaro:** la rimessa di denaro è un "servizio di pagamento in cui i fondi sono consegnati da un pagatore, senza che siano stati aperti conti di pagamento intestati al pagatore o al beneficiario, unicamente allo scopo di trasferire una somma corrispondente a un beneficiario o a un altro prestatore di servizi di pagamento che agisce per conto del beneficiario, e/o in cui tali fondi sono riscossi per conto del beneficiario e resi disponibili a quest'ultimo" (vedi: art. 4 (22), Direttiva relativa ai servizi di pagamento nel mercato interno (c.d. PSD2).

**Servizi di pagamento:** secondo l'EBA (2019, p. 14), se una impresa decide di fornire un "servizio di pagamento" (come in seguito definito) basato su una gettone digitale che rispetta strettamente tutti i criteri che definiscono la "moneta elettronica" ai sensi della EMD2, tale servizio ricade nel perimetro regolamentare della PSD2. I "servizi di pagamento" sono un insieme di servizi che permettono di depositare/prelevare il contante su un conto di pagamento (dedicato solo a tali attività) nonché tutte le operazioni richieste per la gestione di detto conto (vedi PSD2, Allegato 1). Esso include, tra l'altro, l'esecuzione di operazioni di pagamento, tra cui il trasferimento di fondi, su un conto di pagamento presso il prestatore di

---

<sup>118</sup> Ai sensi del Securities Act si applica, in base alla decisione della Corte Suprema "SEC v. W.J. Howey Co." (328 U.S. 293 (1946)), il c.d. Howey test.

<sup>119</sup> Cfr. Release No. 81207 / July 25, 2017, Report of Investigation Pursuant to Section 21(a) of the Securities Exchange Act of 1934: The DAO (<https://www.sec.gov/litigation/investreport/34-81207.pdf>).

<sup>120</sup> Cfr. "Statement on Cryptocurrencies and Initial Coin Offerings" (<https://www.sec.gov/news/public-statement/statement-clayton-2017-12-11>).

servizi di pagamento dell'utente o presso un altro prestatore di tali servizi; l'emissione di strumenti di pagamento e/o convenzionamento di operazioni di pagamento; la rimessa di denaro; i servizi di disposizione di ordine di pagamento; i servizi di informazione sui conti (c.d. *Third Parties Providers*). Gli operatori in "cripto-attività" non classificabili come "moneta elettronica" non offrono "servizi di pagamento".

**Smart contract:** lo *smart contract* è un algoritmo (usato ad esempio dagli *exchanges* o nelle operazioni di ICOs), spesso associato ad una DLT, che si caratterizza per la presenza dei seguenti elementi: 1) esiste un accordo che definisce un insieme di promesse che si declinano in un insieme di clausole; 2) l'accordo è scritto in forma digitale, attraverso un programma o software che incorpora tali clausole; 3) l'accordo è formalizzato da un protocollo<sup>121</sup> che stabilisce come le parti devono processare le informazioni qualitative e quantitative del contratto, permettendo alle parti di soddisfare i termini concordati. L'algoritmo prevede un insieme di regole o *triggers* (condizioni logiche e sequenze temporali) che modella in modo dinamico la performance dell'accordo (Szabo 2002). L'idea di fondo è che ogni relazione tra le parti può essere definita attraverso un algoritmo in grado di creare non solo contratti robusti, potenzialmente senza errori, ma anche "nuove istituzioni e formalizzare relazioni alla base di tali istituzioni, ora possibili grazie alla rivoluzione digitale"<sup>122</sup>. Lo *smart contract* può essere eseguito sia tramite una piattaforma centrale (ad esempio attraverso un depositario centrale che gestisce la vita di un titolo in modo automatizzato), sia attraverso l'utilizzo della DLT<sup>123</sup>. Nell'ambito dell'emissione di uno "*stable-coin*" (vedi Box 1) lo *smart contract*, può automatizzare il processo di creazione, distruzione, movimentazione (tramite apposite chiavi private) del gettone digitale emesso a fronte di una unità di *fiat money* segregata presso il soggetto vigilato. Più in generale, la creazione di una procedura complessa che coordina un numero elevato di soggetti tramite uno *smart contract* impone la revisione del processo produttivo, organizzativo e temporale (*workflow*) rendendolo più efficiente.

**Strumento di pagamento:** uno strumento di pagamento è un "dispositivo personalizzato e/o insieme di procedure concordate tra l'utente di servizi di pagamento e il prestatore di servizi di pagamento e utilizzate per disporre un ordine di pagamento (vedi: art. 4 (14), Direttiva relativa ai servizi di pagamento nel mercato interno", (c.d. PSD2)).

**Strumento finanziario (definizione contabile):** dal punto di vista dei principi contabili internazionali IAS/IFRS (in particolare, lo IAS 32 "Strumenti finanziari: esposizione nel bilancio") uno strumento finanziario è un qualsiasi contratto che dà origine a una attività finanziaria per un'entità e a una passività finanziaria o a uno strumento rappresentativo di capitale (*equity*) per un'altra entità. Una attività finanziaria è, ad esempio, qualsiasi attività che sia disponibilità liquide (*cash*), uno strumento rappresentativo di capitale dell'entità (*equity*), un diritto *contrattuale* ("*contractual right*") a ricevere disponibilità liquide o un'altra attività finanziaria da un'altra entità.

---

<sup>121</sup> A differenza dei contratti tradizionali, i protocolli devono essere necessariamente non ambigui e completi (Szabo 1997b, p. 12).

<sup>122</sup> Si veda: Szabo (1997a). Questa intuizione è stata in seguito sviluppata da Buterin (2014): "The logical extension of this [a smart contract] is decentralized autonomous organizations (DAOs) – long-term contracts that contain the assets and encode the bylaws of an entire organization".

<sup>123</sup> Per una interessante analisi degli aspetti legali che si dovrebbero affrontare qualora gli *smart contracts* che operano con DLT fossero usati per contratti derivati, si veda ISDA (2017).

**Strumento finanziario (definizione prudenziale e normativa):** molti regolamenti e direttive europee definiscono il termine “strumento finanziario”. È sufficiente qui richiamare, rispettivamente, la CRR e la MiFID2. La CRR (articolo 4 (1)(50)) utilizza la seguente definizione di strumento finanziario: “a) un contratto che dà origine, per una parte, a un'attività finanziaria e, per un'altra, a una passività finanziaria o a uno strumento di capitale; b) qualsiasi strumento specificato nella sezione C dell'allegato I della direttiva 2004/39/CE (ad esempio, valori mobiliari; strumenti del mercato monetario, quote di un organismo di investimento collettivo e contratti di opzione); c) uno strumento finanziario derivato; d) uno strumento finanziario primario; e) uno strumento a pronti. Gli strumenti di cui alle lettere a), b) e c) sono strumenti finanziari soltanto se il loro valore è derivato dal prezzo di uno strumento finanziario sottostante o di un altro elemento sottostante, da un tasso o da un indice”<sup>124</sup>.

Secondo la MiFID2 (art. 4(1) 15 Sezione C, annesso D) gli strumenti finanziari sono: titoli trasferibili, strumenti di mercato monetario, quote di fondi, opzioni, *futures* e derivati, quote di emissioni. In questo contesto rileva primariamente la caratteristica dei “titoli trasferibili” definiti dalla MiFID2 come titoli negoziabili su un mercato dei capitali, quali: azioni, obbligazioni, altri titoli<sup>125</sup>. Si noti che non tutti i paesi membri, nel trasporre la direttiva, hanno usato la medesima definizione di strumento finanziario; alcuni hanno stabilito un elenco specifico (insieme chiuso) di strumenti. Secondo alcuni autori (Hacker e Thomale (2018, p. 19), la legislazione europea in generale utilizza, alla base della definizione di “strumento finanziario” e del suo sottoinsieme “titolo” (*security*) gli attributi di standardizzabilità, trasferibilità, e il più stringente criterio di negoziabilità anche potenziale sul mercato dei capitali (non definito in modo formale), il cui effetto è l'insorgere di una asimmetria informativa tra l'investitore e l'emittente. Le autorità competenti (si veda ESMA, 2018c, 2019) stanno studiando se includere tra gli strumenti finanziari i *digital tokens*, ed eventualmente quale tipologia degli stessi. Secondo l'autorità svizzera FINMA (2018), che è tra le poche autorità che ha preso una posizione esplicita, se i *digital tokens*, scambiati tramite DLT e tali da rappresentare un titolo atipico (*uncertificaded security*), sono standardizzabili e adatti ad un trading massivo, allora possono essere considerati dei titoli (*securities*) e, in quanto tali, sono soggetti alla regolamentazione del caso. Diversa sembrerebbe essere la posizione americana dove si fa riferimento al concetto di “contratto d'investimento” (vedi Howey test e le ICOs) che richiede una valutazione caso per caso. In questo caso si pone l'accento sull'asimmetria informativa tra investitore e produttore (colui che promuove il progetto e ha un vantaggio informativo); l'asimmetria informativa è presente anche se il titolo non è negoziato su un mercato. Per il caso del Regno Unito, si veda la definizione di

---

<sup>124</sup> Il framework di Basilea (Parte 2: primo pilastro, Minimum Capital Requirements) utilizza la seguente definizione: “financial instrument is any contract that gives rise to both a financial asset of one entity and a financial liability or equity instrument of another entity. Financial instruments include both primary financial instruments (or cash instruments) and derivative financial instruments (...)” (par. 686) Cfr. Basel Committee on Banking Supervision, “International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework: Comprehensive Version, June 2006”, [www.bis.org/publ/bcbs128.pdf](http://www.bis.org/publ/bcbs128.pdf)

<sup>125</sup> In particolare la MIFID II (art. 4(1) (44)) utilizza la seguente definizione: «valori mobiliari [“*transferable securities*”]: categorie di valori [“*classes of securities*”], esclusi gli strumenti di pagamento, che possono essere negoziati nel mercato dei capitali, ad esempio: a) azioni di società e altri titoli equivalenti ad azioni di società, di partnership o di altri soggetti e certificati di deposito azionario; b) obbligazioni e altri titoli di debito, compresi i certificati di deposito relativi a tali titoli; c) qualsiasi altro valore mobiliare che permetta di acquisire o di vendere tali valori mobiliari o che comporti un regolamento a pronti determinato con riferimento a valori mobiliari, valute, tassi di interesse o rendimenti, merci o altri indici o misure».

“Specified investment” nel Payment Activities Order (RAO). In questo caso, se l'*utility token* è privo di diritti finanziari ma viene negoziato su un mercato secondario, non viene considerato una *security* (vedi FCA, 2019, p. 29).

**Prodotto finanziario:** nel nostro ordinamento, in seno ai prodotti finanziari (art. 1, lett. u, TUF) si distinguono gli «*strumenti finanziari*» (cd. tipici ) e «*ogni altra forma di investimento di natura finanziaria*» (cd. prodotti finanziari atipici). Non costituiscono prodotti finanziari i depositi bancari o postali non rappresentati da strumenti finanziari (art. 1, lett. u, seconda parte, TUF). Il TUF (art. 1, comma 2) fornisce un elenco specifico (chiuso) degli strumenti finanziari, da cui, peraltro, sono espressamente esclusi i mezzi di pagamento (art. 1, comma 4, TUF) (con riferimento al tema qui trattato, si veda, Di Vizio (2018)).

## Bibliografia

Accounting Standards Board of Japan, (2018), *Practical Solution on the Accounting for Virtual Currencies under the Payment Services Act*, 14 marzo.

Agenzia delle Entrate (2016), Risoluzione, n. 72, 2 settembre.

Ali, R. (2014), “The economics of digital currencies”, *Quarterly Bulletin*, Q3, Bank of England, pp- 276-286.

Aloosh, A. (2017), “The price of a digital currency”, ottobre, mimeo.

Ametrano, F. (2016), “Hayek Money: The Cryptocurrency Price Stability Solution”, Bicocca University, Department of Statistics and Quantitative Methods, Milano, mimeo.

Aranguena, G. (2014), “Bitcoin: una sfida per policy makers e regolatori”, *Quaderni di Diritto Mercato Tecnologia*, n. 1.

Athey, S., Parashkevov, I., Sarukkai, V., Xia J. (2016), “Bitcoin Pricing, Adoption, and Usage: Theory and Evidence”, Stanford Institute for Economic Policy Research, WP n. 17-033, agosto.

Australian Accounting Standards Board (AASB) (2016), *Digital currency – A case for standard setting activity. A perspective by the Australian Accounting Standards Board*, dicembre.

Badertscher, C., Garay, J.A., Maurer, U., Tschudi, D., Zikas, V., (2018), “But Why Does It Work? A Rational Protocol Design Treatment of Bitcoin”, *Eurcrypt* (2), pp. 34-65.

Banca d'Italia, (2015a), “Avvertenza sull'uso delle cosiddette «valute virtuali»”, 30 gennaio 2015.

Banca d'Italia, (2015b), Comunicazione del 30 gennaio 2015 – Valute virtuali. Provvedimenti di carattere generale delle autorità creditizie, Bollettino di Vigilanza n. 1, gennaio 2015.

Banca d'Italia, (2018a), Considerazioni finali del Governatore, *Relazione annuale*, Roma, 29 maggio.

Banca d'Italia (2018b), “Avvertenza per i consumatori sui rischi delle “valute virtuali” da parte delle Autorità europee”, 19 marzo (<http://www.bancaditalia.it/compiti/vigilanza/avvisi-pub/avvertenza-valute-virtuali-2018/index.html>).

Bank for International Settlements (BIS) (2015), “Digital currencies”, Committee on Payment and Market Infrastructure, novembre.

Bank for International Settlements (BIS) (2018), “Central bank digital currencies”, Committee on Payment and Market Infrastructures, marzo.

Banque de France (2018), “The emergence of bitcoin and other crypto-assets: challenges, risks and outlook”, *Focus*, n. 16, marzo.

Basel Committee on Banking Supervision, (2006), “International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework: Comprehensive Version”, giugno.

Basel Committee on Banking Supervision, (2016), “Minimum capital requirements for market risk”, gennaio.

Basel Committee on Banking Supervision, (2019a), “Minimum capital requirements for market risk”, gennaio.

Basel Committee on Banking Supervision, (2019b), “Instruction for Basel III monitoring”, febbraio.

Basel Committee on Banking Supervision, (2019c), “Crypto-assets: Public statement”, marzo.

Bech, D.M. e R. Garratt, (2017), “Central bank cryptocurrencies”, *BIS Quarterly Review*, settembre, pp. 55-70.

Bianchi, S. e F. Ballarin, (2018), “Criptovalute: implicazioni per gli IFRS adopters”, *Amministrazione & Finanza*, luglio, n. 7, pp. 7-11.

Bloomberg Businessweek, (2018), “Who Wants to Be Bitcoin’s Watchdog?”, 12 gennaio.

Böhme, R., Christin, N., Edelman, B. e Moore, G. (2015), “Bitcoin: economics, technology, and governance”, *Journal of Economic Perspectives*, 29 (2), pp. 213-38.

Bonneau, J. (2018), “«Tokens», titres financiers au bien divers? ”, *Revue de droit bancaire et financier*, n., gennaio.

Bonneau, J., Miller, J., Narayana, A., Kroll, J.A., Felten, W. (2015), “SoK: Research Perspectives and Challenges for Bitcoin and Cryptocurrencies”, mimeo.

Bordo, M. D. e Levin A.T. (2017), “Central bank digital currency and the future of monetary policy”, NBER, working paper n. 23711, agosto.

Brunnermeier, M. K. (2008), “Bubbles”, *New Palgrave Dictionary of Economics*, seconda edizione.

Burnie, A. Burnie, J. e Henderson, A. (2018), “Developing a Cryptocurrency Assessment Framework: Function over Form”, in *Legder Journal.org*.

Buterin, V. (2013), “Bitcoin network shaken by blockchain fork”, in *Bitcoin Magazine*.

Buterin, V., (2014) “A next generation smart contracts & decentralized application platform”. Ethereum white paper.

Campbell-Verduyn, M. (2018), ed., *Bitcoin and Beyond. Cryptocurrencies, Blockchain, and Global Governance*, Routledge, London and New York.

Carney, M. (2018), “The Future of Money”, discorso tenuto alla Scottish Economics Conference, Università di Edimburgo, 2 marzo.

Chamber of Digital Commerce (2016), *Smart Contracts: 12 Use Cases for Business & Beyond*, dicembre.

Chamber of Digital Commerce (2017), Common letter “Determining the Appropriate Recognition, Measurement, Presentation, and Disclosure for Digital Currencies and Related Transactions”, giugno.

Chartered Professional Accountants of Canada (2018), “An Introduction to Accounting for Cryptocurrencies”, maggio.

Chen, W., Zheng, Z., Cui, J., Ngai, E., Zheng, P. Zhou, Y. (2018), “Detecting Ponzi Scheme on Ethereum: Towards Healthier Blockchain Technology”, mimeo, aprile.

Ciaian, C., Rajacaniova M. e d’Artis Kancs (2016), “The economics of bitcoin price formation”, *Applied Economics*, n. 48, Issue 19.

Cirillo, A. e Atzeni, C. (2018), “Aspetti operativi, giuridici e fiscali delle criptovalute”, *Amministrazione & Finanza*, n. 8-9, pp. 27-32.

Council of the European Union (2012), *Communication from the Commission toward to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Towards a comprehensive European framework for online gambling*, ottobre, n. 157337/12.

Conti, M., Kumar S., Lal, C., Ruj S. (2017), “A survey on security and privacy issues of bitcoin”, mimeo.

Christin, N. (2012), “Traveling the Silk Road: A measurement analysis of a large anonymous online marketplace”, mimeo.

CPMI (2018), “Central bank digital currencies”, Committee on Payment and Market Infrastructures, Markets Committee, BIS, marzo.

D’Agostino, L. (2018), “Operazioni di emissione, cambio e trasferimento di criptovaluta: considerazioni sui profili di esercizio (abusivo) di attività finanziaria a seguito dell’emanazione del D.Lgs. 90/2017”, *Rivista di Diritto Bancario, dottrina e giurisprudenza commentata*, n. 1.

De Filippi, P., Loveluck, B. (2016), “The invisible politics of Bitcoin: governance crisis of a decentralised infrastructure”, *Internet Policy Review*, 5(3).

Demertzis, M. e Wolff, G., B. (2018), “The economic potential and risks of crypto assets: is a regulatory framework needed?”, Policy Contribution, issue n. 14, settembre, Bruegel.

Di Vizio, F. (2018), *Lo statuto giuridico delle valute virtuali: le discipline e i controlli*, Fondazione Pesenti.

DuPont, Q. (2018), “Experiment in algorithmic governance. A history and ethnography of *The DAO*, a failed decentralized autonomous organizations”. in *Bitcoin and Beyond. Cryptocurrencies, Blockchain, and Global Governance*, Campbell-Verduyn, M. ed., Routledge, London and New York.

EBA (2014), “EBA Opinion on ‘virtual currencies’”, (EBA/Op/2014/08), giugno.

EBA (2016), “Opinion of the European Banking Authority on the EU Commission’s proposal to bring Virtual Currencies into the scope of Directive (EU) 2015/849 (4AMLD)”, agosto.

EBA (2018), “Discussion note on the preliminary readout from the EBA Questionnaire on virtual currencies and next steps”, maggio.

EBA (2019), “Report with advice for the European Commission on crypto-assets”, gennaio.

ECB (2015), “Virtual currency schemes: a further analysis”, febbraio.

EFRAG (2018), “Virtual Currencies”, European Financial Reporting Advisory Group, Issues Paper 07-03, aprile.

ENISA (2016), “Distributed Ledger Technology & Cybersecurity. Improving information security in the financial sector”, dicembre.

Elliott, D.J., de Lima, L. Singel, R. (2018), “Cryptocurrencies and Public Policy. Key Questions and Answers”, Oliver Wyman, febbraio.

Eng-Tuck, C., Fry, J. (2015), “Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin”, *Economic Letters* (130), pp. 32-36;

Ernst & Young (2018a), “IFRS (#) Accounting for crypto-assets”.

Ernst & Young (2018b), “Accounting by holders of crypto-assets”, agosto.

ESMA (2015), “Introduction to DLT”, mimeo, ottobre.

ESMA (2018a), “Note on eligibility of virtual currencies investments by UCITS and retail AIFs” (ESMA34-43-417), febbraio.

ESMA (2018b), “Note on Application of AIFMD to mining pools for virtual currencies using the blockading technology”, gennaio.

ESMA (2018c), “Advice to ESMA. Own Initiative Report on Initial Coin Offerings and Crypto-Assets”, Security and Markets Stakeholder Group (SMSG), ottobre.

ESMA (2019), “Advice. Initial Coin Offerings and Crypto-Assets”, gennaio.

ESMA, EIOPA, e EBA (2018) “Warn consumers on the risks of Virtual Currencies”, febbraio.



EU Blockchain (2018), “Blockchain and the GDPR”, EU Blockchain observatory and forum, ottobre.

European Commission (2012), *Towards a comprehensive framework for online gambling*, COM(2012) 596.

European Commission (2013), Study on the role of regulators for online gambling: authorization, supervision and enforcement. Market/2013/09/E3/ST/OP, Final report.

European Commission (2018), *Fintech Action Plan: For a more competitive and innovative European financial sector*, COM (2018) 109/2.

European Parliament – TERR Committee (2018), *Virtual currencies and terrorist financing: assessing the risks and evaluating responses*. Director General for Internal Policies, Policy Department for Citizens’ Rights and Constitutional Affairs, Counter-Terrorism. Study PE 604.970, maggio.

FATF/GAFI (2014), “Report on Virtual Currencies. Key Definition and Potential AML/CFT Risks”, giugno.

FATF/GAFI (2015), “Virtual Currencies, Guidance for a risk-based approach”, giugno.

FATF/GAFI (2018), “Regulation of virtual assets”, ottobre.

Fanusie, Y., J. e Robinson, T. (2018), “Bitcoin Laundering: an analysis of illicit flows into digital currency services”, Center on Sanctions & Illicit Finance, gennaio.

FCA (2017), “Discussion Paper on distributed ledger technology”, Discussion paper, aprile, DP/17/3.

FCA (2018), “Binary options. What are binary options?”, gennaio.

FCA (2019), “Guidance on Cryptoassets”, Consultation paper CP/19/3, gennaio.

FINMA (2018), “Guidelines for enquiries regarding the regulatory framework for initial coin offerings” (ICOs), febbraio.

Foley, S., Karlsen, J.R., Putniņš, T.J., (2018), “Sex, drugs, and bitcoin: How much illegal activity is financed through cryptocurrencies?”, mimeo.

FSB (2018a), “Crypto-assets: Potential channels for future financial stability implications”, mimeo, febbraio.

FSB (2018b), “Financial stability considerations of initial coin offerings and digital token sales”, mimeo, marzo.

FSB (2018c), “Monitoring of crypto-assets markets. A proposed framework for measuring evolution in financial stability risks”, mimeo, maggio.

FSB (2018d), “Crypto-assets markets. Potential channels for future financial stability implications”, mimeo, ottobre.

Galmarini, S., Saba, C., Frisoni, I. (2018), “Monete virtuali e antiriciclaggio: terreni dai confini incerti”, in *DB Approfondimenti*, ottobre.

Gambling Commission (2016), “Virtual currencies, eSport and social gaming”, Discussion paper, agosto.

Gambling Commission (2017), “Virtual currencies, eSport and social gaming”, Position paper, 1 settembre.

Gandal, R., Hamrick, JT., Moore, T. and Oberman, T. (2017). “Price Manipulation in the Bitcoin Ecosystem”, *Journal of Monetary Economics*, 28 gennaio; Workshop on the Economics of Information Security (WEIS).

Garratt, R. (2016), “CAD-coin versus Fedcoin”, mimeo, novembre.

Garratt, R. e Wallace N. (2018), “Bitcoin 1, Bitcoin 2, ...: An experiment in privately issued outside monies”, *Economic Enquiry*, vol. 56, n. 3, pp. 1887-1897.

Gasparri, G. (2015), “Timidi tentativi giuridici di messa a fuoco del bitcoin: miraggio monetario crittoanarchico o soluzione tecnologica in cerca di un problema?”, in *Diritto dell’Informazione e dell’Informatica*, n.3, pp- 425-27.

Giannini, C. (2004), *L’età delle banche centrali. Forme di governo della moneta fiduciaria in una prospettiva istituzionalistica*, Bologna, Società editrice il Mulino.

Gola, C., Ilari, A. (2013), “Financial innovation oversight: a policy framework”, Occasional papers, n. 200, Banca d’Italia, settembre.

Goldschlag, D.M., Stubblebine, S. G., (1998), “Public Verifiable Lotteries: Applications of Delaying Functions”, mimeo, febbraio.

Gronwald, M. (2014) “The economics of bitcoin. Market characteristics and price jumps”, CESifo Area conferences.

Hacker, P. (2017), Corporate Governance for Complex Cryptocurrencies? A Framework for Stability and Decision Making in Blockchain-Based Monetary Systems.

Hacker, P. e Thomale C. (2018), “Crypto-securities regulation: ICOs, token sales and cryptocurrencies under EU financial law”, *European Company and Financial Law Review* (forthcoming), giugno.

von Hayek, F.A. (1990), *Denationalization of Money. The Argument Refined. An Analysis of the Theory and Practice of Concurrent Currencies*, Institute of Economic Affairs, (prima edizione 1976).

He D., Habermeier, K., Leckow, R., Haksar, V., Almeida, Y., Kashima, M. Kyriakos-Saad, N. , Oura, H., Saadi Sedik, T, Stetsenko, N. and Verdugo-Yepes, C. (2016), “Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations”, IMF Discussion Note, gennaio.

He, D., Leckow, R., Haksar, V., Mancini-Griffoli, T., Jenkinson, N., Kashima, M., Khiaonrong, T., Rochon, C. and Tourpe, H. (2017), “Fintech and Financial Services: Initial Considerations”, IMF Discussion note, June, SDN/17/05.

Heilman, E., Al Shenibr, E., Goldberg, S., Baldimtsi, F., Mason, G., Scafuro, A. (2017), “TumbleBit: An Untrusted Bitcoin-Compatible Anonymous Payment Hub”, mimeo.

Hileman, G., Rauchs, M. (2017), *Global cryptocurrencies benchmarking study*, Cambridge Centre for Alternative Finance.

Hinman, W. (2018), “Digital asset transactions: when Howey met Gay (Plastic), SEC, discorso del Direttore della Division of Corporation Finance, San Francisco, CA, 14 giugno 2018.

Hsieh, Y-Y, Vergne, JP. E Wang S. (2018), “The internal and external governance of blockchain-based organizations. Evidence from cryptocurrencies”, in *Bitcoin and Beyond. Cryptocurrencies, Blockchain, and Global Governance*, Campbell-Verduyn, M. ed., Routledge, London and New York.

IASB (2018a), Agenda Paper 12D “Transactions involving commodities and cryptocurrencies—Potential new research project” e IASB Update, luglio.

IASB (2018b), Agenda Paper 4A “Holdings of cryptocurrencies”; 4B “Possible standard-setting- holdings of cryptocurrencies”; 4C “Initial Coin Offerings” e IFRIC Update, settembre.

IASB (2018c), Agenda Paper 12D “Cryptocurrencies - Potential new research project” e IASB Update, novembre.

IASB (2019), Agenda Paper 4 “Holdings of cryptocurrencies – Item for continuing consideration”, marzo.

Internet Security Threat Report, (2017), volume 22, aprile.

ISDA, (2017), “Smart Contracts and Distributed Ledger – A Legal Perspective”, Whitepaper, ISDA Linklaters, agosto.

Jia, K., Zhang, F. (2018), “Between liberalization and prohibition. Prudent enthusiasm and the governance of Bitcoin/blockchain technology”, in *Bitcoin and Beyond. Cryptocurrencies, Blockchain, and Global Governance*, Campbell-Verduyn, M. ed., Routledge, London and New York.

Jonker, N. (2018), “What drives bitcoin adoption by retailers?”, DNB Working Paper, n. 585, febbraio.

Keynes, J.M. (1936), *The General Theory of Employment Interest and Money*, Macmillan & Company Limited, London.

Kramer Levin (2018), “A New Legislative Framework for ICOs in France”, June.

Landau, J. e Genais, A., (2018), *Les Crypto-monnaies*, Rapport au Ministre de l’Economie et de finances. La Documentation française, luglio.

Law Library of Congress (2018), *Regulation of Cryptocurrencies in Selected Jurisdictions*, June.

Le Moign, C. (2018), “French ICOs – A new method of financing?”, Autorité des Marchés Financiers, novembre.

Lemme, G., Peluso, S. (2016), “Criptomoneta e distacco dalla moneta legale: il caso bitcoin”, *Rivista di diritto bancario. Dottrina e giurisprudenza commentata*, n. 11.

Li, W., Andreina, S. Jens-Matthias Bohli, J-M., and Karame G. (2018), “Securing Proof-of-Stake Blockchain Protocols”, mimeo.

Lo, S. e Wang C. (2014), “Bitcoin as Money?”, *Current Policy Perspectives*, n. 14-4, Federal Reserve of Boston.

Lucev, R. e Boncompagni, F. (2018), “Criptovalute e profili di rischio penale nella attività degli exchanger”, *Giurisprudenza Penale Web*, n. 3.

Luther, J.W., (2013), “Cryptocurrencies, Network Effects, and Switching Costs”, Kenyon Collage, mimeo.

Madeira, A., (2018). “What is a Decentralised Exchange?”, CryptoCompare, mimeo, settembre.

Mancini, M. (2015), “«Valute virtuali» e Bitcoin”, *Analisi Giuridica dell’Economia* n.1.

MFSA, (2017), *Discussion paper on initial coin offering, virtual currencies and related services providers*, Malta Financial Services Authority, novembre.

Michaels, D., Vigna, P. (2018), “World’s second most valuable cryptocurrency under regulatory scrutiny”, *Wall Street Journal Online*, 1 maggio.

Mills, D. *et.al.* (2016), “Distributed ledger technology in payments, clearing, and settlement”, *Financial and Economics Discussion Series 2016-095*, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Ministère des Finances et des Comptes Publics (2014), “Regulating Virtual Currencies. Recommendations to prevent virtual currencies from being used for fraudulent purposes and money laundering”, giugno.

Ministero dell'Economia e delle Finanze – MEF (2018), “Valute virtuali: in consultazione pubblica lo schema di decreto per censire il fenomeno”, Comunicato stampa n. 22 del 2 febbraio.

Moore, T., Christin, N. (2013), “Beware the Middlemen: Empirical Analysis of Bitcoin-Exchange Risk”, mimeo.

Morabito, V. (2017), *Business Innovation Through Blockchain. The B<sup>3</sup> Perspective*, Springer International Publishing AG.

Musiani, F., Mallard, A. e Méadel, C., (2018), “Governing what wasn't meant to be governed. A controversy-based approach to the study of Bitcoin governance”. In *Bitcoin and Beyond. Cryptocurrencies, Blockchain, and Global Governance*, Campbell-Verduyn, M. ed., Routledge, London and New York.

Nakamoto S., (2008), “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, mimeo.

Narayanan A., (2018), Hearing on Energy Efficiency of Blockchain and Similar Technologies, United States Senate, Committee on Energy and Natural Resources.

Nielson, M. (2013) “How the Bitcoin protocol actually works”, mimeo.

OECD, (2018a), “Issues note on Initial Coin Offerings (ICOs)”, Directorate for Financial and Enterprise Affairs Committee on Financial Markets (CMF), mimeo, aprile.

OECD, (2018b), “Initial Coin Offerings (ICOs) for SMEs”, Directorate for Financial and Enterprise Affairs Committee on Financial Markets (CMF), mimeo, ottobre.

Pagnotta, E. S., Buraschi, A., (2018), “An Equilibrium Valuation of Bitcoin and Decentralized Network”, mimeo.

Panetta, F., (2017), “L'innovazione digitale nell'industria finanziaria italiana”, intervento di inaugurazione del Fintech District, Milano, 26 settembre.

Panetta, F. (2018a), “Fintech and banking: today and tomorrow”, speech at the Harvard Law School Bicentennial. Annual Reunion of the Harvard Law School Association on Europe.

Panetta, F., (2018b), “21<sup>st</sup> century cash: Central banking, technological innovation and digital currencies”, keynote address by the Deputy Governor of the Bank of Italy. Suerf/Baffi Carefin Centre Conference: ‘Do we need central bank digital currencies? Economics, technology and psychology’, Milano, Università Bocconi, 7 giugno.

Parliament of Malta, (2018), *Virtual Financial Assets Bill*, Bill n. 44.

Parlamento Europeo, (2018), Direttiva (UE) 2018/843 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva (UE) 2015/849 relativa alla prevenzione dell'uso del sistema finanziario a fini di riciclaggio o finanziamento del terrorismo e che modifica le direttive 2009/138/CE e 2013/36/UE. PE/72/2017/REV/1

Pinna, A., Ruttenberg, W. (2016), “Distributed ledger technologies in securities post-trading. Revolution or evolution?”, Occasional Paper Series, n. 172, European Central Bank, aprile.

PricewaterhouseCoopers (2016), “Accounting Cryptocurrencies”, dicembre.

Prasad, E. (2018), “Central Banking in Digital Age: Stock-Taking and Preliminary Thoughts”, Hutchins Center on Fiscal & Monetary Policy at Brookings, aprile.

PricewaterhouseCoopers (2017) “Cracking the cryptocurrency code; or what is a bitcoin anyway?”, marzo.

PricewaterhouseCoopers (2018a), “Il funzionamento di Bitcoin e l’utilizzo come mezzo di pagamento”, presentazione al convegno Paradigma, 8 febbraio.

PricewaterhouseCoopers (2018b), “Cryptographic assets and related transactions: accounting considerations under IFRS”, settembre.

Rivest, R. L. (2004), “Electronic Lottery Tickets as Micropayments”, MIT Lab for Computer Science, mimeo.

Rohr, J., Wright, A. (2018), “Blockchain-Based Token Sales, Initial Coin Offerings, and the Democratization of Public Capital Markets”, mimeo, febbraio.

Rossi, S. (2018), “Fintech e regole”, Inaugurazione del Corso di Alta formazione per gli Amministratori e gli Organi di controllo delle imprese bancarie. Fintech e Diritto. ABI, 10 maggio.

Rotolo, C., Hicks, D., e Martin, B. (2015), “What is an emerging technology?”, in *Research Policy*, 44 (10), pp.1827-43.

Sapirshstein, A., Y. Sompolinsky, e A. Zohar (2016), “Optimal selfish mining strategies in bitcoin”, Springer, pp. 515-532.

Scalcione, R. (2015), “Gli interventi delle autorità di vigilanza in materia di schemi di «valute virtuali»”, *Analisi Giuridica dell’Economia* n. 1.

Schena, C., Tanda, A., Arlotta, C., Potenza, G. (2018), “Lo sviluppo del FinTech. Opportunità e rischi per l’industria finanziaria nell’era digitale”. Con prefazione di G. D’Agostino e P. Munafò. Consob, Quaderni FinTec, n.1, marzo.

SEC (2014), Investor alert: bitcoin and other virtual currency-related investments, 7 maggio 2014.

SEC (2017), *Report of Investigation Pursuant to Section 21(a) of the Securities Exchange Act of 1934: The DAO*. Release No. 81207, 25 luglio.

SEC (2018), “Engaging on Fund Innovation and Cryptocurrency-related Holdings”, Staff letter, 18 gennaio.

Rachev, S., Kim, Y. S., Bianchi, M. L., and Fabozzi, F., (2011), “Financial Models with Levy Processes and Volatility Clustering”, Wiley ed.

Rohr, J., Wright, A. (2018), “Blockchain-Based Token Sales, Initial Coin Offerings, and the Democratization of Public Capital Markets”, gennaio.

Sorelanski, L. (2018), “Réflexions sur la nature juridique des tokens”, Bulletin Joly Bourse, Maggio.

Swan, M. (2015), *Blockchain. The Blueprint for a New Economy*, O’Reilly Media Inc.

Szabo, N. (1997a), “*Smart contracts: Building Blocks for Digital Markets*”, mimeo.

Szabo, N. (1997b), “Formalizing and Securing Relationship on Public Networks”, First Monday, Volume 2, n. 9, settembre.

Szabo, N., (2002), “A formal Language for Analyzing Contracts”, mimeo.

UK Government Chief Scientific Adviser, (2015), *Distributed Ledger Technology: beyond block chain*, Government Office for Science, dicembre.

Vasek, M., Thornton, M., Moore, T. (2014), “Empirical analysis of denial-of-service attacks in bitcoin ecosystem”, mimeo.

Visco, I. (2018), Welcome address, 1th Biennial Banca d’Italia and Bocconi University Conference on Financial Stability and Regulation, 5 aprile.

Yermack, D. (2013), “Is bitcoin a real money? An economic appraisal”, NBER working paper, 19747.

Wang, S. e Vergne, JP. (2017), “Buzz factor or innovation potential: what explains cryptocurrencies’ returns?”, in PLoS One.

Weber, B. (2014), “Bitcoin and the legitimacy crisis of money”, *Cambridge Journal of Economics*.

Zetsche, D., Ross P., Buckley, R.P., Arner, D.W., Föhr, L., (2017), “The ICO Gold Rush: it’s a scam, it’s a bubble, it’s a super challenge for regulators”, University of Hong Kong, Law Working paper n. 11, novembre.