



Dipartimento di Impresa e Management

Cattedra

Macroeconomia e Politica Economica

La struttura, le caratteristiche e gli ambiti di applicazione della  
blockchain in economia: Criptovalute, Real Estate e Industria  
4.0

Prof.ssa Tatiana Cesaroni

---

Relatore

Alessandro Davì 236681

---

Candidato

Anno Accademico 2020/2021

*Ai miei Nonni.*

# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>CAPITOLO 1: La struttura dati Blockchain – caratteristiche e sue applicazioni</b>	<b>6</b>
1.1 Introduzione	6
1.2 Caratteristiche principali	6
1.3 Protocolli di validazione	7
1.4 Blockchain pubbliche, private e consorzi	8
1.5 Principali Vantaggi della tecnologia blockchain	9
1.5.1 Miglioramento nella verifica delle transazioni	9
1.5.2 Riduzione dei costi	10
1.5.3 Decentralizzazione	10
1.5.4 Transazioni sicure, private ed efficienti	10
1.5.5 Tecnologia trasparente	11
1.5.6 Alternativa alle istituzioni bancarie	12
1.6 Svantaggi	12
1.6.1 Alti costi della tecnologia associati al <i>mining</i>	13
1.6.2 Tempi di transazione elevati	13
1.6.3 Attività illecite e regolamentazioni	13
<b>CAPITOLO 2: Le criptovalute - nascita e caratteristiche</b>	<b>15</b>
2.1 Introduzione	15
2.2 La prima criptovaluta: Bitcoin	16
2.3 Le caratteristiche del Bitcoin	17
2.4 Come le recenti crisi mondiali hanno reso Bitcoin il nuovo oro digitale	19
2.5 L'ascesa della criptovaluta Dogecoin	21
2.5.1 I motivi dietro a un successo inaspettato	21
2.5.1.1 Wallstreetbets, i manipolatori del mercato	23
2.6 Il Petro venezuelano: nuova rinascita economica o sistema per il riciclaggio di denaro?	26
2.7 Il <i>mining</i> di criptovalute	29
2.7.1 Costi e strategie ecosostenibili per il <i>mining</i> : il caso Genesis Mining in Islanda	29
2.8 Tassazione e regolamentazione in Italia e Stati Uniti	31
2.9 L'evoluzione della <i>blockchain</i>	32
2.9.1 <i>Blockchain 1.0</i> e Criptovalute	34
2.9.2 <i>Blockchain 2.0</i> e <i>Smart Contracts</i>	34
2.9.3 <i>Blockchain 3.0</i> e DApp	35
<b>CAPITOLO 3: Altri ambiti di applicazione delle Blockchain</b>	<b>36</b>
3.1 Introduzione	36
3.2 Uso delle <i>blockchain</i> nell'industria 4.0	36

<b>3.2</b>	<b>Uso delle <i>blockchain</i> nella <i>Digital art</i></b>	<b>39</b>
<b>3.3</b>	<b>Utilizzo delle <i>blockchain</i> nel settore <i>Real Estate</i></b>	<b>40</b>
3.3.1	Honduras	40
3.3.2	Ghana	41
3.3.3	Georgia	42
<b>3.4</b>	<b>Uso delle <i>blockchain</i> nell'economia italiana</b>	<b>43</b>
3.4.1	La <i>blockchain</i> per la tutela del <i>Made in Italy</i>	43
3.4.1.1	I benefici attesi	47
3.4.1.2	Composizione del progetto e risultati	48
<b>CONCLUSIONE</b>		<b>51</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>		<b>54</b>
<b>SITOGRAFIA</b>		<b>57</b>

## INTRODUZIONE

Nel presente elaborato vengono analizzate e approfondite le caratteristiche e le strutture *Blockchain*, di come l'applicazione di queste possa essere un aiuto fondamentale per la crescita e lo sviluppo dell'economia mondiale.

Nel capitolo primo viene presentato un quadro generale, analizzando le caratteristiche fondamentali delle *blockchain*, i diversi protocolli di validazione, la differenza tra *blockchain* pubbliche e private, i relativi vantaggi e svantaggi offerti da questa tecnologia.

In seguito, nel secondo capitolo, viene approfondito uno degli ambiti di applicazione, ad oggi, più comuni delle *blockchain*: le criptovalute. Si tratteranno le caratteristiche principali di Bitcoin e di come le recenti crisi mondiali lo abbiano reso un bene rifugio paragonabile all'oro; dei motivi riguardanti l'ascesa di Dogecoin e di come questa moneta digitale sia fortemente manipolabile da soggetti esterni al mercato. Inoltre, si descrive l'iniziativa del governo venezuelano finalizzata a risollevarne la propria economia attraverso l'introduzione del Petro e della piattaforma *blockchain* "Patria". Un altro aspetto approfondito nell'elaborato è quello del *mining* e le relative soluzioni attuate per renderla un'attività "eco-friendly".

Successivamente, si descrivono gli aspetti a livello fiscale e legale riguardanti le criptovalute, per poi soffermarsi sull'evoluzione delle strutture *blockchain*, dalle più primitive basate sulle criptovalute alle più innovative *decentralized applications*.

Nel terzo capitolo, si analizzano gli ambiti di applicazione che sono nati grazie alla continua evoluzione delle *blockchain*. Inizialmente, esaminando il suo utilizzo e ambito applicativo nell'industria 4.0 e nell'arte digitale. Inoltre, riportando le esperienze dell'Honduras, Ghana e Georgia, si approfondisce al meglio l'applicazione delle *blockchain* nel mondo del *Real Estate* e analizzando come il tessuto economico-sociale di una nazione possa trarre benefici dalle relative applicazioni in tale ambito. Concludendo, viene analizzato il progetto attuato dal Ministero dello Sviluppo Economico, volto allo sviluppo e alla tutela del *Made in Italy* attraverso sistemi di *blockchain* implementati, nello specifico, nel settore tessile, ma dei quali potrebbero trarre vantaggi anche altri settori produttivi.

# CAPITOLO 1: La struttura dati *Blockchain* – caratteristiche e sue applicazioni

## 1.1 Introduzione

In questo capitolo verrà analizzato il funzionamento, i criteri di applicazione e le caratteristiche della tecnologia “*blockchain*”.

Inizialmente, si procederà con una spiegazione relativa alle caratteristiche fondamentali che permettono il corretto funzionamento di tale sistema informatico e, solo in seguito, verranno discussi i vantaggi e gli svantaggi. Successivamente, si porrà in analisi l’evoluzione della *blockchain* e delle sue applicazioni nel mondo lavorativo, passando da concetti basilari e “primitivi” come la *blockchain* 1.0 fino ad arrivare alla nascita dell’industria 4.0.

## 1.2 Caratteristiche principali

L’invenzione di questo sistema, risale al 2008 ed è attribuita a Satoshi Nakamoto<sup>1</sup>

La blockchain, letteralmente “catena di blocchi” è un insieme di documenti, chiamati blocchi, i quali vengono collegati fra di loro attraverso l’uso della crittografia. Ogni blocco contiene una funzione crittografica di hash del blocco precedente, la data e le informazioni della transazione (Figura 1).

Figura 1: Esempio struttura Blockchain



(Fonte: JavaBoss)

<sup>1</sup> Pseudonimo dell’inventore di Bitcoin, la sua identità non è attualmente nota.

La struttura della *blockchain* rende difficile l'alterazione delle informazioni contenute. Appena vengono registrate, le informazioni di qualsiasi blocco non possono essere alterate retroattivamente senza l'alterazione dei blocchi successivi a questo. Una *blockchain* viene solitamente controllata da una rete *peer-to-peer* che aderisce collettivamente a un protocollo per la comunicazione internodo e alla validazione di nuovi blocchi (cfr. Vranken H., 2017)

### 1.3 Protocolli di validazione

Il protocollo di validazione rappresenta un elemento fondamentale della *blockchain*, dal quale dipendono strettamente la velocità della catena e la sua sicurezza. Gli algoritmi che controllano tale processo si accertano che ogni nuova immissione sia corrispondente a certi parametri e, allo stesso tempo, assicurano la sicurezza dei dati presenti nella catena. È importante sottolineare che non per forza un protocollo sia più efficiente di un altro. Infatti, l'utilizzo dipende unicamente dall'applicazione per la quale viene utilizzata la *blockchain*.

I principali protocolli di validazione sono:

1. *Proof-of-Work*: In un sistema "*PoW*", gli utenti della rete devono risolvere i cosiddetti "puzzle crittografici", in modo da ricevere il permesso di aggiungere nuovi blocchi alla *blockchain*. Questo processo è quello che comunemente viene chiamato "*mining*". Tenendo in considerazione il fatto che l'input di ogni equazione diventa sempre più grande con il passare del tempo, il meccanismo *PoW* richiede grandi quantità di risorse computazionali, le quali consumano molta energia elettrica. Quando l'utente di una rete risolve un'equazione, prova che ha completato il lavoro e riceve un compenso sotto forma di valuta digitale. Questo sistema di ricompense serve come incentivo per aumentare il numero di utenti nella rete (cfr. Kiayias A., Zindros D., 2020)

Tra le criptovalute che utilizzano il sistema *Proof-of-work* figurano: Bitcoin, Litecoin, Bitcoin Cash e Monero.

2. *Proof-of-Stake*: In un sistema "*PoS*", chi verifica le transazioni deve dare la prova del possesso di un determinato bene o di un certo numero di criptovalute, in modo da partecipare

al processo di validazione delle transazioni. Tale processo di verifica viene chiamato “*forging*”.

Nel caso delle criptovalute, chi verifica deve dare prova del numero di criptovalute che possiede per ricevere il permesso di validare una transazione. In base al numero di monete digitali che una persona possiede, ci saranno maggiori possibilità di essere scelti per validare il blocco successivo, in questo modo verranno scelte persone con più esperienza e attendibilità all’interno della rete (cfr. Li W., 2017).

Chi valida viene retribuito per i suoi servizi dalle parti della transazione attraverso una commissione.

Criptovalute come Neo e Ada (Cardano) utilizzano il meccanismo di consenso *PoS*.

3. *Federated Byzantine Agreement* (FBA): Questo processo fa parte di quel gruppo di nuovi protocolli, i quali uniscono alle caratteristiche dei primi due, elementi innovativi. Uno dei più utilizzati è *Federated Byzantine Agreement*, sviluppato da *Stellar Development Foundation*<sup>2</sup>, basato su unità di fiducia concordate dai server che stabiliscono il livello di consenso del sistema (cfr. Yoo J., Jung Y., 2019).

## 1.4 Blockchain pubbliche, private e consorzi

Per quanto la *blockchain* sia nata come una rete pubblica per effettuare transazioni, *blockchain 2.0* si sta diffondendo sempre di più in ambienti più o meno chiusi, ciò porta alla nascita di *blockchain* private (cfr. Guegan D., 2017). Quest’ultime sono sviluppate da aziende coinvolte in determinate filiere produttive. È possibile distinguere le *blockchain* in:

1. *Blockchain* pubbliche: L’accesso è libero e chiunque può effettuare transazioni o essere parte del processo di validazione. Fra le più importanti *blockchain* pubbliche figurano Bitcoin ed Ethereum.
2. *Blockchain* private: Sono sotto il controllo di un’organizzazione che stabilisce chi può farne parte, effettuare e validare le transazioni.

---

<sup>2</sup> Organizzazione che supporta lo sviluppo e la crescita di reti *open-source*.

3. *Consorti blockchain*: Il processo di autorizzazione viene delegato a un gruppo stabilito a priori. La capacità di aderire e di effettuare transazioni al suo interno può essere pubblica o limitata ai soli partecipanti. Tale tipologia di *blockchain* con permesso può essere particolarmente efficace nel mondo business.

## 1.5 Principali Vantaggi della tecnologia blockchain

Tra i vantaggi principali nell'adozione della tecnologia della *blockchain* figurano (cfr. Golosova J., Romanovs A., 2018):

- Miglioramento nella verifica delle transazioni;
- Riduzione dei costi;
- Decentralizzazione;
- Transazioni sicure, private ed efficienti;
- Tecnologia trasparente;
- Alternativa alle istituzioni bancarie.

### 1.5.1 Miglioramento nella verifica delle transazioni

Le transazioni nel circuito della *blockchain* sono approvate da una rete costituita da migliaia di computer. Questo permette di ridurre quasi del tutto il coinvolgimento dell'attività dell'uomo all'interno del processo di verifica, di conseguenza, la diminuzione del numero di errori che potrebbero essere commessi da una persona rendono il registro di informazioni il più preciso possibile.

Nell'eventualità in cui un computer dovesse compiere un errore computazionale, l'errore sarebbe imputabile solamente a una copia della catena di blocchi; per fare in modo che l'errore si diffonda in tutto il resto della *blockchain*, sarebbe necessario che venga compiuto da almeno il 51% della rete di computer. Tuttavia, considerando l'elevato numero di operatori elettronici all'interno della rete, tali errori sono da considerarsi altamente improbabili.

### **1.5.2 Riduzione dei costi**

Nell'economia odierna, i consumatori sono abituati a sostenere costi di transazione: le commissioni alla banca per un acquisto o una vendita, le spese notarili per la registrazione di un contratto o quelle ministeriali per validare un matrimonio. La *blockchain* elimina la presenza di terzi per la verifica di un determinato documento e, di conseguenza, i costi a questi associati.

Un'attività sostiene delle spese ogni volta che decide di accettare pagamenti tramite carta di credito, questo accade in quanto le banche e le compagnie che processano i pagamenti hanno la necessità di elaborare le transazioni effettuate. Contrariamente, ponendo come esempio il sistema Bitcoin, le spese di transazione in questa circostanza risultano essere inferiori, in quanto non è presente un'autorità centrale.

### **1.5.3 Decentralizzazione**

La *blockchain* non memorizza le informazioni che accumula in un'unica posizione, infatti, questa viene copiata e diffusa attraverso l'intero network di computer. Ogni volta che un nuovo blocco viene aggiunto alla catena, ogni computer della rete aggiorna la sua *blockchain* per ponderare le modifiche. Questa caratteristica impedisce alla *blockchain* di subire manomissioni o attacchi informatici. Se una copia della *blockchain* dovesse essere modificata da un hacker, solo la singola copia dell'informazione, piuttosto che l'intera rete, sarebbe compromessa.

### **1.5.4 Transazioni sicure, private ed efficienti**

Una transazione che viene effettuata attraverso un'autorità centrale può impiegare diversi giorni per essere depositata. Se si prova a depositare un assegno di venerdì sera, per esempio, i fondi potrebbero essere disponibili nel conto corrente non prima di lunedì mattina.

Se da una parte, le istituzioni finanziarie operano solamente nelle ore lavorative e cinque giorni a settimana, dall'altra la *blockchain* funziona a qualsiasi orario della giornata, 365 giorni l'anno.

Le transazioni possono essere completate nell'arco di dieci minuti e vengono depositate entro poche ore. Questa funzionalità è particolarmente utile per gli scambi internazionali, i quali impiegano più

tempo del dovuto, per problemi relativi a fusi orari e per il fatto che due enti bancari diversi devono confermare l'elaborazione del pagamento.

Molti *network* di *blockchain* operano come *database* pubblici, questo significa che chiunque sia in possesso di una connessione ad internet ha la possibilità di vedere l'intera cronologia delle transazioni avvenute all'interno della rete.

Nonostante gli utenti abbiano accesso ai dettagli delle transazioni, non è possibile avere informazioni riguardo i soggetti che le hanno effettuate. Quando un utente effettua una transazione pubblica, piuttosto che registrare i suoi dati sensibili, viene registrato sulla *blockchain* il suo codice personale, chiamato *public key*<sup>3</sup>.

Se una persona acquista Bitcoin su un *exchange* che richiede l'identificazione, allora l'identità di questa persona è legata al relativo indirizzo della *blockchain*, tuttavia, anche se legata a una determinata persona, la transazione non rivela in nessuna circostanza le informazioni personali dell'individuo, tutelandone pienamente la privacy.

Nel momento in cui una transazione viene effettuata, la sua autenticità viene verificata dalla rete della *blockchain*. Migliaia di computer si affrettano a confermare che i dettagli dell'acquisto siano corretti. Dopo che un computer ha validato la transazione, questa viene aggiunta al blocco della *blockchain*, all'interno del quale è presente il suo unico codice *hash* e quello del blocco precedente. Quando l'informazione presente contenuta nel blocco viene modificata, il codice cambia a sua volta, tuttavia, l'*hashcode* del blocco successivo non subisce alcun cambiamento. Tale discrepanza rende estremamente improbabile che le informazioni contenute nella *blockchain* vengano cambiate senza che qualcuno se ne accorga.

### **1.5.5 Tecnologia trasparente**

La maggior parte delle *blockchain* sono software "*open-source*", questo significa che chiunque è in grado di vedere il codice e le caratteristiche di una determinata *blockchain*, garantendo affidabilità e trasparenza.

Tuttavia, manca una vera e propria autorità che controlla il codice e come questo viene modificato; infatti, viene data la possibilità a tutti gli utenti di suggerire cambiamenti o aggiornamenti del sistema.

---

<sup>3</sup> Codice crittografico che permette agli utenti la ricezione di criptovalute nei loro account.

Nella circostanza in cui la maggior parte degli utenti dovessero concordare un determinato cambiamento volto a migliorare e aggiornare la piattaforma, allora il sistema verrà aggiornato secondo le indicazioni date.

### **1.5.6 Alternativa alle istituzioni bancarie**

Una delle più profonde sfaccettature della *blockchain* sta nella possibilità che viene data a qualsiasi persona di utilizzarla. Secondo uno studio condotto dalla *World Bank* nel 2014, esistono circa 2 miliardi di adulti che non possiedono un conto corrente bancario e non hanno alcun mezzo per depositare denaro o ricchezza. La maggior parte di questi individui vive in paesi in via di sviluppo, in cui l'economia è agli albori e dipende interamente da denaro stampato.

Un portafoglio elettronico potrebbe essere una valida opzione per queste persone, sia per depositare il denaro che viene guadagnato, che per far fronte alle varie insidie relative alla forte instabilità bancaria dei paesi in via di sviluppo.

In aggiunta, i sistemi di *blockchain* del futuro cercano soluzioni non solo legate al deposito di denaro o ricchezza, ma anche per contenere registri medici, diritti d'autore e altri contratti.

## **1.6 Svantaggi**

Per quanto ci siano diversi aspetti positivi legati all'adozione della *blockchain*, allo stesso modo, sussistono varie sfide e problematiche relative a determinati fattori. Gli impedimenti odierni attinenti all'applicazione di tale tecnologia non riguardano unicamente la natura tecnologica, quanto l'ambito politico e normativo. Tra gli svantaggi principali nell'adozione della tecnologia della *blockchain* sono individuati (cfr. Golosova J., Romanovs A., 2018):

- Alti costi della tecnologia associati al *mining* di Bitcoin;
- Tempi di transazione elevati;
- Attività illecite e regolamentazioni.

### 1.6.1 Alti costi della tecnologia associati al *mining*

Per quanto la *blockchain* permetta di risparmiare sui costi di transazione, l'algoritmo del “*Proof-of-work*”, utilizzato per la convalida delle transazioni, consuma enormi quantità di energia.

Nonostante gli alti costi del *mining*, gli utenti continuano a consumare energia elettrica per validare le transazioni sulla *blockchain*. Questo accade perché il *trade-off* tra consumo elettrico e ricompensa data dal *mining* permette ancora ai *miners* di avere profitti.

Per quanto riguarda le *blockchain* che non utilizzano criptovalute, tuttavia, i *miners* necessitano la ricezione di incentivi per essere in grado di validare le transazioni.

Sono nate alcune soluzioni per fare fronte a questi problemi. Per esempio, le industrie che si occupano di *mining* di Bitcoin utilizzano elettricità proveniente da energie rinnovabili.

### 1.6.2 Tempi di transazione elevati

Un'altra problematica relativa alla *blockchain* riguarda i lunghi tempi di transazione.

Il sistema *proof-of-work* di Bitcoin, ad esempio, impiega circa dieci minuti per aggiungere un nuovo blocco alla catena. A questa velocità, viene stimato che la rete della *blockchain* sia in grado di processare solo sette transazioni al secondo (TPS<sup>4</sup>).

Per quanto ci siano altre criptovalute, come Ethereum, che forniscono prestazioni migliori rispetto a Bitcoin, restano comunque limitate dal sistema della *blockchain*.

Visa, un'azienda di riferimento nel settore delle transazioni bancarie, per esempio, riesce a processare 24.000 TPS.

Soluzioni a questa problematica sono state sviluppate negli anni recenti. Attualmente sono presenti piattaforme *blockchain* che validano oltre 30.000 transazioni al secondo.

### 1.6.3 Attività illecite e regolamentazioni

Per quanto la rete *blockchain* protegga i dati sensibili contenuti da potenziali attacchi di hacker e riesca a proteggere la privacy degli utenti che la utilizzano, allo stesso tempo, permette attività e scambi illeciti.

---

<sup>4</sup> Transazioni per secondo.

Un esempio di rete *blockchain* che venne per transazioni illecite è quello di “*the Silk Road*”, un mercato online nel quale era possibile reperire sostanze stupefacenti. Questa piattaforma permetteva agli utenti di acquistare tali sostanze in Bitcoin e altre criptovalute.

Secondo le norme del governo degli Stati Uniti, chi fornisce servizi finanziari ha l’obbligo di ottenere informazioni riguardo i clienti all’apertura del conto, verificare la loro identità e confermare che non appaiano in nessuna lista di sospetti associati a organizzazioni terroriste. Questo regolamento rende più semplice rintracciare e prevenire il formarsi di attività illecite su piattaforme sostenute dalla *blockchain*.

Inizialmente, molti operatori all’interno del mondo delle criptovalute espressero diverse preoccupazioni riguardo le regolamentazioni dei governi sulle criptovalute. Diventa sempre più difficile fermare un fenomeno del genere, a causa del numero sempre più elevato di utenti che utilizzano il suo *network* decentralizzato. I governi si trovano di fronte due strade totalmente diverse: la prima è quella di rendere il possesso di criptovalute illegale, tale decisione è stata presa, ad esempio, da nazioni come l’Equador, il Marocco, l’Indonesia e la Turchia; dall’altra parte invece, c’è l’interesse da parte di governi come quello russo e cinese di creare rispettivamente delle piattaforme sulle quali sia possibile scambiare rublo e yuan digitali.

## CAPITOLO 2: Le criptovalute - nascita e caratteristiche

### 2.1 Introduzione

Negli ultimi anni, l'economia mondiale e, in particolar modo, il settore finanziario hanno sperimentato cambiamenti radicali, legati all'applicazione di nuove tecnologie del mondo digitale e al diffondersi della tecnologia blockchain. Il progresso della crittografia<sup>5</sup> e delle reti internet ha infatti influito sulla nascita delle cosiddette "criptovalute"; l'uso di queste tecnologie diventa di fondamentale importanza in quanto, l'utilizzo di tale valuta, è condizionato dal possesso di una determinata chiave di accesso al portafoglio elettronico.

Contrariamente alle monete a corso legale, regolate da entità governative, le criptovalute sono strettamente sotto il controllo di privati che ne regolano l'emissione. Lo scambio, unicamente in via telematica, avviene attraverso accordi *peer-to-peer*<sup>6</sup> fra utenti. Inoltre, un'altra caratteristica risiede nelle commissioni più basse richieste per le operazioni di trasferimento delle somme rispetto a quelle applicate sui bonifici bancari.

Un tratto semantico delle criptovalute è anche rappresentato dalla loro grande volatilità, che da un lato rende il *trading*<sup>7</sup> estremamente rischioso, ma dall'altro può produrre notevoli guadagni. Dunque, è opportuno affermare che, con le opportune ricerche e l'utilizzo di mezzi finanziari affidabili, investimenti a lungo termine in valute digitali possano essere decisamente remunerativi.

All'interno di questo capitolo, verranno analizzate tre diverse criptovalute: Bitcoin, Dogecoin e Petro. Le prime due sono tra le più famose e utilizzate al mondo, mentre la terza è l'iniziativa nata per risollevare un governo in crisi.

In seguito, si tratterà il *mining*, ossia la modalità con la quale è possibile generare la maggior parte delle criptovalute. Per ultimo, è opportuno analizzare alcuni aspetti legali a livello nazionale e internazionale riguardanti le criptovalute.

---

<sup>5</sup> Metodo che rende un dato messaggio accessibile solo a chi è autorizzato.

<sup>6</sup> Sistema che consente lo scambio fra utenti senza l'autorità di un server centrale.

<sup>7</sup> Attività speculativa di breve periodo.

## 2.2 La prima criptovaluta: Bitcoin

Secondo Timothy C. May, il fondatore del cripto-anarchismo, se la cripto-anarchia fosse diventata abbastanza potente potrebbe causare il declino del potere statale e portarlo anche al collasso. Nel suo saggio “*The Crypto Anarchist Manifesto*”, May spiega come lo sviluppo di mezzi come comunicazioni sicure, valute digitali, anonimato, l’uso di pseudonimi e altri strumenti crittografici potrebbero cambiare profondamente la natura dell’economia e delle interazioni sociali. Questa corrente di pensiero nasce agli inizi degli anni ’90 e getta le basi per la nascita delle criptovalute. Nel settembre del 1992, May insieme ad altri collaboratori decisero di creare la “*Cypherpunk mailing list*”, un gruppo di discussione<sup>8</sup> nel quale che incentivava l’uso della crittografia come sistema per la tutela della privacy e della sicurezza.

Qualche anno dopo, il concetto di criptovaluta venne definito per la prima volta da Wei Dai, ingegnere informatico, il quale era membro dei *cypherpunk*.

All’alba della crisi economica del 2008 uno sviluppatore del quale, tutt’oggi, non si conosce l’identità, con lo pseudonimo di Satoshi Nakamoto, pubblica il *white paper* “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*”. In questo saggio si fa riferimento a Bitcoin come un sistema di pagamento elettronico *peer-to-peer*, un modello informatico in cui i nodi non sono unicamente *client*<sup>9</sup> o *server*<sup>10</sup>, ma sono sotto forma di nodi *peer*, cioè equivalenti, in quanto fungono allo stesso tempo sia da *client*, che da *server* verso gli altri nodi terminali della rete; questa configurazione permette a qualsiasi nodo di essere in grado di avviare o completare una transazione<sup>11</sup>. La prima criptovaluta, Bitcoin (฿), infatti, limita il coinvolgimento del settore finanziario fino ad avere un sistema monetario indipendente da qualsiasi ente pubblico o autorità centrale; di conseguenza, le transazioni sono unicamente sotto il controllo degli utenti, il cui processo avviene attraverso l’utilizzo di portafogli digitali che permettono lo scambio di BTC.

---

<sup>8</sup> Comunità online di persone che partecipano a conversazioni che si tengono via e-mail.

<sup>9</sup> Componente di un software che usufruisce dei servizi di un server.

<sup>10</sup> Componente di elaborazione che fornisce servizi ad altre componenti.

<sup>11</sup> cfr. Nakamoto S., 2008.

## 2.3 Le caratteristiche del Bitcoin

La struttura di Bitcoin fu inizialmente costruita attorno a un tipo di moneta elettronica, con attributi simili a quelli di un sistema di pagamento online, in modo che consentisse la libera circolazione di denaro senza coinvolgere istituti finanziari e che offrisse agli utenti, grazie all'applicazione di sistemi di sicurezza crittografica, la possibilità di non essere obbligati a fare affidamento a terzi.

Dunque, in questo modo, Bitcoin aspirava ad avere una duplice funzione: quella di essere una valuta digitale e quella di essere un metodo di pagamento online, indipendente da qualsiasi tipo di controllo. Infatti, nel documento di Satoshi Nakamoto, con "Bitcoin" viene intesa la struttura tecnologica e la rete sulla quale è messa in pratica la moneta "Bitcoin". I Bitcoin hanno le proprietà di un bene simile al denaro, in quanto sono: divisibili, riconoscibili, fungibili, portatili, resistenti e di difficile contraffazione.

I Bitcoin vengono immessi periodicamente sul mercato a un tasso predeterminato, questo tasso di immissione viene dimezzato dal processo chiamato "*halving*", il quale dimezza la ricompensa data dalle attività di *mining*, responsabile della creazione di nuovi Bitcoin, ogni 210.000 blocchi creati. Attualmente chi compie tale attività viene ricompensato con la cifra di 6,25 BTC<sup>12</sup> per ogni blocco che viene minato, l'ultimo *halving*, accaduto nel maggio del 2020, ha portato la ricompensa da 12,5 BTC a, come detto in precedenza, 6,25. Con l'*halving* di Bitcoin, i ritmi di produzione subiscono un rallentamento, impedendo così sia che il prezzo della moneta venga esposto a fenomeni di deprezzamento, sia l'immediato raggiungimento della quota massima offerta: 21 milioni<sup>13</sup>, secondo studi effettuati dalla FED<sup>14</sup>, tale cifra verrà raggiunta approssimativamente nel 2140<sup>15</sup>.

In merito a tale studio, è opportuno analizzare l'effetto dell'*halving* sulla circolazione di Bitcoin. Nella Figura 2 viene fatto un confronto che spiega come l'*halving* influisca sulla immissione di BTC nel mercato: a sinistra il grafico indica come, nel periodo fra il 2010 e il 2015, la quantità "minata" di Bitcoin sia incrementata di quasi 15 milioni; invece, nel grafico di destra, è possibile confutare come a causa dell'effetto dell'*halving*, dal 2100 al 2140, la FED stima che verranno immessi nel mercato solamente 2 Bitcoin.

---

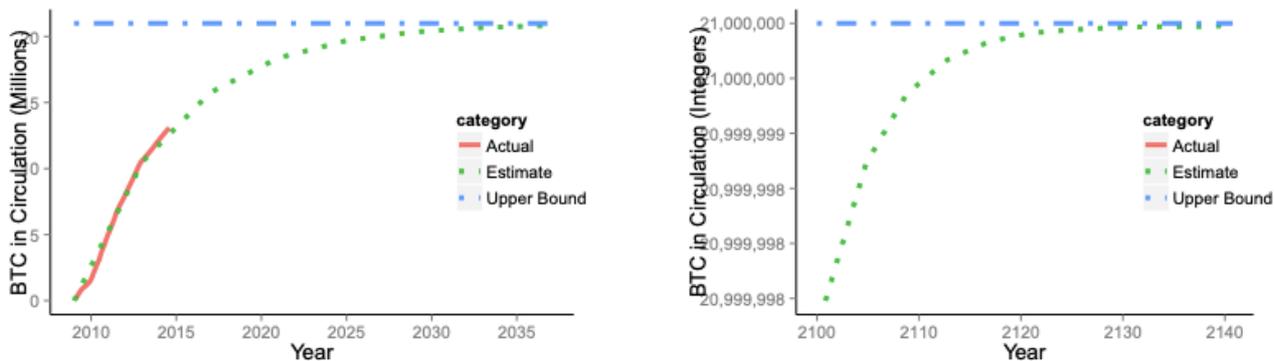
<sup>12</sup> Fonte: Coindesk

<sup>13</sup> Fonte: Bitcoin.org

<sup>14</sup> Banca centrale degli Stati Uniti.

<sup>15</sup> cfr. Badev A., Chen M., 2014

Figura 2: Stime sulla circolazione di Bitcoin



(Fonte: Bitcoin: Technical Background and Data Analysis)

La figura 3, riporta la stima della richiesta giornaliera di Bitcoin, rispetto alla quantità massima di Bitcoin disponibili giornalmente, secondo le ricerche da una ricerca condotta dall'*exchange*<sup>16</sup> di derivati di *asset* digitali ZUBR. È opportuno affermare come, nel momento in cui la richiesta giornaliera di BTC superi la quantità giornaliera a disposizione, si possa andare incontro a fenomeni di deflazione. La deflazione, in questo caso, sarebbe associata a un calo ciclico e facilmente prevedibile dell'offerta, dato dell'*halving*.

Figura 3: Previsione sulla domanda di BTC



(Fonte: Cryptonomist)

<sup>16</sup> Piattaforma digitale nella quale vengono quotate e scambiate criptovalute.

Lo studio appena citato dimostra come, nel corso del tempo, ci sia stata un aumento continuo di *wallet*<sup>17</sup> di criptovalute contenenti da 1 a 10 BTC, malgrado le numerose fluttuazioni del mercato. Attualmente, il totale dei BTC detenuti in questi indirizzi rappresenta solo il 2,5% del totale dei Bitcoin in circolazione, sebbene il loro tasso di crescita medio annuo dopo il 2014 sia salito all'1,5%. Prima dell'*halving* del 2024, gli investitori *retail* potrebbero arrivare a detenere più della metà della moneta in circolazione e potrebbero anche arrivare ad assorbire completamente i nuovi BTC creati con il *mining*.

A differenza delle valute convenzionali, il cui valore è determinato dalle variabili macroeconomiche dello Stato emittente, il valore del Bitcoin dipende in maniera del tutto esclusiva dalle previsioni di chi ne fa uso e, di conseguenza, il valore viene determinato dalla legge della domanda e dell'offerta.

## **2.4 Come le recenti crisi mondiali hanno reso Bitcoin il nuovo oro digitale**

A seguito dell'aumento di incertezza durante le due crisi economico-finanziarie del 2008 e del 2012, diversi operatori hanno provato a identificare BTC come un "*safe haven assets*", ossia un bene rifugio. Le ragioni dietro a questa convinzione sono sostenute da diversi fattori.

Innanzitutto, Bitcoin, come l'oro, è un bene finito; in quanto il numero massimo di BTC in circolazione, una volta terminato il processo di *mining*, sarà pari a 21.000.000, una quantità decisa arbitrariamente dallo sviluppatore della moneta digitale. Inoltre, non essendo manipolabile da un ente centrale, non subisce gli effetti che i cambiamenti macroeconomici possono avere sulle valute tradizionali.

Al contrario delle valute classiche, Bitcoin non subisce alcuna influenza dagli interventi delle banche centrali, infatti quando una Banca Centrale immette liquidità sul mercato, diminuisce il potere d'acquisto della valuta, tuttavia ciò non accade con le criptovalute, poiché, come detto in precedenza, l'immissione di Bitcoin sul mercato è facilmente controllabile.

---

<sup>17</sup> Portafogli elettronici atti a conservare e gestire criptovalute.

Infine, nonostante Bitcoin possa essere influenzato dal *panic selling*<sup>18</sup> degli investitori, nell'eventualità in cui le banche centrali immettano liquidità sul mercato per far fronte alla crisi, potrebbe essere utile esserne in possesso. Durante la crisi economica del 2013 a Cipro, nel mese di marzo la BCE intervenne con un prelievo forzoso del 15% sui conti correnti con all'interno più di 100.000 euro; qui è importante notare come nei paesi che si trovavano in condizioni simili a quelle cipriote, primi su tutti Spagna e Grecia, la domanda di Bitcoin aumentò drasticamente e, conseguentemente, anche il prezzo.

Come mostra la Figura 4, il valore di 1 BTC dal 1° gennaio 2013 al 9 aprile, periodo in cui la Troika<sup>19</sup> si accordava con il governo di Cipro circa il prelievo forzoso sui conti, è aumentato del 1676,77%, passando da un valore di \$13,20 a \$228,58.

Figura 4: BTC/USD dal 1/1/13 al 9/4/13



(Fonte: Elaborazione su grafico Trading-View)

<sup>18</sup> Fenomeno che caratterizza tutte le principali crisi mondiali, una vendita improvvisa di titoli in previsione di un rischio di crollo del mercato.

<sup>19</sup> L'insieme dei creditori ufficiali durante le negoziazioni con i paesi, formato da rappresentanti della Commissione europea, della BCE e del FMI.

Nel 2017 quando in tutto il resto del mondo 1฿ veniva scambiato a \$7.000, in Zimbabwe, nella piattaforma nazionale di scambio di criptovalute, Bitcoin aveva raggiunto la cifra record \$13.500. Per coprire gli ingenti danni causati dall'iperinflazione, la quale rese il dollaro zimbabwese privo di valore, la popolazione si affrettò a scambiare il proprio denaro in criptovalute. Questi eventi rafforzano ancora di più la tesi secondo la quale i BTC possano essere considerati un vero e proprio bene rifugio, con i quali sfuggire al controllo delle banche.

## 2.5 L'ascesa della criptovaluta Dogecoin

La criptovaluta Dogecoin (Ð), nasce verso la fine del 2013, con l'intento di ridicolizzare il progetto delle criptovalute. La moneta prende spunto da un famoso *meme*<sup>20</sup> che raffigura un cane di razza Shiba Inu, chiamato appunto Doge. Inoltre, gli ideatori, pensando di rendere la criptovaluta indesiderabile agli occhi degli investitori, fissarono a 100 miliardi l'offerta totale di Dogecoin.

In aggiunta a ciò, il sistema di remunerazione del *mining* era puramente casuale: si potevano ricevere migliaia o, addirittura, zero monete. La speranza era che questo sistema randomizzato potesse irritare i *miners* e, di conseguenza, scoraggiarne l'uso come metodo di pagamento. Tuttavia, nonostante le probabilità di successo fossero basse, dopo poco tempo dal lancio, il sito di Dogecoin venne visitato da migliaia di persone e la moneta riscosse un successo planetario.

### 2.5.1 I motivi dietro a un successo inaspettato

Dogecoin ebbe un successo immediato tanto che le *community* di fan di Bitcoin accolsero con entusiasmo la nascita di questa nuova criptovaluta; non solo perché faceva riferimento a un fatto comico, ma anche perché permetteva di essere "minata" con estrema facilità, tutto ciò dava ampie libertà di sperimentazione a chi era appena entrato in contatto con questa nuova tecnologia. Non fu un caso, infatti, che nelle prime settimane, migliaia furono gli utenti che decisero di acquistare DOGE, con un conseguente aumento del 300% del prezzo. Come spiega l'economista Usman Chohan con il *paper* "A History of Dogecoin", negli anni successivi, la "*fan base*" di Dogecoin si consolidò e si

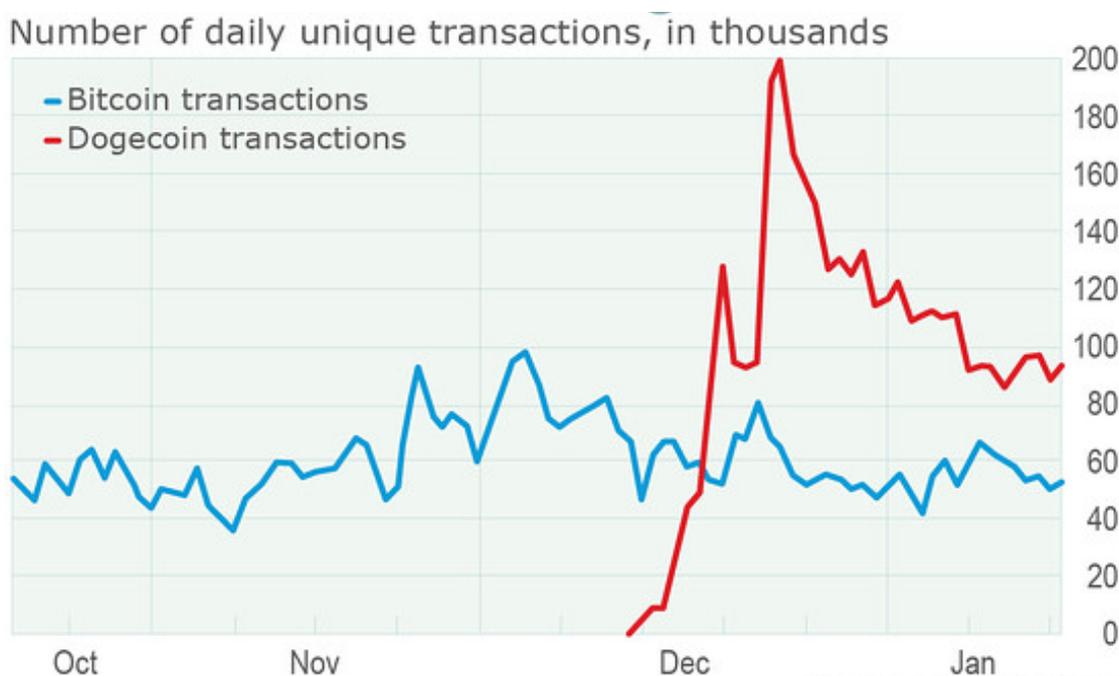
---

<sup>20</sup> Nel gergo utilizzato nel web, un "meme" è un contenuto di natura umoristica o frutto di rielaborazione creativa di scene di film, serie o programmi TV, opere artistiche diventanti cult nell'immaginario comune che si diffonde rapidamente in rete e diventa virale.

distinse per diverse opere di carità che ebbero risonanza mondiale e, allo stesso tempo, furono la causa di un aumento sempre più progressivo del valore della moneta.

Nel 2014, una raccolta fondi partita dai fondatori di DOGE raccolse la cifra di \$25.000, dando la possibilità alla squadra di bob<sup>21</sup> giamaicana di partecipare alle Olimpiadi Invernali svolte a Sochi, in Russia. Questa storia venne raccontata da famose testate giornalistiche, le quali contribuirono a diffondere il progetto Dogecoin in tutto il mondo. A seguito di questi eventi, infatti, le transazioni di DOGE superarono di gran lunga quelle di BTC e di qualsiasi altra criptovaluta.

Figura 5: Numero di transazioni giornaliere in BTC e DOGE, in migliaia



(Fonte: MarketWatch)

La figura 5 riporta un confronto tra il numero di transazioni in bitcoin e Dogecoin tra ottobre 2013 e gennaio 2014. A partire dal mese di dicembre le transazioni in Dogecoin hanno superato quelle in bitcoin.

Ben noto fu anche il contributo di \$50.000 a supporto di un progetto per la costruzione di impianti di depurazione delle falde acquifere in Kenya, il quale ha permesso a organizzazioni non-profit la costruzione di nuovi pozzi per l'estrazione di acqua potabile.

<sup>21</sup> Disciplina sportiva invernale, nella quale si utilizza l'omonima slitta su apposite piste di ghiaccio o di neve ghiacciata.

Per concludere, è bene evidenziare che vennero raccolti anche 67 milioni di DOGE, equivalenti a \$55.000, per sponsorizzare un pilota Nascar<sup>22</sup>, il quale partecipò ad una gara con il logo della moneta, era la prima volta che tale progetto veniva pubblicizzato fisicamente in un importante evento sportivo.

Nonostante la natura goliardica e le intenzioni iniziali, tutt'altro che serie, degli stessi fondatori, Dogecoin riuscì rapidamente ad avere un ruolo consolidato nel mondo delle criptovalute, riuscendo a ottenere una capitalizzazione di 48 miliardi di dollari<sup>23</sup>.

### 2.5.1.1 *Wallstreetbets*, i manipolatori del mercato

Per spiegare in maniera opportuna cosa è e le modalità con cui *Wallstreetbets* tende a influenzare il valore di Dogecoin, è necessario introdurre la piattaforma attraverso la quale questa community comunica: Reddit, un *social network* di notizie e intrattenimento, sulla quale gli utenti registrati possono pubblicare contenuti sotto forma di post testuali.

In questo contesto che nasce l'iniziativa per salvare la nota azienda di videogiochi GameStop, ormai prossima alla bancarotta.

Nel gennaio del 2021, *Wallstreetbets*, un gruppo *subreddit*<sup>24</sup>, nel quale viene discusso giornalmente di investimenti e *trading*, pianificò l'acquisto in massa di azioni di GameStop, in questo modo avvenne il famoso "*Gamestop short squeeze*"<sup>25</sup>. Sei milioni di persone acquistarono il titolo di GameStop facendone aumentare il valore delle azioni, allo stesso tempo, i grandi fondi di investimento che vendevano allo scoperto azioni di GameStop furono costretti a chiudere quelle posizioni. Questo evento portò la quotazione di GameStop da circa \$4 fino a \$347.51 (Figura 6).

A causa di ciò, si registrarono diverse perdite nei confronti dei fondi di investimento interessati, ad esempio, Melvin Capital<sup>26</sup> perse il 53% (circa 6 miliardi di dollari) degli *asset* posseduti.

---

<sup>22</sup> La National Association for Stock Car Auto Racing è una società che organizza e gestisce campionati automobilistici.

<sup>23</sup> Fonte: Yahoo Finance.

<sup>24</sup> Forum di Reddit.

<sup>25</sup> Inatteso rialzo delle quotazioni di un titolo che causa una repentina chiusura delle posizioni scoperte, dando origine a ulteriori incrementi di prezzo.

<sup>26</sup> Fondo di investimento statunitense.

Figura 6: Grafico GameStop



(Fonte: NASDAQ)

Questa vicenda fu la prima dei così detti attacchi delle “balene”<sup>27</sup> di Wallstreetbets, il 28 gennaio 2021, infatti, il Chairman di WSB pubblica su Twitter, social network sul quale conta 700.000 *followers*, un messaggio criptico: “Doge è mai stato a 1 dollaro?”, in pochi minuti Dogecoin subì un *pump*<sup>28</sup>, nel quale i *traders* portarono il suo valore ad un aumento del 1000% in un giorno, passando da \$0.007 a \$0.07, con un massimo a \$0.0875 (Figura 7), arrivando ad un livello di 4 volte superiore rispetto al suo massimo storico precedente.

La capitalizzazione di mercato di DOGE raggiunse i \$6.9 miliardi e, allo stesso tempo, il suo volume di scambi aumentò del 2200%.<sup>29</sup>

<sup>27</sup> Individuo o azienda che è in grado di influenzare direttamente il prezzo di un’azione o criptovaluta tramite ingenti risorse finanziarie.

<sup>28</sup> Strategia che viene utilizzata per aumentare il prezzo di un determinato stock.

<sup>29</sup> <https://edition.cnn.com/2021/01/29/investing/dogecoin-surge-reddit-intl-hnk/index.html>

Figura 7: DOGE/USDT dal 27/01/2021 al 29/01/2021



(Fonte: Binance)

Tuttavia, si ebbe a che fare con un così detto “*pump-and-dump*”, per il quale, il prezzo della valuta non rispecchiò il valore reale e calò a picco subito dopo. Infatti, come volevasi dimostrare, a seguito dei due giorni di totale euforia, nei quali vengono acquistate ingenti quantità di DOGE, il 30 gennaio si registrano perdite pari al 38,44%<sup>30</sup>.

<sup>30</sup> Fonte: Binance.

## **2.6 Il Petro venezuelano: nuova rinascita economica o sistema per il riciclaggio di denaro?**

In seguito alla trattazione di due delle monete digitali più famose del momento, è opportuno concentrare l'attenzione sul Petro, in modo da potere comprendere a pieno la vasta diversità e l'ampio raggio di applicazione del mondo delle criptovalute.

Il Venezuela dal 2013 sta attraversando un lungo periodo crisi economica, tra i principali fattori si annoverano: la crisi finanziaria del 2008; il crollo dei prezzi del petrolio, elemento principale dell'economia venezuelana<sup>31</sup>; le continue lotte diplomatiche con gli Stati Uniti e un clima politico locale altamente instabile, dovuto alla nuova presidenza di Nicolás Maduro, successore del defunto Presidente Hugo Chávez. È possibile vedere gli effetti di questo lungo periodo di crisi dall'analisi dei principali indicatori economici (Figura 8), dal 2015 al 2021, il Venezuela ha visto una diminuzione del PIL pari al 76%, un tragico aumento del tasso di disoccupazione e del debito pubblico, rispettivamente del 528% e 766%, a cui si vanno ad aggiungere un netto decremento del volume di export e import totale.

---

<sup>31</sup> Il 98% (31,4 miliardi di dollari) delle esportazioni nel 2017 costituivano prodotti petroliferi.

Figura 8: Principali indicatori economici del Venezuela

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>PIL (mld € a prezzi correnti)</b>	250	252	123	205	105	77	60
<b>Tasso di crescita del PIL a prezzi costanti (variazioni %)</b>	-6,2	-17	-15,7	-19,6	-36,2	-30,3	-1,7
<b>PIL pro capite a prezzi correnti (US\$)</b>	9.138	9.039	4.438	7.667	3.933	3.091	2.506
<b>Indice dei prezzi al consumo (variazioni %)</b>	122	255	983	1.000.000	17.365	2.916	641
<b>Tasso di disoccupazione (%)</b>	6,8	7,3	7,2	6,9	24	46,7	42,7
<b>Popolazione (milioni)</b>	30,4	30,8	31,2	31,6	29,8	28	27,8
<b>Indebitamento netto (% sul PIL)</b>	-20,4	-24,3	-20,1	-23	-28,4	-21,5	-16,7
<b>Debito Pubblico (% sul PIL)</b>	56,6	39,4	35,5	72,2	155,8	355	490,3
<b>Volume export totale (mld €)</b>	33,6	24,8	30,1	28,5	15,8	7,6	7,4
<b>Volume import totale (mld €)</b>	25,9	12,8	9,2	9,3	7,3	4,1	3,8
<b>Saldo bilancia commerciale(3) (mld €)</b>	3,6	10	19,5	17,7	7,4	2,9	2,9
<b>Export beni &amp; servizi (% sul PIL)</b>	36,7	32,1	30,7	20	30	19,6	24,3
<b>Import beni &amp; servizi (% sul PIL)</b>	63	27,3	36,4	21,8	17,7	13,4	16,2
<b>Saldo di conto corrente (mld US\$)</b>	-16,1	-3,9	8,7	8,6	1,5	-0,7	-0,5
<b>Quote di mercato su export mondiale (%)</b>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0

(Fonte: Osservatori Economico MAECI)

Il Venezuela ha inoltre registrato negli ultimi anni elevatissimi tassi di inflazione, chiudendo il 2020 come il paese con il più alto tasso di inflazione al mondo. Secondo i dati pubblicati dall'Osservatorio Finanziario Venezuelano (OVF), il Venezuela ha chiuso il 2020 con un tasso di inflazione accumulato del 3713%.

In un clima di cotanta incertezza, nel dicembre del 2017, Maduro ha annunciato la creazione del Petro, la prima criptovaluta totalmente controllata da un governo, nata come modo per cercare di salvare il paese dall'inflazione che colpiva il Bolivar<sup>32</sup>, proseguire avanti nella sovranità monetaria ed effettuare transazioni finanziarie e dare ai cittadini una piattaforma apposita per ricevere le rimesse provenienti da parenti emigrati.

<sup>32</sup> Moneta di corso in Venezuela.

I cittadini venezuelani, infatti, prediligono l'uso delle criptovalute, Bitcoin e Dash sono le più popolari in Venezuela, il motivo di ciò sta dietro all'alta velocità e ai bassi costi delle transazioni di queste valute.

Il Petro viene sostenuto da 5.342 milioni di barili di greggio provenienti dall'*Orinoco Oil Belt*<sup>33</sup>, non è possibile acquistarlo al di fuori del Venezuela e al momento non c'è alcun *exchange* che lo quoti in maniera ufficiale. Secondo le dichiarazioni del presidente venezuelano, la copertura del Petro è il prezzo di un barile di petrolio, quindi il valore di un Petro (PTR) sarebbe di circa 66,6€<sup>34</sup>. È stato affermato dal presidente venezuelano che il 2021 sarà l'anno per innescare una ripresa economica, tramite l'uso di tecnologie *blockchain* e delle criptovalute. Il 77% delle transazioni commerciali del Venezuela avviene tramite pagamenti digitali in bolivar e che la piattaforma "Patria"<sup>35</sup>, con la quale è possibile mandare e ricevere rimesse sotto forma di criptovalute, conta oggi 21,2 milioni di persone. Inoltre, il governo faciliterà l'uso dei sistemi di pagamento in valuta nazionale, attraverso sistemi di pagamento che non richiedono una connessione online<sup>36</sup>, come riportato nel *paper* "Venezuela Country Focus" redatto dall'Ufficio europeo di sostegno per l'asilo, nel quale vengono riportate le molteplici funzionalità di Patria e di come questa possa aiutare lo sviluppo dell'economia venezuelana.

Malgrado le buone premesse, diverse polemiche si sono scontrate contro il governo venezuelano, tra queste, quella dello scrittore Alejandro Robolledo, che nel suo trattato "Así se lava el dinero en Venezuela"<sup>37</sup>, spiega come queste operazioni non siano altro che un metodo che permetta al regime di Maduro di creare strutture per la corruzione militare e per il riciclaggio di denaro, che avverrebbe attraverso le piattaforme per le criptovalute. Inoltre, Gabriel Jimenez, il primo ideatore del Petro, dopo essere stato estromesso dal progetto e costretto all'espatrio, ha esternato ai media preoccupazioni circa il corretto funzionamento della piattaforma, dichiarando che il Petro fosse un fallimento<sup>38</sup>.

Dati i pareri fortemente contrastanti nati attorno a questo argomento, la natura delle notizie che ci giungono altamente incerta e il periodo critico che sta attraversando la nazione, fare qualsiasi previsione circa il proseguimento di tale vicenda è molto azzardato.

---

<sup>33</sup> Territorio venezuelano nel quale è presente uno dei maggiori giacimenti di petrolio al mondo.

<sup>34</sup> <https://mercati.ilsole24ore.com/materie-prime/commodities/petrolio/BRNST.IPE?refresh>

<sup>35</sup> cfr. Banco Central de Venezuela, 2018.

<sup>36</sup> cfr. EASO, 2020.

<sup>37</sup> Traduzione: "Come i soldi vengono riciclati in Venezuela".

<sup>38</sup> <https://www.freethink.com/shows/coded/season-3/venezuela-cryptocurrency>

## 2.7 Il *mining* di criptovalute

Superata l'analisi delle criptovalute, occorre adesso analizzare il meccanismo attraverso il quale le criptovalute vengono prodotte: il *mining*. Il *mining* di criptovalute è quel procedimento che consente ai *miners*<sup>39</sup> di guadagnare un determinato numero di criptovalute.

Il processo di *mining* è necessario al fine di validare nuove transazioni e registrarle sul registro della *blockchain*. Nella *blockchain* Bitcoin, ad esempio, il processo si chiama “*Proof-of-Work*” e ha lo scopo di generare un nuovo blocco all'interno della struttura che racchiude ogni transazione.

I “minatori” sono in competizione tra di loro per risolvere una difficile equazione matematica basata su un algoritmo crittografico *hash*<sup>40</sup>. Risolvendo tale algoritmo, si raggiunge la *PoW*, il quale richiede ai *miners* tempo e risorse in termini di potenza di calcolo e di energia; una volta risolto l'algoritmo, le transazioni contenute nel blocco vengono validate. La conferma delle transazioni permette la formazione del blocco e la remunerazione. Il minatore che ha conseguito l'obiettivo per primo riceve la criptovaluta nel proprio *wallet* nel momento in cui risolve il problema matematico.

Le criptovalute operano in un sistema decentralizzato con un registro distribuito<sup>41</sup>, a differenza dei sistemi bancari tradizionali, chiunque può essere connesso in maniera diretta ed essere in grado di mandare e ricevere pagamenti senza passare da una banca centrale. Oltre ad essere decentralizzato, il sistema distribuito del criptovalute permette al libro mastro di tutte le transazioni di essere di dominio pubblico, chiamato in gergo tecnico “*blockchain*”.

### 2.7.1 Costi e strategie ecosostenibili per il *mining*: il caso Genesis Mining in Islanda

Secondo uno studio condotto dall'università di Cambridge, il Bitcoin consuma circa 121,36 TWh<sup>42</sup> all'anno, pari quasi al consumo di energia dell'Olanda. Quindi, è logico che con l'espansione del mondo delle criptovalute verrà consumata sempre più energia e, di conseguenza, con l'aumento esponenziale del numero di *miners* la competizione per la risoluzione dei codici diventerà più alta, questo porterà ad avere equazioni sempre più difficili e servirà ancora più energia.

---

<sup>39</sup> Coloro che organizzano l'attività del *mining*.

<sup>40</sup> Algoritmo matematico che dispone di proprietà che lo rendono adatto per l'uso nella crittografia.

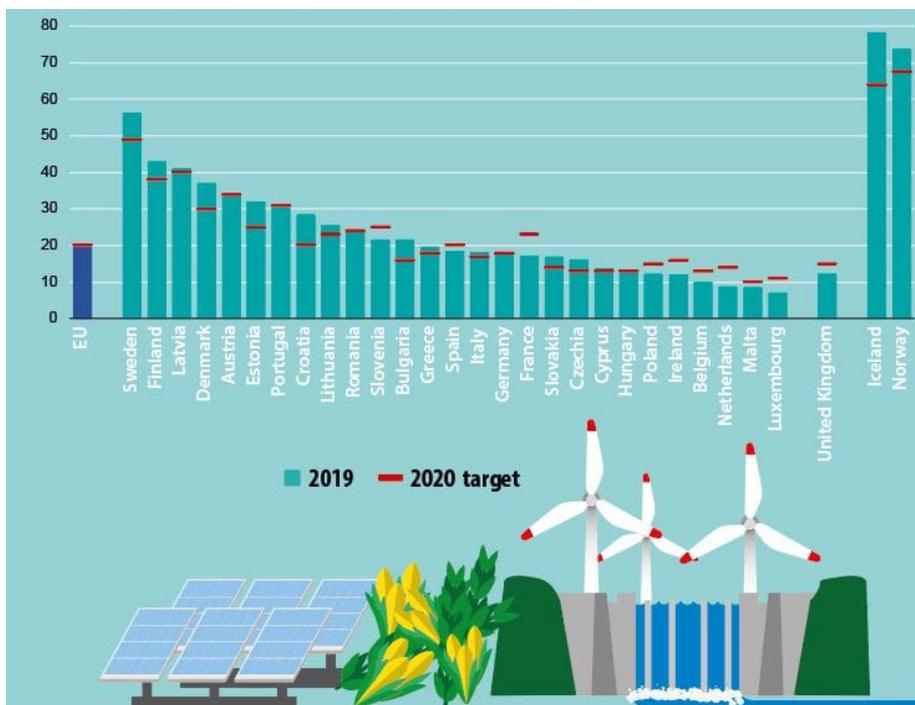
<sup>41</sup> Sistemi in cui tutti i nodi di una rete possiedono la medesima copia di un database che può essere letto e modificato in modo indipendente dai singoli nodi

<sup>42</sup> Terawattora, pari a  $10^{12}$  wattora, pari all'energia mediamente prodotta da una centrale elettrica.

Inizialmente chi offriva servizi di *mining* di Bitcoin, veniva ricompensato con 50 Bitcoin. Il compenso viene periodicamente dimezzato tramite il così detto “*halving*”, il quale avviene ogni volta che vengono aggiunti 210.000 blocchi alla “catena”, questo processo avviene circa ogni 4 anni e, momentaneamente, la remunerazione sta a 6,25 Bitcoin per blocco. Tramite incentivi quali il basso costo dell’energia elettrica e regolazioni ambientali meno rigide, il business del *mining* ha avuto modo di espandersi in posti come il sud-est e il centro del Asia e l’Europa del nord.

Il Kazakhstan, ad esempio, in cui il costo dell’energia elettrica è fra i più bassi al mondo (0,034€ a kWh<sup>43</sup>), ha attratto molte aziende specializzate nell’attività di estrazione, fra queste, BigBlock Datacenter<sup>44</sup>, la quale ha dovuto abbandonare l’Ucraina in quanto l’instabilità del governo avrebbe portato a un aumento dei costi nel mercato elettrico. La Scandinavia ha un ruolo fondamentale per le “miniere” di criptovalute, i motivi si trovano sia nell’ampliamento della rete di energie rinnovabili (Figura 9), che nelle favorevoli condizioni meteorologiche che impediscono il surriscaldamento e favoriscono il corretto funzionamento dei computer operanti all’interno delle miniere.

Figura 9: Consumo di energia proveniente da fonti rinnovabili nel 2019



(Fonte: Eurostat)

<sup>43</sup> [https://it.globalpetrolprices.com/electricity\\_prices/#h1128](https://it.globalpetrolprices.com/electricity_prices/#h1128)

<sup>44</sup> Azienda di *mining* francese.

I dati forniti da Eurostat sono d'aiuto per introdurre la strategia di Genesis Mining, un'azienda leader del mercato nel settore del *cloud mining*<sup>45</sup>. Molte delle “*mining farm*”<sup>46</sup> di questa società hanno sede a Reykjavík, in Islanda, la decisione di localizzare le proprie industrie di *mining* in questo è decisamente strategica. L'elettricità in Islanda deriva quasi totalmente da fonti rinnovabili, inoltre, il prezzo per l'elettricità è il più basso in Europa (0,042€ a kWh)<sup>47</sup>.

Genesis Mining è il più grande servizio di *cloud mining* mai creato, il suo scopo è quello di offrire metodi per la possibilità a tutti di investire in mining, le soluzioni sono adeguate sia a neofiti del mondo delle criptovalute, che per investitori più esperti.

Il progetto è stato nato da una squadra di esperti nel campo delle criptovalute, il loro servizio è incentrato sull'ottimizzazione del *mining* e la diminuzione dei costi, ciò rende possibile agli investitori di avere un rientro dall'importo iniziale investito nonostante l'alta volatilità del criptovalute.

Acquistando i loro servizi, si ha accesso alle tecnologie di *mining* più avanzate nel settore, inoltre, la posizione strategica delle *mining farm* in posti in cui è possibile trovare temperature molto fredde, permette il giusto raffreddamento, il quale porta i computer a funzionare perfettamente.

Fra le criptovalute che si possono minare ci sono: Bitcoin, Zcash, Litecoin, Dash, Ethereum e Monero.

## 2.8 Tassazione e regolamentazione in Italia e Stati Uniti

Il mercato delle criptovalute si è espanso rapidamente in Italia. Sono molte le attività commerciali che hanno deciso di introdurlo nei metodi di pagamento disponibili per la clientela, fra questi figurano: ristoranti, hotel, taxi, studi legali, studi odontoiatrici e molti altri.

Così come in Italia, anche il resto mondo è partecipe della diffusione delle criptovalute come metodo di pagamento; tuttavia, le regolamentazioni circa l'utilizzo e il possesso di criptovalute non sono le stesse in tutto il mondo.

---

<sup>45</sup> Il *cloud mining* è un processo di *mining* che utilizza un centro di dati remoto con potenza di elaborazione condivisa, ciò permette a chi ne fa utilizzo di estrarre criptovalute senza gestire l'hardware.

<sup>46</sup> Luogo in cui vengono sistemati i computer per il mining.

<sup>47</sup> [https://it.globalpetrolprices.com/Iceland/electricity\\_prices/](https://it.globalpetrolprices.com/Iceland/electricity_prices/)

Attualmente in Italia, le criptovalute vengono considerate prestazioni di servizio e sono soggetti sia a imposizione dell'IVA, che IRPEF e IRAP.

Essendo l'IRPEF calcolato per scaglioni di reddito, assumono rilevanza ai fini IRPEF le operazioni a meno che la giacenza dei depositi e conti del contribuente superi l'importo di 51645€, se intercorrono rapporti finanziari con un intermediario estero, il contribuente deve dichiarare il possesso delle monete nella dichiarazione dei redditi.

Infine, formano reddito imponibile ai fini dell'IRAP, le criptovalute devono essere valutate al tasso di cambio in vigore nel momento di chiusura dell'esercizio.

Negli Stati Uniti d'America, uno degli stati con la maggiore concentrazione di criptovalute al mondo, l'IRS<sup>48</sup>, l'organo governativo per la riscossione di tasse, ha dichiarato che le criptovalute debbano essere tassate come possedimenti e non come valute tradizionali.

Ogni individuo o attività commerciale è tenuto alla registrazione delle transazioni di acquisto e vendita di criptovalute; al pagamento delle tasse su qualsiasi plusvalenza ottenuta dalla vendita, che sia questa sotto forma di denaro o erogato come bene o servizio. Infine, si è soggetti alla tassazione dai ricavi provenienti da attività di mining di qualsiasi criptovaluta<sup>49</sup>.

## **2.9 L'evoluzione della *blockchain***

Il mondo della *blockchain* è in sviluppo costante e subisce numerosi e continui cambiamenti di giorno in giorno. Secondo una ricerca di *Research and Markets*<sup>50</sup>, si prevede una crescita da 3 miliardi di dollari nel 2020 a 39,7 miliardi di dollari nel 2025, con un tasso di crescita annuo composto (CAGR) del 67,3% nel periodo preso in analisi.

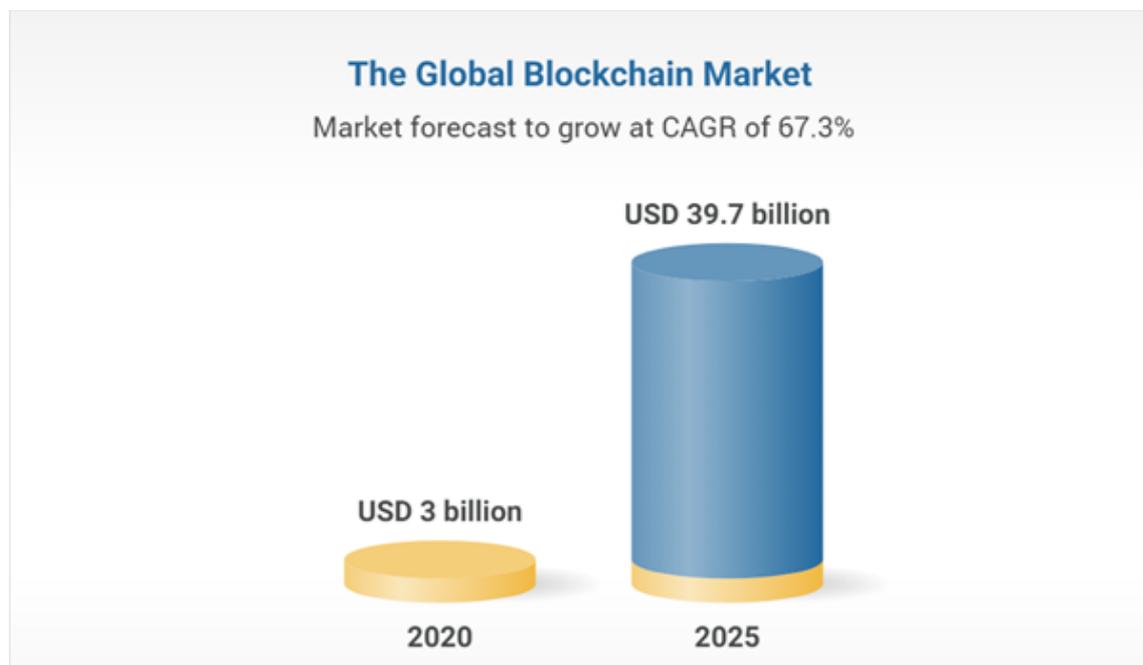
---

<sup>48</sup> *Internal Revenue Service.*

<sup>49</sup> <https://www.globallegalinsights.com/practice-areas/blockchain-laws-and-regulations/usa#chaptercontent5>

<sup>50</sup> [https://www.researchandmarkets.com/reports/5025113/blockchain-market-by-component-platform-and?utm\\_source=CI&utm\\_medium=PressRelease&utm\\_code=twkp6b](https://www.researchandmarkets.com/reports/5025113/blockchain-market-by-component-platform-and?utm_source=CI&utm_medium=PressRelease&utm_code=twkp6b)

Figura 10: Previsione crescita di mercato della Blockchain dal 2020 al 2025



(Fonte: Research and Markets)

Diversi sono i fattori che porteranno questo cambiamento: l'incremento di investimenti e attività di venture capital, la necessità di semplificare i processi lavorativi e creare maggiore trasparenza nel mondo del lavoro, l'aumento di popolarità della tecnologia *blockchain* all'interno di contesti di *supply chain management*<sup>51</sup>.

Tuttavia, le incertezze circa le regolamentazioni e i limiti tecnologici delle imprese potrebbero essere cause per le quali il mercato potrebbe non fiorire.

In base alle applicazioni e allo stadio di sviluppo di questa tecnologia, è possibile suddividere la *blockchain* in 4 macrocategorie.

---

<sup>51</sup> Gestione della catena di distribuzione.

### **2.9.1 Blockchain 1.0 e Criptovalute**

La prima categoria, *Blockchain 1.0*, riguarda le applicazioni di carattere finanziario per la gestione di criptovalute. Tali processi sono resi possibili grazie all'implementazione delle tecnologie *Distributed Ledger*<sup>52</sup> (DLT), le quali hanno permesso l'esecuzione di transazioni finanziarie basate su tecnologie *blockchain* o DLT.

Questo livello della *blockchain* è il primo mai sviluppato e i relativi utilizzi risultano limitati esclusivamente alle criptovalute.

### **2.9.2 Blockchain 2.0 e Smart Contracts**

Nella *Blockchain 2.0* entrano in gioco gli “*Smart Contracts*”, un contratto codificato che rimanda l'attuazione di alcune o tutte le sue clausole a un determinato software.

Il concetto di *smart contract* è suddiviso nelle seguenti sezioni:

- Il codice di un programma che definisce l'accordo di due o più parti per l'attuazione di un rapporto giuridico.
- Le comunicazioni inviate al programma di riferimento, le quali definiscono le circostanze che attivino il contratto.
- Un sistema computerizzato che ponga in essere gli effetti previsti dal contratto.

Affinché uno *smart contract* funzioni, è necessario:

- 1) L'accordo tra le parti e un intermediario che possa garantire la correttezza ed eviti manomissioni del sistema.
- 2) Altrimenti, un meccanismo che faccia le veci dell'intermediario, questa volta in modo automatico e via software.

---

<sup>52</sup> Registro distribuito.

Un vantaggio offerto da questa tecnologia viene spiegato dall'IEEE<sup>53</sup> in “Blockchain contract: Securing a blockchain applied to smart contracts”. Infatti, la *blockchain* rende impossibile manomettere o “hackerare”<sup>54</sup> gli *smart contracts*. Questi riducono i costi di validazione, esecuzione, arbitraggio, prevenendo i rischi di frode e, allo stesso tempo, permettendo di stipulare in maniera trasparente i contratti, superando il problema del *moral hazard*<sup>55</sup>.

Uno dei sistemi basati sugli *smart contracts* più utilizzati è la *Blockchain Ethereum*.

### 2.9.3 Blockchain 3.0 e DApp

Come spiegato da Siraj Raval, esperto in *data science*, nel libro “Decentralized Applications: Harnessing Bitcoin's Blockchain Technology”, le 3.0 sono nuove *blockchain* che nascono per superare i limiti delle prime due generazioni. Infatti, vengono ottimizzate fasi e processi, oltre all'introduzione di servizi fondamentali a condizioni convenienti per aziende e utenti.

Tra le applicazioni più celebri in tale ambito è opportuno fare riferimento a Lightning Network<sup>56</sup>, IOTA<sup>57</sup>, Cardano<sup>58</sup> e molte altre, non sono legate strettamente a una criptovaluta, mirando piuttosto ad accentuare le applicazioni digitali (*DApps*).

L'evoluzione alla *Blockchain 3.0* si ha attraverso la diffusione delle cosiddette “DApp” o *decentralized applications*, ossia, delle applicazioni che accumulano dati su piattaforme decentralizzate e utilizzano mezzi di comunicazione decentralizzati, evitando le infrastrutture centralizzate.

---

<sup>53</sup> Institute of Electrical and Electronics Engineers, un'associazione di scienziati volta alla promozione delle scienze tecnologiche.

<sup>54</sup> Violare un sistema informatico per danneggiarlo o per acquisire informazioni riservate.

<sup>55</sup> Opportunismo post-contrattuale, la tendenza a far valere i propri interessi a spese della controparte, senza che questa possa verificare la presenza di dolo o negligenza.

<sup>56</sup> Piattaforma che consente transazioni veloci.

<sup>57</sup> Moneta digitale.

<sup>58</sup> Progetto basato sulle criptovalute finalizzato alla gestione degli *smart contracts*.

## **CAPITOLO 3: Altri ambiti di applicazione delle *Blockchain***

### **3.1 Introduzione**

L'evoluzione della *blockchain* e i suoi diversi vantaggi e sfaccettature hanno avuto dato l'incipit a diversi settori per cambiamenti del tutto radicali e innovativi.

In questo paragrafo si tratterà dell'applicazione della *blockchain* da due diversi punti di vista: il primo riguardante il settore artistico, il secondo riguardante il settore immobiliare. Nel capitolo verrà esaminata l'applicazione della tecnologia *blockchain* nel mondo della Digital Art, tramite lo studio dei casi “*Everydays: the First 5000 Days*” e “*Bitcoin Angel*”, nel settore immobiliare attraverso l'analisi dei casi dell'Honduras, del Ghana e della Georgia, per ultimo sarà approfondita l'iniziativa volta alla tutela del *Made in Italy* attraverso sistemi *blockchain*.

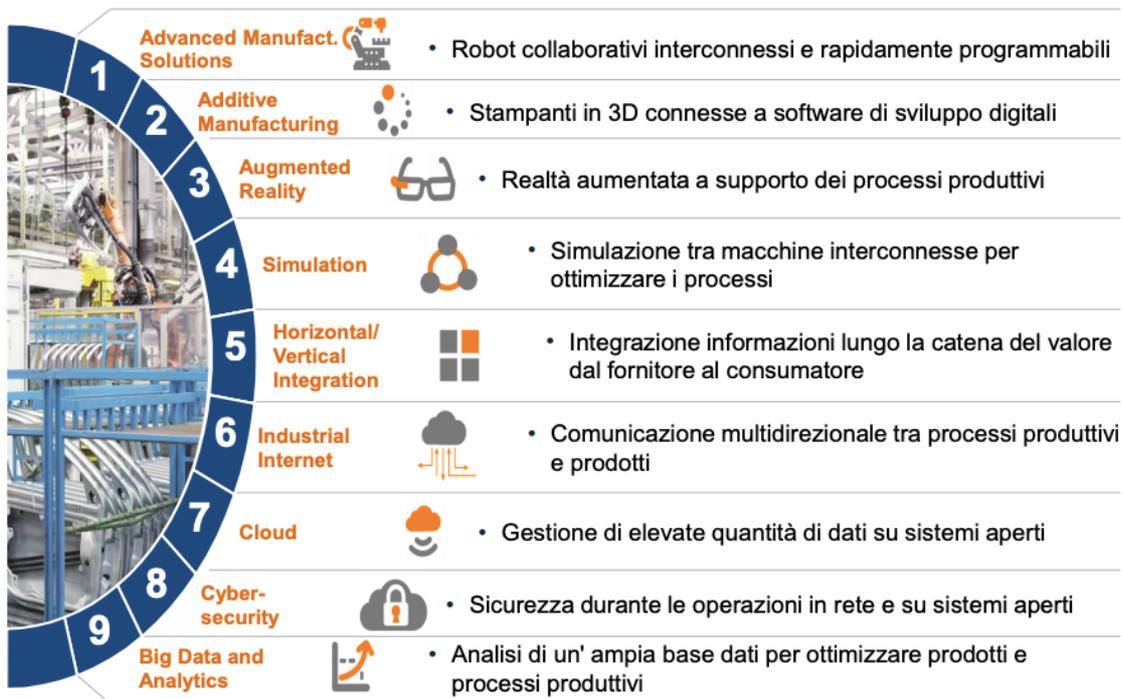
### **3.2 Uso delle *blockchain* nell'industria 4.0**

*Blockchain 4.0* vuole dire rendere la *Blockchain 3.0* applicabile agli scenari economici moderni.

Nello sviluppo della *Blockchain 4.0*, grandi meriti sono attribuibili alla crescita dell'industria 4.0.

Con industria 4.0 si intende il processo che nasce dalla quarta rivoluzione industriale e che porta alla produzione industriale del tutto automatizzata e collegata tra i fattori produttivi (cfr. Ministero dello Sviluppo Economico, 2018).

Figura 11: Tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0



(Fonte: MISE)

Come mostrato in Figura 11, le categorie che possono nascere per mano dell'industria 4.0 sono molteplici.

Queste andranno a impattare radicalmente il mondo del lavoro: dall'agricoltura ai settori finanziari, passando per artigianato e vendite online. Il progresso e l'automazione dei processi porteranno cambiamenti nel mondo lavorativo, modificando e sostituendo alcune delle professioni più note e comuni.

Facendo un'analisi di questa nuova era industriale più nello specifico, le nuove tecnologie digitali avranno un ruolo decisivo in quattro ambiti di sviluppo:

1. Il primo riguarda lo sfruttamento dei dati, la potenza computazionale e la connettività, tali fattori trovano applicazione in diversi rami tecnologici: *Big Data*<sup>59</sup>, *Open Data*<sup>60</sup>, *Internet of*

<sup>59</sup> Dati informatici così grandi, veloci o complessi, difficili o impossibili da elaborare con i metodi tradizionali.

<sup>60</sup> Alcuni tipi di dati (informazioni, dati numerici, ecc.) che possono essere liberamente utilizzati, riutilizzati e redistribuiti, secondo le indicazioni presenti nella licenza d'uso.

*Things*<sup>61</sup>, *machine-to-machine*<sup>62</sup> e *cloud computing*<sup>63</sup> per la centralizzazione delle informazioni e la loro conservazione.

2. Il secondo è quello degli *analytics*, cioè la valorizzazione dei dati raccolti dalle aziende. Attualmente, solo una piccola quantità dei dati raccolti viene utilizzato a livello d'impresa. Tuttavia, potrebbero essere numerosi i vantaggi dati dal *machine learning*<sup>64</sup>.
3. La terza branca di sviluppo è quella dell'interazione tra uomo e macchina, questa coinvolge le interfacce “*touch*” e i software di realtà aumentata.
4. Per ultimo, figura il ramo che tratta della trasformazione dal digitale al reale. La quale comprende: la produzione additiva, la stampa 3D, la robotica, le comunicazioni, le interazioni machine-to-machine e le nuove tecnologie per immagazzinare e utilizzare l'energia in modo mirato, razionalizzando i costi e ottimizzando le prestazioni.

Figura 12: Benefici attesi dell'Industria 4.0

 <b>Flessibilità</b>	<b>Maggiore flessibilità</b> attraverso la produzione di piccoli lotti ai costi della grande scala
 <b>Velocità</b>	<b>Maggiore velocità</b> dal prototipo alla produzione in serie attraverso tecnologie innovative
 <b>Produttività</b>	<b>Maggiore produttività</b> attraverso minori tempi di set-up, riduzione errori e fermi macchina
 <b>Qualità</b>	<b>Migliore qualità</b> e minori scarti mediante sensori che monitorano la produzione in tempo reale
 <b>Competitività Prodotto</b>	<b>Maggiore competitività</b> del prodotto grazie a maggiori funzionalità derivanti dall'Internet delle cose

(Fonte: MISE)

<sup>61</sup> Neologismo riferito all'estensione di Internet al mondo degli oggetti e dei luoghi nella vita reale.

<sup>62</sup> Indica le tecnologie e i servizi che permettono il trasferimento automatico delle informazioni da macchina a macchina con limitata o nessuna interazione umana

<sup>63</sup> L'atto di memorizzazione e l'accesso ai dati attraverso internet, piuttosto che dal disco rigido del computer.

<sup>64</sup> Sottosistema dell'intelligenza artificiale, si occupa di creare sistemi che apprendono o migliorano le performance in base ai dati che utilizzano.

Una volta definiti i diversi ambiti operativi, la Figura 12 spiega i molteplici benefici che deriverebbero dall'introduzione dell'Industria 4.0 all'interno dell'economia mondiale.

Il ruolo della *Blockchain* in questo nuovo promettente settore è fondamentale. Dal momento che tale rivoluzione industriale richiede un grande incremento del grado di fiducia e protezione della privacy, qui la *blockchain* gioca un ruolo decisivo. Grazie all'aggiunta di quest'ultima all'interno dei procedimenti informatici, i processi lavorativi potranno essere svolti in maniera più sicura. Le aree che possono giovare della tecnologia *blockchain* sono molte: gestione della catena di distribuzione, transazioni finanziarie, collezione di dati dell'internet delle cose, gestione sanitaria e gestione dei patrimoni personali.

### **3.2 Uso delle *blockchain* nella *Digital art***

L'arte digitale è un tipo di arte contemporanea che viene espressa grazie all'uso di software digitali. È possibile trovare forme di arte digitale nel settore pubblicitario, nell'editoria e nella creazione di modelli 3D. Tale integrazione di arte e computer è resa possibile grazie alla sinergia di arte, matematica, scienza e tecnologia (cfr. Wang Q., Li R., Wang Q., Chen S., 2021).

La *digital art* è basata sulla tecnologia del *Non Fungible Token* (NFT) e tale fenomeno sta acquisendo grande rilevanza nel mondo dell'arte, con gli NFT tutto può diventare unico grazie alla *blockchain* e quindi acquisire un valore. In questo ambito, è stato recentemente venduto un NFT alla cifra record di 69.346,250 dollari<sup>65</sup>, toccando la quotazione più alta mai raggiunta da un artista digitale.

L'opera in questione è chiamata "*Everydays: The First 5.000 Days*" un collage di 5.000 immagini, postate online per oltre tredici anni e mezzo. Questo progetto è iniziato nel maggio del 2007, quando Beeple<sup>66</sup> decise di creare un'opera d'arte ogni giorno, in modo da migliorare le sue capacità grafiche e artistiche.

---

<sup>65</sup> Fonte: <https://forbes.it/2021/03/19/la-digital-art-e-il-fenomeno-di-mercato-del-momento-il-caso-di-beeple/>

<sup>66</sup> Pseudonimo di Michael Joseph Winkelmann, artista e grafico americano.

In seguito, l'unione di tutti questi piccoli pezzi in forma digitale è diventata un'opera d'arte virtuale, realizzata su un file jpeg<sup>67</sup>. L'opera è stata autenticata grazie alla tecnologia *blockchain*, l'artista ha registrato il file contenente quell'opera, ottenendo un certificato di autenticità che prova la sua unicità. Un altro esempio viene dato dall'artista canadese Trevor Jones, che ha ottenuto 3,2 milioni di dollari<sup>68</sup> vendendo migliaia di edizioni autenticate digitalmente della sua opera "*Bitcoin Angel*"

Tuttavia, il problema principale della *digital art* è costituito dal rischio relativo ai problemi tecnologici. L'opera d'arte deve essere conservata in una determinata *blockchain* o server, nella circostanza in cui la sicurezza del sistema venga manomessa, l'operato dell'artista potrebbe essere cancellato. Dunque, la scelta della corretta piattaforma è di importanza cruciale, al fine di mantenere la sicurezza e longevità dell'opera. Per quanto possano sussistere fattori negativi, questi ultimi sono nettamente inferiori rispetto ai lati positivi dell'arte digitale, anche se, è opportuno essere a conoscenza dei suoi rischi e pericoli.

### **3.3 Utilizzo delle *blockchain* nel settore *Real Estate***

Gli atti di proprietà fondiaria basati sulla *blockchain* hanno guadagnato notorietà nelle strategie di trasformazione digitale. I tre casi che verranno analizzati riusciranno a spiegare il modo in cui queste procedure siano state implementate, le rispettive differenze permettono di trarre conclusioni sull'applicazione del diritto di proprietà applicato dai legislatori grazie alla *blockchain* (cfr. Eder G., 2019).

#### **3.3.1 Honduras**

Nel 2015, il governo dell'Honduras aveva iniziato a interessarsi allo sviluppo di registri catastali basati sulla *blockchain*. Fin dalla prima metà degli anni 2000, lo stato aveva come obiettivo quello di migliorare i diritti relativi alla proprietà, per risolvere tale problema era opportuno digitalizzare i registri catastali.

---

<sup>67</sup> Un file jpeg è un'immagine salvata in un formato immagine compresso standardizzato dal *Joint Photographic Experts Group* (JPEG).

<sup>68</sup> Fonte: <https://www.ctvnews.ca/sci-tech/what-are-nfts-cryptocurrency-technology-is-driving-new-digital-art-craze-1.5336423>

Il governo, offuscato dai disordini politici, i quali vedevano il presidente coinvolto in uno scandalo di corruzione, decise di fermare il progetto e concentrarsi su altre problematiche. Lo stato subì alcune critiche, in quanto veniva affermato che la digitalizzazione dei registri catastali favoriva gli interessi di coloro che erano intenti a fare affari nel mercato immobiliare, sfavorendo il resto della popolazione. Tuttavia, questa riforma, grazie alla maggiore tutela del diritto di proprietà, avrebbe potuto giovare sulla sicurezza della nazione; la *World Bank* posiziona l'Honduras al 91esimo posto, a livello mondiale, per facilità di registrazione della proprietà e 152esimo per applicabilità dei contratti<sup>69</sup>.

Il progetto che Factom e Epigraph<sup>70</sup> avevano immaginato era basato sulla *blockchain* che supporta Bitcoin. I partner chiamati in causa dal governo honduregno hanno evidenziato i rischi burocratici e politici dovuti alle tensioni presenti nel paese; inoltre, è stato sottolineato di quanto sia importante avere a disposizione i mezzi finanziari adeguati al fine di intraprendere un progetto di questa portata.

### 3.3.2 Ghana

In Ghana, oltre l'80% dei titoli fondiari non sono supportati da documentazione per provarne il possesso.

Questa circostanza permette il verificarsi di fenomeni come espropriazioni e truffe in ambito immobiliare. Secondo uno studio della *World Bank*, il Ghana si posiziona 119esimo su 190 nel "*Land Registering Index*", un indice che esamina i passaggi, le tempistiche e i costi relativi alla registrazione di una proprietà; in aggiunta, viene misurata la qualità del sistema di amministrazione del territorio secondo cinque diversi attributi: affidabilità delle infrastrutture, trasparenza delle informazioni, copertura geografica, risoluzione delle controversie riguardanti dispute territoriali e parità di accesso ai diritti di proprietà<sup>71</sup>. Vengono alla luce, di conseguenza, le molte difficoltà relative all'acquisto di proprietà in Ghana e gli ostacoli burocratici che ne conseguono.

Un report della Banca Mondiale del 2013<sup>72</sup>, descrive la mancanza di responsabilità e di trasparenza come fattori che impediscono il pieno sviluppo dei registri fondiari ghanesi. Inoltre, viene spiegato come la gestione e pianificazione sia totalmente distaccata dalla popolazione, in quanto questi atti vengono solitamente compiuti senza consultare l'opinione pubblica.

---

<sup>69</sup> Fonte: <https://www.doingbusiness.org/>

<sup>70</sup> Compagnie alle quali era stato richiesto di sviluppare il servizio.

<sup>71</sup> Fonte: <https://www.doingbusiness.org/en/data/exploretopics/registering-property>

<sup>72</sup> Fonte: Report No. 76369-GH, World Bank, 2013.

Nel 2018, un progetto condotto tra il Ministero del Territori e delle Risorse Naturali ghanese e IBM<sup>73</sup> prevedeva un accordo basato sull'adozione di un registro catastale basato sulla *blockchain*.

Tuttavia, da quando lo stato ghanese ha firmato il protocollo d'intesa nel 2018, gli effetti di tali provvedimenti sono stati minimi e il supporto necessario per l'applicazione della *blockchain* nella registrazione dei terreni non è stato adeguato.

In aggiunta, la *Security and Exchange Commission*<sup>74</sup> ghanese ha espresso dubbi per quanto concerne la regolazione delle criptovalute e ha consigliato agli investitori di starne alla larga a causa della grande volatilità e delle frodi associate con tale industria.

Questo caso mostra i diversi tentativi di applicare registri basati su tecnologia *blockchain*, nonostante le continue azioni di repressione effettuate dal governo contro l'utilizzo di criptovalute. Attualmente si sta lavorando a riforme che possano mirare all'implementazione di servizi di *blockchain*, in grado di risolvere i problemi relativi alla tutela del diritto di proprietà (cfr. Ameyaw P., de Vries W., 2021).

### 3.3.3 Georgia

La Georgia è entrata nel mercato delle *blockchain* che tutelano il diritto di proprietà nel 2016, quando l'Agenzia Nazionale dei Registri Pubblici della Georgia ha firmato un protocollo di intesa con Bitfury, un'azienda che sviluppa e implementa sistemi di *blockchain*. Come risultato da questa iniziativa, nel 2018, la Georgia aveva registrato oltre 1.5 milioni<sup>75</sup> di titoli fondiari nel loro sistema *blockchain*.

La Georgia svolge un ruolo importante nelle attività di *mining*, come descritto da un comunicato stampa del 2018 della *World Bank*, questa nazione è uno dei più grandi *player* coinvolti nel mercato del *mining*, grazie, soprattutto, ai bassi costi dell'energia elettrica e ai diversi incentivi statali, i quali permettono di pagare meno tasse. L'unione di incentivi statali, dei bassi costi elettrici e del coinvolgimento degli *stakeholders*, ha permesso al tessuto socioeconomico georgiano la piena adozione di questa tecnologia.

Il caso della *blockchain* in Georgia può essere considerato come parte di un'iniziativa abbastanza elaborata, volta ad attrarre investitori internazionali e frenare la corruzione. A tal proposito, si sono

---

<sup>73</sup> Azienda specializzata nel settore della *blockchain*.

<sup>74</sup> Ente di vigilanza statale preposto alla protezione degli investitori, mantenere l'ordine e l'efficienza dei mercati.

<sup>75</sup> cfr. Eder G., 2019.

visti segni positivi, infatti, il *Corruption Perception Index*<sup>76</sup> ha mostrato un miglioramento nella lotta contro la corruzione; inoltre, la crescita economica georgiana ha avuto un incremento costante e la disoccupazione è rimasta bassa, la *World Bank* posiziona la Georgia come il 4° migliore stato al mondo per facilità di registrazione della proprietà.

Come descritto dall'organizzazione Transparency International<sup>77</sup> nel 2019, per quanto questi report possano evidenziare gli aspetti positivi, gli apparati governativi e democratici del governo georgiano possono ancora migliorare e dare vita a nuove riforme per arginare i problemi portati dalla criminalità.

Messo a paragone con il caso ghanese, emergono diverse differenze. Innanzitutto, l'importanza dell'educazione all'interno del processo di implementazione. Come spiegato in "A Blockchain-based land titling project in the Republic of Georgia", l'educazione è condizione necessaria affinché i progetti basati sulle *blockchain* possano andare a buon fine (cfr. Shang Q., Price A., 2021).

### **3.4 Uso delle *blockchain* nell'economia italiana**

Come ultimo approfondimento, è opportuno analizzare l'applicazione delle *blockchain* all'interno dell'economia italiana, approfondendo l'iniziativa del MISE con International Business Machines Corporation<sup>78</sup> volta alla protezione del *Made in Italy*, riferito, nello specifico, al settore tessile.

#### **3.4.1 La *blockchain* per la tutela del *Made in Italy***

Innanzitutto, è opportuno ribadire l'importanza dell'export e, di conseguenza, del *Made in Italy*, all'interno dell'economia italiana.

Le esportazioni sono un fattore di primaria importanza per la crescita economica dell'Italia, rappresentando nel 2019, anno prima della crisi dovuta alla pandemia Covid-19, il 31,7% del PIL nazionale.

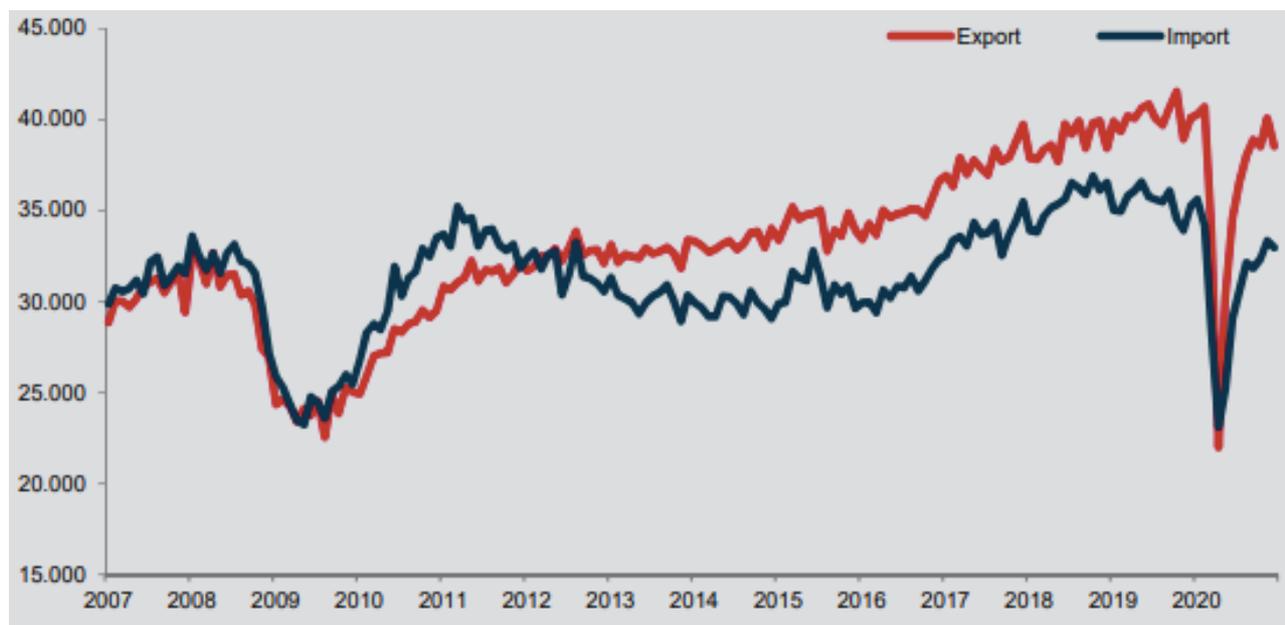
---

<sup>76</sup> <https://www.transparency.org/en/cpi/2020/index/geo>

<sup>77</sup> Organizzazione internazionale finalizzata alla lotta contro la corruzione e la prevenzione del crimine.

<sup>78</sup> Azienda specializzata nel settore informatico.

Figura 13: Flussi commerciali dell'Italia con l'estero (in milioni di euro)



(Fonte: Istat)

Come mostrato in Figura 13, le conseguenze economiche causate dalla pandemia hanno avuto effetto anche sul trend dei flussi commerciali, in seguito ad anni in cui la crescita delle esportazioni è stata costante, nel 2020, l'export italiano ha subito una contrazione del 9,7% rispetto all'anno precedente. Nel mese di aprile, le misure adottate dal governo italiano e dalle nazioni leader mondiali hanno portato una perdita degli scambi commerciali con l'estero che non veniva registrata dal 1993. In seguito al crollo del 28,5% avvenuto nella prima metà del 2020, è stato possibile notare forti segnali di ripresa, con cali del 4,9% nel terzo trimestre e dell'1,8% nell'ultimo (cfr. Albanesi M., Balzano P., Franzò A., 2021).

Inoltre, un fenomeno che danneggia enormemente l'export italiano e, quindi, sia il PIL che le aziende che intrattengono rapporti commerciali con l'estero, è la contraffazione dei prodotti *Made in Italy*. A livello nazionale, nel 2015 il CENSIS<sup>79</sup> ha stimato che il fatturato della contraffazione sia stato pari a 6,9 miliardi di euro, da cui deriverebbe una perdita di gettito fiscale di 5,7 miliardi, un valore aggiunto sommerso di 6,7 miliardi e 100.500 posti di lavoro in meno, come mostrato dalla Figura 14 che presenta le stime dell'impatto generato dalla contraffazione in Italia riferita al 2015.

<sup>79</sup> Istituto di ricerca socioeconomica.

Figura 14: Stima dell'impatto generato dalla contraffazione sull'economia nazionale nel 2015

<b>Variabili economiche</b>	<b>2015</b>
Domanda perduta ( <i>mln. di euro</i> )	6.905
Impatto sulla produzione ( <i>mln. di euro</i> )	18.580
Impatto sul valore aggiunto ( <i>mln. di euro</i> )	6.739
<i>Produzione generate per ogni € di domanda perduta (Moltiplicatore)</i>	<i>2,7</i>
<i>Valore aggiunto generate per ogni euro di domanda perduta (coeff. impatto diretto)</i>	<i>0,98</i>
Importazioni attivate ( <i>mln. di euro</i> )	5.799
<i>Importazioni attivate per ogni euro di domanda perduta</i>	<i>0,8</i>
Impatto sull'occupazione (unità di lavoro)	100.515
<i>Domanda per ogni unità di lavoro generata (mgl di euro)</i>	<i>68,7</i>
<i>Unità di lavoro generate per ogni mln di euro di domanda perduta</i>	<i>14,6</i>

(Fonte: CENSIS)

Invece, in Figura 15 è possibile trovare la stima del fatturato della contraffazione in Italia in base ai settori.

Secondo tali ricerche, il settore dell'abbigliamento e accessori genera il 32,5% degli introiti derivanti da attività di contraffazione, pari a un volume d'affari 2,25 miliardi di euro; seguito dal settore informatico dei supporti audio e video, pari al 28,5% e al settore del *Food*, che vale il 14,8% della contraffazione targata *Made in Italy*.

Figura 15: Stima del fatturato della contraffazione in Italia per settori

Categoria merceologica	2015		var. % reale 2012-2015
	v.a. (mln euro)	val. %	
Abbigliamento e accessori	2.247	32,5	-1,0
Supporti audio e video	1.965	28,5	8,7
Prodotti alimentari, alcolici e bevande	1.020	14,8	-2,7
Apparecchi e materiale elettrico	732	10,6	23,4
Orologi e gioielli	402	5,8	4,7
Materiale informatico	282	4,1	14,8
Profumi e cosmetici	107	1,5	-2,8
Pezzi di ricambio auto	101	1,5	-2,7
Giochi e giocattoli	28	0,4	-4,7
Medicinali	21	0,3	-2,7
<b>Totale</b>	<b>6.905</b>	<b>100,0</b>	<b>4,4</b>

(Fonte: CENSIS)

Fatte queste premesse, per far fronte al problema della contraffazione, il quale colpisce maggiormente, come è stato detto in precedenza, il settore tessile, ma anche quello informatico e agro-alimentare, il Ministero dello Sviluppo Economico ha deciso, nel 2019, di portare avanti un'iniziativa finalizzata alla tracciabilità del Made in Italy grazie a sistemi *blockchain*.

L'idea alla base del progetto è che questa tecnologia possa svolgere un ruolo chiave nell'aumentare la trasparenza fornita dai consumatori dei prodotti italiani. Questo aspetto favorisce le aziende che operano nel nostro territorio, in particolare le piccole e medie imprese che, pur essendo parte fondamentale del nostro sistema sociale ed economico, si trovano spesso a competere in condizioni di squilibrio rispetto a contesti competitivi di multinazionali sia italiane, che estere.

Per queste aziende, la tecnologia blockchain può rivelarsi uno strumento molto utile, in quanto consente loro di migliorare la qualità e l'eccellenza dei loro prodotti, permettendo lo svolgimento di un ruolo più importante e, quindi, acquisire un potere negoziale all'interno delle catene del valore. Elemento fondamentale del progetto è la "neutralità", poiché non nasce al fine di favorire o tutelare gli interessi di una singola azienda ma è finalizzato a diventare una risorsa condivisa, che possa essere messa a disposizione dell'intera filiera produttiva nazionale.

### 3.4.1.1 I benefici attesi

I processi informatici che vengono attualmente adottati sono carenti sia per quanto concerne la trasparenza dei processi produttivi della *supply chain*, sia per le garanzie richieste circa l'origine o la provenienza delle produzioni. Considerando che i processi logistici e dei trasporti sono spesso controllati per mezzo di tramite vie non automatiche o sono costituiti da documenti cartacei, per la gestione digitale di questi processi, attualmente non esiste una struttura completamente condivisa.

Inoltre, sussistono diversi problemi quali la frammentarietà, l'incompletezza o la contraddittorietà delle informazioni inerenti ai prodotti, che non permettono di avere specifiche certezze circa l'affidabilità dei beni.

La *blockchain* può garantire un registro sicuro e distribuito di informazioni, con la possibilità di avere informazioni accessibili istantaneamente, che siano anche attendibili e di provenienza verificabile.

Questa tecnologia risulta perfetta per supportare e valorizzazione al massimo il potenziale dei prodotti *Made in Italy*, ed è applicabile per ogni settore che fa parte di questa categoria: tessile, agroalimentare, legno e arredo, oro e gioielleria, pelletteria.

L'applicazione in questo ambito è resa possibile dalle caratteristiche della tecnologia *Blockchain*, tra le quali troviamo:

- La possibilità che hanno gli utenti di essere aggiornati su ogni transazione in tempo reale;
- La sicurezza e la privacy, che impediscono l'accesso a chi non è autorizzato. Tramite tecniche di partizionamento dei dati, alcune informazioni possono essere visibili solo tramite autorizzazioni speciali;
- Il consenso generale dei partecipanti, in quanto una transazione viene validata quando tutti gli utenti concordano la sua validità. In questo modo, ad esempio, si può garantire l'autenticità dei certificati di ispezione, poiché una volta caricati e validati da tutti i partecipanti, non sarà possibile falsificarli;
- Provenienza, le catene di blocchi consentono di identificare la provenienza dei beni e la loro storia, ciò permette di eliminare i fenomeni di contraffazione delle merci e valorizzare la qualità dei prodotti veri.

In una situazione nella quale piccoli *players* competono e collaborano, anche a livello internazionale, l'applicazione delle *blockchain* potrebbe avere un impatto positivo sulle PMI, in quanto permette di semplificare le interazioni e le transazioni. Inoltre, grazie alla cronologia continuamente aggiornata delle operazioni effettuate dai membri si può acquisire una vera e propria "reputazione", in quanto gli altri membri possono controllare in qualsiasi momento il grado di affidabilità o di qualità di un altro membro. Ciò permetterebbe alle imprese di acquisire un vantaggio competitivo e maggiore visibilità, sia a livello nazionale che internazionale.

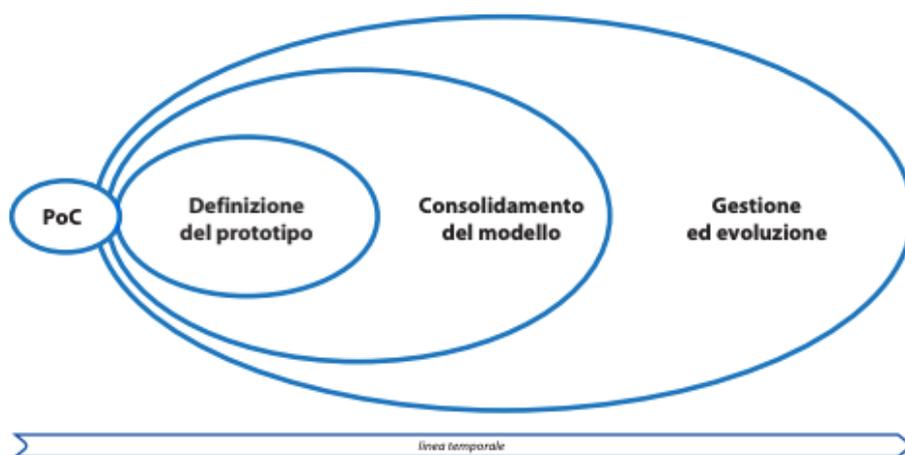
Infine, l'implementazione della tracciabilità a livello di filiera permetterebbe più facilmente di sviluppare applicazioni che diano trasparenza al cliente finale, il quale potrebbe acquistare un determinato prodotto in maniera più consapevole.

### 3.4.1.2 Composizione del progetto e risultati

Le analisi e le sperimentazioni effettuate mostrano che la tecnologia blockchain sembra particolarmente adatta a supportare la valorizzazione del *Made in Italy*, in quanto può superare i problemi tipici del processo di tracciabilità, ai quali gli operatori vanno incontro su base quotidiana.

Le sperimentazioni effettuate si collocano all'inizio del processo progettuale che, attraverso il dialogo continuo tra pubblico e privato, aiuta ad esplorare come supportare l'ingegnerizzazione dei sistemi e garantire la completa sostenibilità del progetto. La Figura 16 mostra le tre fasi principali del normale sviluppo di un progetto blockchain:

Figura 16: Fasi tipiche di un progetto blockchain



(Fonte: MISE)

Il progetto ha dimostrato quanto la tecnologia *blockchain* possa essere efficace al fine di risolvere le problematiche giunte nell'ambito di applicazione. La *Proof of Concept*<sup>80</sup> (PoC) ha dimostrato che attraverso la *blockchain*, i processi lavorativi possono essere tracciati e resi "trasparenti" nei confronti di tutti gli utenti coinvolti all'interno del settore tessile, fornendo al consumatore tutte le informazioni necessarie per aumentare il grado di consapevolezza al momento dell'acquisto (cfr. Ministero dello Sviluppo Economico, 2019).

Di seguito vengono riportati gli aspetti chiave emersi nel corso delle analisi:

- Mancanza di opportune conoscenze riguardo la *blockchain*: considerando la scarsa diffusione di tale tecnologia, gli operatori del tessile difficilmente erano informati correttamente circa le modalità di applicazione e i relativi vantaggi. Questo percorso ha permesso di fare conoscere il valore della *blockchain*, tuttavia, sono necessari interventi comunicativi finalizzati alla diffusione e condivisione delle esperienze in questo ambito tecnologico.
- Bilanciamento tra ruolo del mercato e ruolo dello Stato: affinché venga creata una *blockchain* che faccia equamente gli interessi dei grandi gruppi e delle PMI, bisogna attuare una serie di azioni di supporto che riescano a facilitare e coinvolgere la partecipazione dei potenziali utenti. A tal proposito, nel corso del progetto, è emersa l'opportunità di poter evolvere il programma "Industria 4.0", in modo da poter facilitare l'implementazione e la formazione del personale riguardo queste tecnologie, per dare supporto aggiuntivo ai progetti del *Made in Italy*.
- Elemento chiave delle competenze: la creazione di un sistema di tracciabilità della filiera produttiva, richiede l'uso e la disponibilità di competenze tecnologiche, le quali possano aiutare le imprese durante la gestione e integrazione della *blockchain*. Di conseguenza, sarebbe più che opportuno porre attenzione sulla definizione di determinati percorsi volti all'acquisizione delle competenze necessarie per contribuire al meglio durante lo sviluppo del progetto; come, ad esempio: esperti *blockchain*, specialisti in tecnologie *Internet-of-Things*, esperti di sicurezza in ambienti distribuiti.

---

<sup>80</sup> Bozza progettuale finalizzata a tracciare un progetto, testare l'idea o l'ipotesi di progetto al fine di dimostrarne la fattibilità.

- Visione dati di filiera: considerando che la maggior parte delle pratiche siano ancora basate su documenti cartacei, è stato considerato opportuno stimolare la digitalizzazione della filiera produttiva. Grazie alla digitalizzazione, sarebbe possibile permettere di formare il “racconto” del prodotto e i valori dell’azienda.

## CONCLUSIONE

Da quanto è emerso nel primo capitolo, nel quale sono state trattate le caratteristiche della *blockchain*, occorre fare una netta distinzione, sia per quanto riguarda i diversi protocolli di validazione, dai più comuni *Proof-of-Work* e *Proof-of-Stake*, i quali coprono la maggior parte delle *blockchain* basate su criptovalute, a sistemi ibridi come il *Federated Byzantine Agreement*, creati *ad hoc* per specifiche attività. Sia per quanto concerne l'accessibilità: dalle *blockchain* pubbliche, utilizzate nel settore delle criptovalute; a quelle private, sviluppate da enti che possono controllare e determinare i poteri degli utenti all'interno del sistema; ai consorzi *blockchain*, i quali vengono utilizzati da gruppi di imprese, tale sistema risulta idoneo ad applicazioni in ambito lavorativo.

Come è stato detto, sono numerosi i vantaggi relativi alle *blockchain*, la natura di questi permette un elevato livello di sicurezza e trasparenza, nonché un'opzione valida a sistemi bancari, spesso lenti e, nel caso di paesi in difficoltà economiche, poco sicuri, visto l'alto rischio di insolvenza. Nonostante diversi siano gli svantaggi inerenti alle *blockchain*, questi risultano essere temporanei o di natura governativa. È opportuno affermare, quindi, che i vantaggi incidano in maniera maggiore rispetto agli svantaggi, quest'ultimi non devono essere dei punti fermi nello sviluppo delle *blockchain*, ma vanno considerati come sfide che, una volta superate, saranno utili al progresso di tale tecnologia.

Nel secondo capitolo è stato introdotto l'applicazione più nota delle *blockchain*: le criptovalute.

In prima istanza è stato approfondito il primo caso documentato di utilizzo di *blockchain*: Bitcoin, di questa criptovaluta è stato trattato l'effetto deflazionistico dato dall'*halving* e del ruolo di bene rifugio che Bitcoin ha avuto nel corso delle crisi economiche avvenute a Cipro e in Zimbabwe. In seguito, è stato analizzato Dogecoin: un progetto che, pur essendo nato come parodia, grazie a fattori fondamentali, quali una rete di utenti volta alla promozione di iniziative benefiche, è riuscito ad occupare una parte importante all'interno del mercato delle criptovalute; successivamente è opportuno analizzare come questa criptovaluta sia stata presa di mira da Wallstreetbets, un gruppo formatosi nel web, che attraverso tecniche di mercato sleali, hanno portato ad un aumento vertiginoso del valore della criptovaluta, per poi trarne dei profitti.

L'ultima criptovaluta analizzata è il Petro, un progetto nato dal governo del Venezuela, sostenuto dalla *blockchain* "Patria", nonostante le premesse di ripresa dell'economia nazionale siano positive, alcuni esperti di economia venezuelana sono dubbiosi, in quanto si sospetta l'utilizzo della *blockchain* per attività illecite.

Terminato l'approfondimento sulle criptovalute, è stato opportuno descrivere il *mining*, l'attività che permette la generazione e l'immissione di criptovalute nel mercato. Il problema più rilevante di tale modalità è quello legato all'impatto ambientale dei consumi di energia elettrica, a tal proposito, sono stati creati dei centri in cui vengono generate criptovalute in Islanda, la peculiarità sta nel fatto che l'energia utilizzata derivi completamente da fonti ecosostenibili, rappresentando una concreta soluzione ad una problematica, al giorno d'oggi, tanto discussa.

Inoltre, è stato necessario analizzare l'aspetto tributario: in Italia le criptovalute vengono considerate come prestazioni di servizio e sono soggetti sia a imposizione dell'IVA, che IRPEF e IRAP; mentre negli Stati Uniti, sono tassate come degli *asset* e non come una tradizionale valuta fiat.

Al termine di questo capitolo, sono stati analizzati gli stadi evolutivi della Blockchain: dalla nota applicazione nelle criptovalute, a sistemi più complessi che hanno permesso l'applicazione in ambito legale (*Smart Contracts*) e sistemi più complessi di gestione dei dati come le *DApp*.

Nel terzo capitolo sono stati descritti ed analizzati gli ambiti di applicazione alternativi delle *blockchain*, inizialmente analizzando lo sviluppo nel contesto industria 4.0, da cui sono emersi evidenti vantaggi per tutti i settori dell'economia, dal primario al terziario. Tali cambiamenti determineranno una rivoluzione all'interno del contesto lavorativo, l'automatizzazione dei processi e l'utilizzo di fonti come *Big Data*, *Internet of Things*, *cloud computing* e *machine learning*, determineranno la modifica e sostituzione di molte posizioni che, se oggi sono comuni e diffuso, in futuro si potrebbero estinguere del tutto.

Dall'analisi dell'arte digitale attraverso i casi di "*Everydays: The First 5.000 Days*" e "Bitcoin Angel", è emerso come gli NFT possano essere un punto rivoluzionario nel settore artistico e di come la *blockchain* riesca a garantire l'unicità dell'opera. Successivamente è stato trattato lo sviluppo della *blockchain* nel settore immobiliare, in particolare nella registrazione della proprietà dei titoli fondiari. Con riferimento all'applicazione della tecnologia blockchain nell'ambito del real estate, l'analisi dei casi di Honduras, Ghana e Georgia, evidenzia come, le sole buone intenzioni non siano sufficienti, affinché tali progetti possano tradursi in benefici per le economie locali e per la collettività. A tal fine sarebbero necessarie, infatti, delle solide conoscenze in ambito della *blockchain* e il supporto adeguato da parte di esperti internazionali. Questi due aspetti rappresentano l'ago della bilancia, in quanto determinano il successo dell'iniziativa, come nel caso georgiano, o lo stallone e l'incertezza delle parti, come nel caso ghanese; altro aspetto fondamentale è costituito da un apparato governativo

stabile. A tal riguardo, è opportuno affermare che, senza di esso, tali progetti non potrebbero essere portati a termine, come accaduto in Honduras.

Per terminare, è stata approfondita l'iniziativa del Ministero dello Sviluppo Economico italiano al fine di portare sistemi *blockchain* all'interno della filiera produttiva italiana. Come è stato possibile notare, tale iniziativa porterebbe non solo un grande numero di vantaggi ai produttori, in termini di relazioni tra imprese all'interno della filiera, ma anche nei confronti dei consumatori, i quali avrebbero la possibilità di acquistare in maniera più consapevole, riuscendo a tracciare completamente il percorso produttivo del bene, garantendone totalmente l'origine e provenienza.

La *blockchain* è una tecnologia che, nonostante sia poco nota, possiede grandi potenzialità e vasti ambiti di applicazione, in grado di generare posti di lavoro e miglioramenti all'interno dell'economia mondiale. Le caratteristiche della blockchain permettono elevati livelli di controllo e sicurezza, garantendo all'interno della rete la trasparenza che, in alcuni settori economici, viene a mancare, sia dal lato del produttore, che da quello del consumatore.

Una volta superate le varie difficoltà e incertezze, si è certi che l'adozione della *blockchain* possa soltanto generare esternalità positive.

## BIBLIOGRAFIA

- Ahram T. (2017), “Blockchain Technology Innovation”, 2017 IEEE Technology & Engineering Management Conference (TEMSCON)
- Albanesi M., Balzano P., Franzò A. (2021), “Rapporto sulla competitività dei settori produttivi”, Istat
- Ameyaw P., de Vries W. (2021), “Toward Smart Land Management: Land Acquisition and the Associated Challenges in Ghana. A Look into a Blockchain Digital Land Registry for Prospects”, MDPI
- Badev A., Chen M. (2014), “Bitcoin: Technical Background and Data Analysis”, Finance and Economics Discussion Series Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs Federal Reserve Board
- Banco Central de Venezuela (2018), “White Paper del Petro”, White paper
- Bashir I. (2017), “Mastering Blockchain”, Packt
- Bianchini M, Kwon I. (2020), “Blockchain per Start-up e PMI in Italia”, OECD Blockchain Policy Series
- Chohan U. (2021), “A History of Dogecoin”, SSRN Paper
- De Simone E. (2018), “Storia Economica: Dalla rivoluzione industriale alla rivoluzione informatica”, FrancoAngeli
- EASO (2020), “Venezuela Country Focus”
- Eder G. (2019), “Digital Transformation: Blockchain and Land Titles”, OECD Conference Centre
- Finck M. (2019), “Blockchain regulation and governance in Europe”, Cambridge University Press
- Franco P. (2014), “Understanding Bitcoin: Cryptography, Engineering, and Economics”, Wiley

- Golosova J., Romanovs A. (2018), “The Advantages and Disadvantages of the Blockchain Technology”, 2018 IEEE 6th Workshop on Advances in Information, Electronic and Electrical Engineering (AIEEE)
- Guegan D. (2017), “Public Blockchain versus Private Blockchain”, HAL
- Houben R., Snyers A. (2018), “Cryptocurrencies and blockchain”, Parlamento Europeo
- Kiayias A., Zindros D. (2020), “Proof-of-Work Sidechains”, International Conference on Financial Cryptography and Data Security
- Kiff J., Alwazir J., Davidovic S. (2020), “A Survey of Research on Retail Central Bank Digital Currency”, IMF Working Paper
- Lansky J. (2018), “Possible State Approaches to Cryptocurrencies”, Journal of Systems Integration
- Li W. (2017), “Data Privacy Management, Cryptocurrencies and Blockchain Technology”, Springer
- Liu L., Zhang R. (2019), “Security and Privacy on Blockchain”, ACM Computing Surveys
- Mankiw N.G., Taylor M.P. (2015), “Macroeconomia”, Zanichelli
- May T. C. (1992), “Cryptoanarchist Manifesto”, Cifernomicon
- Ministero dello Sviluppo Economico (2018), “Piano nazionale Industria 4.0: Investimenti, produttività e innovazione”
- Ministero dello Sviluppo Economico (2019), “La Blockchain per la tracciabilità del Made in Italy: Origine, Qualità, Sostenibilità”
- Nakamoto S. (2008), “Bitcoin: A Peer-to Peer Electronic Cash System”, White paper
- Pompella M. (2021), “The Palgrave Handbook of FinTech and Blockchain”, Palgrave
- Raval S. (2016), “Decentralized Applications: Harnessing Bitcoin's Blockchain Technology”, O'Reilly

- Rosembuj T. (2016), “Bitcoin”, El Fisco
- S. Besharat (2019), “Challenges Application of Bitcoin”, ProQuest
- Senato della Repubblica (2017), “Lotta alla contraffazione e tutela del made in Italy”
- Shang Q., Price A. (2021), “A Blockchain-based land titling project in the Republic of Georgia”, MIT Press Journal
- Singh S. (2016), “Blockchain: Future of financial and cyber security”, 2016 2nd International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)
- Szostek D. (2019), “Blockchain and the law”, Nomos
- Vranken H. (2017), “Sustainability of bitcoin and blockchains”, ScienceDirect
- Wang Q., Li R., Wang Q., Chen S. (2021), “Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges”, Cornell University
- Watanabe H., Fujimura S., Nakadaira A., Miyazaki Y. (2016), “Blockchain contract: Securing a blockchain applied to smart contracts”, 2016 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE)
- Yano M., Dai C., Masuda K., Kishimoto Y. (2020), “Blockchain and Crypto Currency”, Springer
- Yoo J., Jung Y. (2019), “Formal Modeling and Verification of a Federated Byzantine Agreement Algorithm for Blockchain Platforms”, 2019 IEEE International Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering (IWBOSE)

## SITOGRAFIA

- <https://www.agcnews.eu/>
- <https://www.bbc.com/>
- <https://www.bloomberg.com/>
- <https://www.cnbc.com/>
- <https://www.cointelegraph.com/>
- <https://www.consob.it/>
- <https://www.cryptonomist.ch/>
- <https://www.doingbusiness.org/>
- <https://www.fchub.it/>
- <https://www.forbes.com/>
- <https://www.insightcrime.org/>
- <https://www.investopedia.com/>
- <https://www.kas.de/>
- <https://www.mckinsey.com/>
- <https://www.milanofinanza.it/>
- <https://www.mneguidelines.oecd.org/>
- <https://www.nytimes.com/>
- <https://www.theguardian.com/>
- <https://www.unibrightio.medium.com/>