

---

RELATORE

---

CANDIDATO

## Sommario

<b>Introduzione .....</b>	<b>4</b>
<b>CAPITOLO 1.....</b>	<b>6</b>
<b>LA BLOCKCHAIN .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 La blockchain: breve introduzione.....</b>	<b>6</b>
1.1.1 Uno sguardo al passato.....	7
<b>1.2 Analisi diverse tipologie di blockchain e funzionamento.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Evoluzione della blockchain .....</b>	<b>10</b>
<b>1.4 Smart Contract .....</b>	<b>11</b>
1.4.1 Vantaggi e svantaggi degli smart contract .....	11
<b>1.5 Token .....</b>	<b>12</b>
<b>1.7 Cosa succede in Italia? .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPITOLO 2.....</b>	<b>15</b>
<b>LA BLOCKCHAIN NEI DIVERSI SETTORI INDUSTRIALI.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Il settore sportivo.....</b>	<b>15</b>
2.1.1 Il caso “Socios.com” e l’utilizzo dei “fan token” .....	16
2.1.1.1 Vantaggi e svantaggi di “Socios.com” .....	17
2.1.1.2 Analisi del sistema “Socios.com”: la blockchain “Chiliz” .....	18
2.1.2 La diffusione dei “fan token” in Italia: la ricerca “Nielsen Sports Fan Insights” .....	18
2.1.3 Analisi del mercato dei “fan token”: AC Milan, AS Roma, Juventus FC.....	19
<b>2.2 Il settore agroalimentare.....</b>	<b>20</b>
2.2.1 Il caso “Birra Peroni” .....	21
2.2.1.1 Analisi del “market share” di “Peroni” .....	22
2.2.1.2 Analisi del progetto tracciabilità di “Peroni” .....	24
<b>2.3 Il settore dell’abbigliamento .....</b>	<b>25</b>
2.3.1 Come la blockchain supporta il settore: il caso MISE-IBM .....	25
2.3.1.1 Come impatta la blockchain sulla filiera: analisi della fase di sperimentazione.....	26
2.3.1.2 Opinioni e livello di interesse delle imprese del settore.....	28
2.3.2 Il fenomeno della contraffazione.....	30
2.3.2.1 Le opinioni dei consumatori .....	32
2.3.3 Una soluzione italiana: il caso Certilogo.....	34
2.3.3.1 Perché Certilogo .....	34

<b><i>CAPITOLO 3</i></b> .....	<b>36</b>
<b><i>LA BLOCKCHAIN NEL SETTORE MONETARIO: L'AVVENTO DELLE CRIPTOVALUTE</i></b>	<b>36</b>
<b>3.1 Rapida sintesi sulla storia della moneta</b> .....	<b>36</b>
<b>3.2 Storia di Bitcoin</b> .....	<b>37</b>
<b>3.3 Il Bitcoin</b> .....	<b>39</b>
3.3.1 Analisi caratteristiche di Bitcoin.....	39
3.3.2 Domanda e offerta di bitcoin: il mining e l'halving .....	42
3.3.3 Analisi della profittabilità.....	43
<b>3.4 Ethereum</b> .....	<b>45</b>
3.4.1 Breve storia di Ethereum.....	45
3.4.2 Analisi caratteristiche Ethereum e confronto con Bitcoin.....	47
3.4.3 Differenze tra bitcoin e Ether .....	48
<b>3.5 Le alternative coin</b> .....	<b>49</b>
3.5.1 Bitcoin Cash .....	49
3.5.2 Cardano .....	50
<b><i>Conclusione</i></b> .....	<b>52</b>
<b><i>Bibliografia</i></b> .....	<b>54</b>
<b><i>Sitografia</i></b> .....	<b>55</b>

## Introduzione

Il presente elaborato ha l'obiettivo di offrire una spiegazione e un'analisi della blockchain e di come questa ha impattato sui diversi processi interni delle imprese analizzate, andando poi a modificare la propria offerta.

Questa tesi è strutturata in tre capitoli. Dopo una breve introduzione sulla blockchain, si descriverà nel primo capitolo come si è arrivati a questa tecnologia, presentando una sua forma primordiale sviluppata nel 1400 d.C. in Micronesia, per poi spiegare le diverse tipologie di blockchain e il suo funzionamento. Successivamente, sempre nel primo capitolo, verranno analizzati gli smart contract e i token frutto dell'evoluzione della Blockchain, per poi analizzare come l'Europa e lo Stato italiano supportino questa tecnologia attraverso dei bandi ad-hoc.

Il secondo capitolo rappresenta il fulcro dell'elaborato. Questo prenderà in esame l'impiego della blockchain all'interno di diversi settori industriali e come questa crei valore aggiunto. Nella prima parte, con il settore sportivo, verrà analizzata "socios.com", piattaforma rivoluzionaria, la quale ha instaurato un nuovo collegamento tra club e i loro fan, i quali possono, attraverso sondaggi (riservati solo a coloro che possiedono un determinato ammontare di "fan token") far sentire la loro voce direttamente ai club. Successivamente verrà effettuata una disamina sul meccanismo dell'acquisto e vendita dei fan token, sulla blockchain ove questo sistema si basa e infine come si è evoluto il valore di alcuni fan token di club italiani, attraverso dei grafici. Nella seconda parte, con il settore dell'abbigliamento, verrà presentato e analizzato un progetto introdotto dal MISE in collaborazione con IBM. Qui la blockchain ha giocato un ruolo fondamentale sia nella tracciabilità della filiera, sia nel contrasto alla contraffazione, fenomeno molto diffuso in Italia. Una volta illustrato il progetto, verrà analizzato il fenomeno della contraffazione e gli impatti che questo genera alle imprese e ai consumatori, sia da un punto di vista monetario che no, attraverso diversi report dell'Ufficio dell'Unione europea per la proprietà intellettuale e sondaggi effettuati sui consumatori. Nella terza e ultima parte del capitolo analizzato, introdurrò il progetto di tracciabilità della filiera attraverso la blockchain, introdotto da Birra Peroni in collaborazione con EY.

Infine, all'interno del terzo e ultimo capitolo verrà analizzato il ruolo che ha avuto e che sta continuando a ricoprire la blockchain all'interno del settore monetario, partendo da un excursus sulla storia della moneta. A seguire, si tratterà il bitcoin, la criptovaluta per eccellenza, mettendo in evidenza le caratteristiche sia della sua blockchain che della criptovaluta. Dopo il bitcoin si analizzerà Ethereum, con la sua criptovaluta Ether. Questa è seconda solo al bitcoin come diffusione sul mercato delle criptovalute. Quindi, è stata tracciata una breve storia di Ethereum e sono state confrontate le sue caratteristiche con quelle di Bitcoin. Inoltre, sono state confrontate le due criptovalute, ovvero Ether e bitcoin. Infine, è stato analizzato il fenomeno delle Alternative coin, citando Bitcoin cash e Cardano.

# LA BLOCKCHAIN

## 1.1 La blockchain<sup>1</sup>: breve introduzione

Il termine blockchain, in italiano “catena di blocchi”, è una struttura dati decentralizzata, condivisa e crittograficamente immutabile.

Questa struttura dati funge da ledger all’interno del quale sono contenute tutte le informazioni o transazioni in “blocchi”. Queste registrate con la massima trasparenza e in modo immutabile. Il ledger o libro mastro è gestito da una rete di computer i quali, definiti nodi, ne possiedono una copia. La blockchain, quindi, ha reinventato il concetto di fiducia in quanto essa è in grado di portare a successo un contratto tra due o più persone senza che ci sia più bisogno di fiducia o di garanzie da parte di questi<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Fondamentale rammentare la differenza tra maiuscolo/minuscolo del termine “blockchain”. Con “Blockchain” si intende la tecnologia che supporta i Bitcoin invece, con “blockchain” ci si riferisce all’architettura posta alla base di altri sistemi e non obbligatoriamente il Bitcoin.

<sup>2</sup> Comandini, G. L. (2021). *Da zero alla luna: Quando, come, perché la blockchain sta cambiando il mondo*. Dario Flaccovio.

### 1.1.1 Uno sguardo al passato

Nel 1400 d.C, nell'isola di Yap, in Micronesia, gli indigeni iniziarono ad avvertire il bisogno di avere un oggetto, il quale potesse rappresentare una specie di moneta per standardizzare i propri scambi.

In quegli anni, durante una spedizione arrivarono sull'isola di Palau. Gli yapesi trovarono diversi oggetti, quali alberi, frutti e delle formazioni calcaree, mai viste prima perché assenti sulla loro isola, rimanendone stregati. Così decisero di trasportare queste rocce (chiamate poi "Rai") sulla loro isola, successivamente, essendo queste divenute molto diffuse sull'isola, venne deciso di utilizzarle come prima forma di moneta<sup>3</sup>.

Subito dopo si originò un grosso problema che colpiva direttamente chi era più ricco, chi deteneva molte rocce. Essendo queste di dimensioni variabili, non tutte potevano essere custodite all'interno di ogni abitazione, rendendole esposte ad un potenziale furto<sup>4</sup>.

Per ovviare a questo problema, gli yapesi ebbero un'idea geniale. Fu istituito un registro unico e decentralizzato che tutti gli abitanti dell'isola dovevano avere, all'interno di questo erano riportate tutte le informazioni sulle proprietà dei Rai. Una forma primordiale di blockchain. Infatti, una volta effettuata una qualsiasi transazione, ognuno doveva aggiornare il proprio registro in modo da avere un'informazione sempre corretta e aggiornata, eliminando sia qualsiasi comportamento poco corretto da parte dei cittadini e sia una possibile doppia spesa (double spending) dello stesso Rai<sup>5</sup>.

## 1.2 Analisi diverse tipologie di blockchain e funzionamento

La blockchain rientra nella categoria delle DLT o Distributed Ledger Technology, ovvero un insieme di sistemi, i quali fanno riferimento a un registro distribuito, governato in

---

<sup>3</sup> [https://www.ted.com/talks/gian\\_luca\\_comandini\\_la\\_blockchain\\_funziona\\_perche\\_non\\_funzionano\\_gli\\_esseri\\_umani](https://www.ted.com/talks/gian_luca_comandini_la_blockchain_funziona_perche_non_funzionano_gli_esseri_umani).

<sup>4</sup> Comandini, G. L. (2021). *Da zero alla luna: Quando, come, perché la blockchain sta cambiando il mondo*. Dario Flaccovio.

<sup>5</sup> Ibidem.

modo da consentire l'accesso e la possibilità di effettuare modifiche da parte di più nodi<sup>6</sup> nella rete<sup>7</sup>.

Questi singoli nodi, ovvero i partecipanti alla rete, possono entrare a far parte del network con o senza permesso di accesso. Nel primo caso si ha una blockchain "permissioned", la quale si divide a sua volta in privata e pubblica, nel secondo caso invece ci si riferisce ad una blockchain "permissionless".

La blockchain "permissioned" può essere gestita da diverse organizzazioni le quali, impongono delle regole, condivise poi con tutti coloro che fanno parte del network e quindi autorizzati a farci parte per poi utilizzarla.

Nel caso della permissioned privata, la possibilità di leggere il ledger e la possibilità di scrittura è consentita esclusivamente con una forma di autorizzazione ricevuta in precedenza. Invece, nel caso della permissioned pubblica, la possibilità di leggere il registro può essere o garantita a tutti o presentare delle specifiche limitazioni. Questa tipologia nello specifico viene spesso impiegata da aziende di notevoli dimensioni con l'obiettivo di una maggiore affidabilità. Infatti, nel caso specifico analizzato in precedenza la blockchain prende il nome di "blockchain appartenenti ad un consorzio"<sup>8</sup>.

La blockchain "permissionless" invece, sono esclusivamente pubbliche e non hanno nessuna autorità di controllo o che possa imporre delle regole.

Un esempio è la blockchain Bitcoin o Ethereum.

Chiunque quindi può accedere liberamente, senza nessuna autorizzazione ed effettuare transazioni all'interno di quest'ultima.

Il funzionamento della Blockchain può essere diviso in fasi, le quali verranno elencate e analizzate nello specifico. In questo caso, verrà analizzata la Blockchain Bitcoin.

- Partecipazione al network, come già accennato i partecipanti al network sono un gruppo di computer i quali, definiti anche nodi, sono interconnessi tra di loro e detengono una copia del ledger sincronizzata localmente, quindi memorizzata all'interno del dispositivo<sup>9</sup>.

---

<sup>6</sup> Partecipante principale alla blockchain identificato dal server tramite il quale avvengono le transazioni.

<sup>7</sup> Comandini, G. L. (2021). *Da zero alla luna: Quando, come, perché la blockchain sta cambiando il mondo*. Dario Flaccovio.

<sup>8</sup> Ibidem.

<sup>9</sup> Garavaglia, R. (2018). *Tutto su blockchain: Capire la Tecnologia e le nuove opportunità*. Hoepli.



- Creazione transazione, in questo caso si hanno due o più soggetti, cedenti e cessionari. Il cedente in questo caso creerà una transazione firmandola con la propria chiave privata.

Prima di ciò, entra in gioco la funzione di hash con la creazione del Digset e la firma digitale.

La funzione di hash è un sistema matematico in grado di convertire la lunghezza di un messaggio in un codice alfanumerico con una lunghezza fissa, questo prende il nome di Digset. Una volta creato il Digset, applicando la funzione di Hash, questo viene firmato utilizzando la chiave privata del mittente o cedente, ottenendo la firma digitale della transazione e successivamente viene aggiunta la chiave pubblica del cessionario<sup>10</sup>.

L'aggiunta di quest'ultima è propedeutico ad un eventuale impiego in una seconda transazione da parte del cessionario.

- Invio transazione, dopo che un nodo ha creato la transazione, l'hash e la stessa transazione vengono diffusi all'interno del network per consentire poi, l'avvio del processo di verifica<sup>11</sup>.
- Verifica transazione, in questa fase qualsiasi nodo che accede all'interno della blockchain è in grado di verificare se il cedente abbia realmente la disponibilità di bitcoin che si sta trasferendo al soggetto cessionario<sup>12</sup>.
- Creazione blocco, una volta verificata la transazione, il nodo inizierà a creare un blocco all'interno del quale saranno contenute tutte le transazioni ma non ancora aggiunto all'interno della catena di blocchi (mining)<sup>13</sup>.
- Validazione blocco, qui inizia il processo di mining, quel processo che permette di validare i blocchi. Per fare ciò è necessario che un nodo validatore o miner risolva un puzzle crittografico, presentando la Proof-of-Work<sup>14</sup>.
- Invio blocco, una volta risolto il puzzle crittografico da un determinato nodo, questo segnala al network il proprio blocco validato<sup>15</sup>.

---

<sup>10</sup> Ibidem.

<sup>11</sup> Ibidem.

<sup>12</sup> Ibidem.

<sup>13</sup> Ibidem.

<sup>14</sup> Ibidem.

<sup>15</sup> Ibidem.

- Verifica blocco, una volta ricevuta la segnalazione da parte di un determinato nodo, gli altri nodi devono controllare l'esattezza e la correttezza di quest'ultima<sup>16</sup>.
- Concatenamento blocco, dopo che anche gli altri nodi all'interno del network hanno validato il blocco risolto dal nodo vincente, questo verrà aggiunto alla blockchain<sup>17</sup>.

### 1.3 Evoluzione della blockchain

Durante gli anni la blockchain si è evoluta, adattandosi a tutte le nuove prospettive di impiego. Infatti, uno dei punti di forza di questa tecnologia è stata la sua capacità di evolvere, difatti si è passati dalla Blockchain 1.0 alla Blockchain 3.0 passando per la Blockchain 2.0. La Blockchain 1.0 ha trovato la sua prima applicazione nel settore cypto con Bitcoin. Difatti, questa è stata disegnata per andare incontro a tutte le necessità legate alla gestione di quest'ultimo.

Un passo in avanti è stato registrato con la Blockchain 2.0 e con l'avvento di Ethereum, nel 2014.

L'avvento di Ethereum, infatti, introduce la possibilità di stratificare la Blockchain con il layer degli smart contracts, o contratti intelligenti per dare vita a diverse applicazioni decentralizzate (dApps).

Successivamente con la Blockchain 3.0, quest'ultima è arrivata ad avere una portata più ampia in termini di industrie e settori che può incorporare.

Ciò significa che la Blockchain 3.0 può trovare applicazione in un insieme più ampio di settori al di fuori della finanza e dell'economia.

A livello di software, possiamo notare una maggiore grado di ottimizzazione rispetto alla Blockchain 2.0. Di conseguenza, le piattaforme blockchain più recenti, come Solana e Avalanche, sono in grado di eseguire diverse migliaia di transazioni al secondo, un numero molto superiore alle sette transazioni al secondo di Bitcoin e alle quindici transazioni al secondo di Ethereum (Classic)<sup>18</sup>.

---

<sup>16</sup> Ibidem.

<sup>17</sup> Ibidem.

<sup>18</sup> Gondek, C. *Blockchain 1.0 vs. 2.0 vs. 3.0 - what's the difference?* OriginStamp. Ultima revisione 12 sett. 2022, da <https://originstamp.com/blog/blockchain-1-vs-2-vs-3-whats-the-difference/#blockchain-30-decentralized-enterprise-level-applications>.

Un altro cambiamento significativo introdotto dalle blockchain di terza generazione, come Cardano, il quale verrà analizzato nel terzo capitolo, è la diffusione del modello proof-of-stake (PoS)<sup>19</sup>. Questo nuovo meccanismo di consenso ha eliminato l'uso di dispositivi informatici altamente complessi e l'enorme consumo di energia necessario per creare nuovi blocchi. Per questo motivo molte delle recenti blockchain sono definite "green blockchain"<sup>20</sup>.

## 1.4 Smart Contract

I contratti smart sono stati menzionati per la prima volta nel 1994 da Nick Szabo e definiti come “un protocollo di transazione digitale che esegue i termini di un contratto”<sup>21</sup>.

Questi vengono scritti in codice sorgente utilizzando il linguaggio di programmazione Solidity e contengono tutta la logica necessaria al loro interno.

In questo caso, non è necessario che una qualsiasi autorità valuti le condizioni del contratto in quanto questo ruolo è svolto dal consenso da parte del network<sup>22</sup>. Essendo decentralizzato, nel momento in cui tutte le condizioni del contratto vengono rispettate e soddisfatte, autonomamente lo smart contract esegue delle azioni specifiche, ovvero quelle previste dal codice.

Possiamo vederlo quindi come uno strumento che da esecuzione ad una volontà precedentemente elaborata dalle parti coinvolte.

### 1.4.1 Vantaggi e svantaggi degli smart contract

Gli smart contract presentano diversi vantaggi quale l'immutabilità delle transazioni registrate e la totale trasparenza degli obblighi contrattuali previsti dallo smart contract.

Inoltre, il suo impiego è fondamentale nelle situazioni in cui c'è totale assenza di fiducia tra le due parti del contratto, in quanto è impossibile violare volontariamente le condizioni prestabilite all'interno del contratto.

---

<sup>19</sup> Ibidem.

<sup>20</sup> Ibidem.

<sup>21</sup> Szabo, N. (1994). *Smart Contracts*. Ultima revisione 12 sett. 2022, da <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>.

<sup>22</sup> Chiap, G., Ranalli, J., Bianchi, R. (2019). *Blockchain: Tecnologia e Applicazioni per il business*. U. Hoepli.

Tra gli svantaggi si annoverano in primis, una totale assenza di irrevocabilità.

Molto pericoloso potrebbe essere un errore codice sorgente rispetto ad una frase ambigua in un contratto. Nel secondo caso, è possibile discuterne per poi modificarle. Se c'è un errore nel codice sorgente di un contratto, il contratto eseguirà il codice con l'errore, e ricollegandoci al discorso dell'irrevocabilità, non potrà essere annullato. Un chiaro esempio è stato il DAO, in cui una cattiva formulazione del contratto Smart ha causato la perdita di 50 milioni di dollari. Inoltre, gli smart contract presentano un grande limite. Questi per esser scritti in un linguaggio informatico sono sottoposti da parte dei programmatori a processi di semplificazione per agevolare i processi informatici, ad esserne impattato sarà il contenuto del contratto, il quale potrebbe poi, una volta eseguito, dare risultati inattesi.

## 1.5 Token

I token possono esser visti come delle criptovalute con funzionalità che vanno oltre il semplice trasferimento di valore, ad esempio questi possono dare diritto ad utilizzare un determinato servizio o ad avere un diritto di voto (come nel caso Socios.com, analizzato nel secondo capitolo).

A seconda del loro utilizzo i token si possono dividere in due categorie, utility token e security token<sup>23</sup>.

Gli utility token sono dei token che forniscono un diritto di accesso a uno specifico servizio. Il valore di quest'ultimo è strettamente collegato alla sua domanda e offerta sul mercato<sup>24</sup>.

Il security token, chiamato anche equity token o investment token, invece di garantire un beneficio tangibile ad un investitore, gli garantiscono una quota della società che emette il token. Questi, negli Stati Uniti sono regolati dalla SEC la quale pattuisce anche le modalità di emissione per le imprese<sup>25</sup>.

## 1.6 L'intervento della blockchain è sempre necessario?

---

<sup>23</sup> Chiap, G., Ranalli, J., Bianchi, R. (2019). *Blockchain: Tecnologia e Applicazioni per il business*. U. Hoepli.

<sup>24</sup> Ibidem.

<sup>25</sup> Bitpanda. Qual è la differenza tra utility token e security token? Bitpanda Academy. Ultima revisione 12 set. 22, 2022, da <https://www.bitpanda.com/academy/it/lezioni/qual-e-la-differenza-tra-utility-token-e-security-token/>.

Nonostante l'evoluzione della blockchain per la sua applicazione in diversi settori industriali, resta da capire se questa possa veramente rappresentare una grande passo in avanti per tutti in chiave digital transformation.

Proprio per questo, DXC Technology, impresa leader statunitense nella gestione dei servizi IT per terzi, ha elaborato un metodo di indagine per comprendere se le condizioni dell'impresa sottoposta a indagine possano essere ottimali per una eventuale trasformazione dei processi interni attraverso la blockchain<sup>26</sup>.

Il metodo di indagine consiste nel rispondere a dieci domande, dando una risposta positiva o negativa.

- I. Esiste un forte bisogno di scambi di asset (fisici e virtuali) tra gli attori dell'ecosistema?
- II. Esiste la necessità di avere a disposizione un repository comune tra le diverse parti coinvolte nel processo produttivo?
- III. Il processo produttivo in cui si è coinvolti è specializzato e complesso, con un certo numero di intermediari?
- IV. C'è un bisogno di misure di sicurezza forti, come la strong authentication?
- V. Tracciabilità: la catena delle operazioni è complessa e necessita di "prove" immutabili nel tempo?
- VI. C'è una volontà di avere processi e transazioni automatizzati, quasi in tempo reale?
- VII. Esiste una necessità di soluzioni condivise tra i molteplici attori dell'ecosistema?
- VIII. Per ragioni di compliance, esiste una volontà di verificabilità e di monitoraggio continuo dei diversi passaggi?
- IX. Si vuole costruire un processo produttivo basato sulla fiducia tra i diversi attori dell'ecosistema?
- X. Si sta pensando alla Blockchain per automatizzare i processi di business?

Secondo la stessa DXC, se il numero di risposte positive è compreso tra 0 e 4, potrebbe non esistere una reale e concreta necessità di adottare la Blockchain nel proprio processo

---

<sup>26</sup> *Blockchain, Ecco Quando serve Davvero*. Blockchain 4innovation. (2 gen. 2019). Ultima revisione 12 sett. 2022, da <https://www.blockchain4innovation.it/mercati/industria4-0/blockchain-ecco-quando-serve-davvero/>.

produttivo in quanto, l'impatto generato dall'adozione di quest'ultima non potrebbe essere sufficiente a giustificare una tale azione da parte delle imprese<sup>27</sup>.

Invece, dalle cinque risposte affermative in poi, possiamo definire le imprese come "Blockchain ready", ovvero pronte a beneficiare di tutti gli impatti positivi che potrebbe generare una eventuale adozione della blockchain all'interno dei processi dell'impresa in termini di costi e produttività<sup>28</sup>.

### 1.7 Cosa succede in Italia?

Il 27 settembre 2018 l'Italia ha aderito ad una iniziativa europea denominata "European Blockchain Partnership Initiative". Questa, finalizzata ai servizi pubblici, ha lo scopo di creare una piattaforma europea, basata sulla tecnologia Blockchain<sup>29</sup>.

Inoltre, il fondo per lo sviluppo delle tecnologie e delle applicazioni di intelligenza artificiale, blockchain e internet of things, istituito dalla legge di bilancio 2019 (art. 1, comma 226), con una dotazione complessiva pari a 45 milioni di euro finanzia a partire dal 21 settembre 2022 tutti quei progetti legati alla realizzazione di attività di ricerca industriale, sviluppo sperimentale, innovazione dell'organizzazione e innovazione di processo, finalizzate al sostegno e allo sviluppo delle tecnologie blockchain e IoT, in diversi settori quali ad esempio: salute, logistica e mobilità, sicurezza e tecnologie dell'informazione, agroalimentare, industria e manifatturiero<sup>30</sup>.

In questo caso, i progetti devono prevedere spese e costi ammissibili non inferiori a 500 mila euro e non superiori a 2 milioni di euro<sup>31</sup>.

---

<sup>27</sup> Ibidem.

<sup>28</sup> Ibidem.

<sup>29</sup> *European blockchain partnership. Shaping Europe's digital future*. Ultima revisione 12 sett. 2022, da [https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-partnership#:~:text=The%20European%20Blockchain%20Partnership%20\(EBP\)%20helps%20avoid%20fragmentation%20of%20the%20deployment%20of%20blockchain%2Dbased%20services](https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-partnership#:~:text=The%20European%20Blockchain%20Partnership%20(EBP)%20helps%20avoid%20fragmentation%20of%20the%20deployment%20of%20blockchain%2Dbased%20services).

<sup>30</sup> *Intelligenza artificiale, blockchain e internet of things*. mise.gov.it. Ultima revisione 12 sett. 2022, da <https://www.mise.gov.it/index.php/it/incentivi/fondo-per-interventi-volti-a-favorire-lo-sviluppo-delle-tecnologie-e-delle-applicazioni-di-intelligenza-artificiale-blockchain-e-internet-of-things>.

<sup>31</sup> Ibidem.

## LA BLOCKCHAIN NEI DIVERSI SETTORI INDUSTRIALI

### 2.1 Il settore sportivo

Con la diffusione della tecnologia blockchain avvenuta negli ultimi anni, l'industria dello sport ha sperimentato un significativo cambiamento tecnologico<sup>32</sup>. Secondo il ricercatore Michael L. Naraine, autore del paper «The Blockchain Phenomenon: Conceptualizing Decentralized Networks and the Value Proposition to the Sport Industry»<sup>33</sup>, la rete decentralizzata e chiusa prodotta da tale tecnologia è vantaggiosa per il mercato sportivo. In particolare, questo articolo sostiene la capacità della blockchain di facilitare nuove fonti di guadagno e di migliorare la gestione dei dati<sup>34</sup>.

---

<sup>32</sup> Naraine, M. L. (2019). *The Blockchain Phenomenon: Conceptualizing Decentralized Networks and the Value Proposition to the Sport Industry*, International Journal of Sport Communication, 12(3), 313-335. Ultima revisione 28 lug. 2022, da <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsc/12/3/article-p313.xml>.

<sup>33</sup> Ibidem.

<sup>34</sup> Ibidem.

### 2.1.1 Il caso “Socios.com” e l’utilizzo dei “fan token”

“Socios.com” è una società appartenente al gruppo “Mediarex” fondata nel 2016 con sede a Malta<sup>35</sup>. Ad oggi, essa conta più di 120 partner, residenti in 4 continenti e 25 paesi diversi<sup>36</sup>. Tale società offre servizi per diversi tipi di sport, quali calcio, e-sports, ultimate fighting championship (UFC), motorsport, basket, tennis, football americano, hockey su ghiaccio, rugby e major league soccer (MLS)<sup>37</sup>. In particolare, i partner italiani di “Socios.com” sono: Juventus FC, AC Milan, AS Roma, Novara Calcio, FC Inter, Bologna FC, Napoli Calcio, Udinese Calcio e Nazionale Italiana di calcio<sup>38</sup>.

“Socios.com” è quindi un’applicazione che associa le tecnologie blockchain al mondo del calcio professionistico<sup>39</sup>. Tale piattaforma realizza una forte connessione tra le squadre e i loro tifosi, offrendo l’opportunità di supportarle in alcune scelte, nelle quali i fan possono esprimere preferenze<sup>40</sup>. Ciò è possibile grazie ai “fan token”, gettoni digitali che permettono a chi li possiede di avere alcuni diritti e vantaggi, come sconti su biglietti e merchandising della squadra supportata o il contributo in alcune decisioni marginali dei club, come ad esempio la scelta della maglia da adottare<sup>41</sup>. Questi “fan token” vengono emessi dai club in accordo con “Socios.com”, che decidono sia il prezzo di emissione (in Chiliz – CHZ<sup>42</sup>) che il numero di token da mettere a disposizione nel mercato<sup>43</sup>. Successivamente, il “fan token” pubblicato sul portale di “Socios.com” (per un determinato periodo di tempo) viene reso disponibile all’acquisto<sup>44</sup>. Infine, alla scadenza del termine, l’offerta viene chiusa e il token viene scambiato all’interno del mercato, il quale ne determina il prezzo<sup>45</sup>.

---

<sup>35</sup> Socios.com. *Partners*. <https://www.socios.com/partners/#fighting>.

<sup>36</sup> Ibidem.

<sup>37</sup> Ibidem.

<sup>38</sup> Ibidem.

<sup>39</sup> Serafini, P. (2022, 12 aprile). Finanzadigitale.com. *Socios.com: cos’è e come funziona l’app dei fan token*. <https://www.finanzadigitale.com/socios-com/>.

<sup>40</sup> Ibidem.

<sup>41</sup> Gabbricci, F. (2021, 3 febbraio). Blockchain4innovation. *Fan token, cosa sono, come possono essere usati per finanziarsi*. <https://www.blockchain4innovation.it/criptoalute/fan-token-cosa-sono-come-possono-essere-usati-per-finanziarsi/>.

<sup>42</sup> Criptoaluta utilizzata come valuta di acquisto.

<sup>43</sup> Gabbricci, F. (2021, 3 febbraio). Blockchain4innovation. *Fan token, cosa sono, come possono essere usati per finanziarsi*. <https://www.blockchain4innovation.it/criptoalute/fan-token-cosa-sono-come-possono-essere-usati-per-finanziarsi/>.

<sup>44</sup> Ibidem.

<sup>45</sup> Ibidem.



### 2.1.1.1 Vantaggi e svantaggi di “Socios.com”

Registrarsi a “Socios.com” e acquistare “fan token” offre numerosi vantaggi, tra cui partecipare a sondaggi e ottenere ricompense. In quanto possessore di “fan token”, il tifoso potrà votare e prendere parte alle decisioni della squadra, tra cui il design del kit, la personalizzazione dell’autobus, il motto della squadra, il genere di musica per il riscaldamento, le decorazioni dello spogliatoio e il luogo del ritiro estivo del club<sup>46</sup>.

Frequentemente le varie squadre inseriscono nell’app “Socios.com” i sondaggi, a cui potrà partecipare solo chi ha acquistato uno o più “fan token”. Una volta completato il sondaggio, la scelta del fan non potrà più essere modificata, poiché verrà registrata attraverso la blockchain di “Chiliz”<sup>47</sup>.

Qualora il tifoso vincesses un’ estrazione riservata ai possessori di un determinato “token”, partecipasse a un gioco o ad un evento o disponesse di un determinato numero di “fan token”, egli potrebbe ottenere alcune ricompense, le quali consentono di accedere come tifoso VIP alle partite, di partecipare agli allenamenti o ad alcuni eventi<sup>48</sup>. Quindi, maggiori sono i sondaggi a cui il fan prende parte, maggiori sono i premi che egli potrà guadagnare.

Per quanto riguarda gli svantaggi, invece, è possibile citare il necessario acquisto della criptovaluta “CHZ” per eseguire transazioni all’interno della piattaforma<sup>49</sup>. Quest’ultima, oltre ad avere un valore connesso all’andamento del settore sportivo in generale, negli anni si è dimostrata estremamente volatile.

Attualmente il valore di CHZ è di 0.1186 dollari, con una capitalizzazione pari a 711,734,004 dollari. L’ammontare offerto è di 8,888,888,888 CHZ e in circolazione ci sono all’incirca 6 miliardi di CHZ<sup>50</sup>.

---

<sup>46</sup> Serafini, P. (2022, 12 aprile). Finanzadigitale.com. *Socios.com: cos’è e come funziona l’app dei fan token*. <https://www.finanzadigitale.com/socios-com/>.

<sup>47</sup> Ibidem.

<sup>48</sup> Ibidem.

<sup>49</sup> Belelli, A. (2022, 13 aprile). Finanzadigitale.com. *Come comprare Chiliz coin e investire nel token CHZ*. <https://www.finanzadigitale.com/comprare-chiliz/>.

<sup>50</sup> CoinMarketCap. (2022, 27 luglio). *Chiliz*. <https://coinmarketcap.com/currencies/chiliz/>.

### 2.1.1.2 Analisi del sistema “Socios.com”: la blockchain “Chiliz”

“Chiliz” può essere considerata come una delle criptovalute emergenti di maggior successo. Inoltre, essa può essere definita anche come una criptovaluta ecosostenibile, dato il basso consumo energetico delle sue reti<sup>51</sup>. Tale criptovaluta, nata insieme a “Socios.com”, si prefigge l’obiettivo di diventare la principale blockchain per gli e-sports<sup>52</sup>. La blockchain “Chiliz” può essere definita come innovativa, in quanto non utilizza i noti algoritmi “Proof of Work” (PoW) della blockchain di “Bitcoin” o “Proof of Stake” della blockchain “Ethereum”<sup>53</sup>. La blockchain “Chiliz”, infatti, conferma i propri nodi attraverso la “Proof of Authority”<sup>54</sup> (PoA).

### 2.1.2 La diffusione dei “fan token” in Italia: la ricerca “Nielsen Sports Fan Insights”

“Nielsen”, società che svolge sondaggi e analisi di mercato, operante in più di 100 paesi, ha annunciato nel 2022 i risultati della ricerca «Nielsen Sports Fan Insights»<sup>55</sup>, la quale ha analizzato la diffusione dei “fan token” e degli “NFT” nell’industria dello sport. Questo studio è stato svolto nella seconda metà del 2021 e ad esso hanno risposto circa mille persone tra i 16 e i 69 anni<sup>56</sup>. È stato messo in evidenza, quindi, il trend di crescita della conoscenza e dell’utilizzo di “token” e asset digitali del settore sportivo, sia tra i tifosi che tra le stesse società operanti nel settore.

Da tale ricerca è emerso che il 25% degli intervistati è a conoscenza dei “crypto token” legati allo sport (questa percentuale aumenta del 7% tra fan e tifosi)<sup>57</sup>. Tuttavia, è necessario sottolineare che tra i diversi sport analizzati è presente una notevole differenza di interesse

---

<sup>51</sup> Ibidem.

<sup>52</sup> Ibidem.

<sup>53</sup> Ibidem.

<sup>54</sup> Questo algoritmo rende bassi i consumi, in quanto esso si basa su un numero limitato di convalidatori, elemento importante per un’elevata scalabilità. Per un ulteriore approfondimento sulla “Proof of Authority” si faccia riferimento a Binance Academy. (2018, 8 dicembre). *La Proof of Authority Spiegata*. <https://academy.binance.com/it/articles/proof-of-authority-explained>.

<sup>55</sup> Youmark.it. (2022, 22 febbraio). *La ricerca Nielsen Sports Fan Insights fotografa la diffusione dei fan token e degli NFT nel mondo dello sport in Italia*. <https://youmark.it/ym-interactive/la-ricerca-nielsen-sports-fan-insights-fotografa-la-diffusione-dei-fan-token-e-degli-nft-nel-mondo-dello-sport-in-italia/>.

<sup>56</sup> Ibidem.

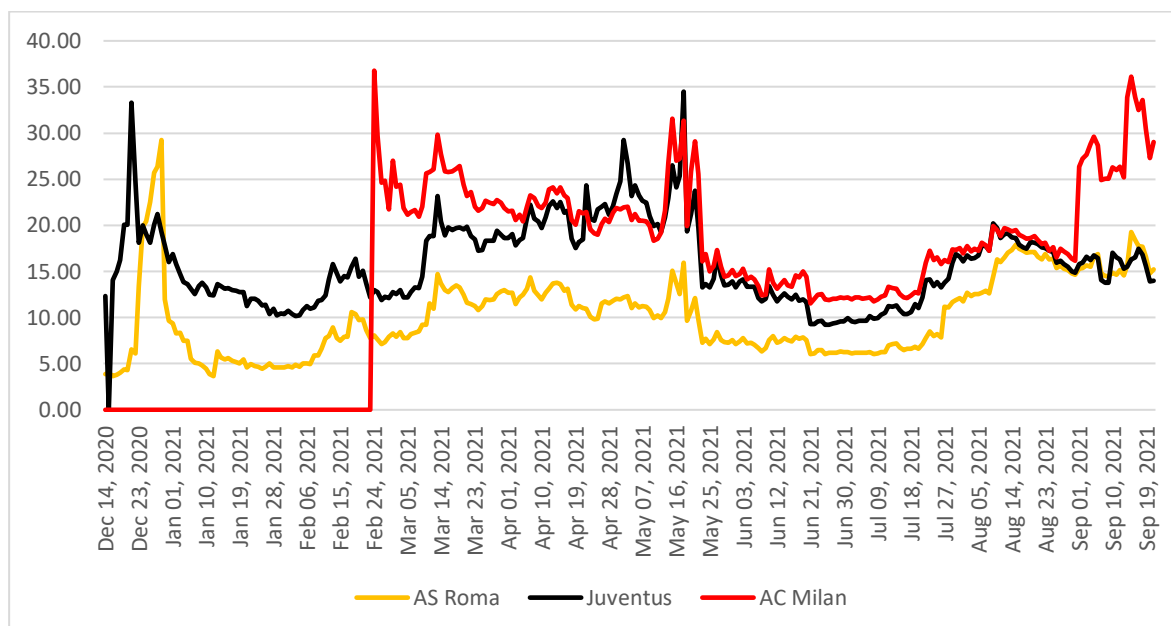
<sup>57</sup> Ibidem.

nei “fan token”. Infatti, nel calcio il 25% della fan base si è dichiarata molto interessata all’acquisto di “fan token”, mentre solo il 14% nel tennis e nel motorsport<sup>58</sup>.

Inoltre, riguardo i “fan token”, è stato chiesto il livello di interesse circa i benefici del loro possesso. In particolare, il 16% degli intervistati ha dichiarato di apprezzare la possibilità di ottenere sconti o di fare esperienze inedite (ad esempio, incontrare leggende del club attuale o del passato)<sup>59</sup>. Invece, il 14% è fortemente interessato ad avere una prelazione sull’acquisto dei biglietti<sup>60</sup>.

### 2.1.3 Analisi del mercato dei “fan token”: AC Milan, AS Roma, Juventus FC

“CoinMarketCap”, piattaforma in cui i clienti possono acquistare, vendere o convertire determinati assets, ha analizzato la capitalizzazione di mercato dei “fan token” più diffusi nella ricerca «Market capitalization of NFT football fan tokens with more than 10,000 owners up until September 21, 2021»<sup>61</sup>. Tra le squadre di calcio analizzate sono presenti tre team italiani: AC Milan (ACM), AS Roma (ASR) e Juventus FC (JUV).



62

<sup>58</sup> Ibidem.

<sup>59</sup> Ibidem.

<sup>60</sup> Ibidem.

<sup>61</sup> Statista. (2021). *Market capitalization of NFT football fan tokens with more than 10,000 owners up until September 21, 2021 (in million U.S. dollars)*. In Statista. Ultima revisione 29 lug. 2022, da <https://www.statista.com/statistics/1265400/nft-fan-token-market-cap-in-football-soccer/>.

<sup>62</sup> Ibidem.

Come si evince da tale grafico, in data 14 dicembre 2020, sia l'AS Roma che la Juventus FC hanno immesso nel mercato i primi "fan token", raggiungendo una capitalizzazione rispettivamente di 3,90 milioni di dollari e di 12,30 milioni di dollari<sup>63</sup>. Invece, l'AC Milan solo in data 24 febbraio 2021 ha immesso nel mercato i primi "fan token", ottenendo una capitalizzazione di 36,77 milioni di dollari<sup>64</sup>.

Attualmente, il token dell'AS Roma ha un valore di 3,42 dollari, con una capitalizzazione di 7,392,369 dollari<sup>65</sup>. In circolazione, su una fornitura totale di 9.995.000, ci sono 2,163,854 token, con un "liquidity score"<sup>66</sup> pari a 179 punti. Invece, il token della Juventus FC è quotato 5,34 dollari, con una capitalizzazione di 7,021,669 dollari<sup>67</sup>. La fornitura totale è di 19.956.000 e i token in circolazione sono 1,315,932, con un "liquidity score" pari a 55 punti. Infine, il valore del token dell'AC Milan è di 3,49 dollari, con una capitalizzazione di 10,960,997 dollari<sup>68</sup>. Su una fornitura totale di 19.960.000, i token in circolazione sono 3,141,172, con un "liquidity score" pari a 80 punti.

## 2.2 Il settore agroalimentare

In Italia il settore agroalimentare è uno dei settori trainanti dell'economia. Il cibo, oggi, è diventato un mezzo per esprimere nuovi stili di vita: edonismo, socialità, eterogeneità, rispetto per l'ambiente, sostenibilità economica e tempistiche frenetiche sono solo alcuni degli elementi che influiscono sull'acquisto<sup>69</sup>. Infatti, l'innovazione in ambito agroalimentare non riguarda solo le materie prime, ma anche il packaging, i processi produttivi, il dialogo tra le filiere e i servizi distributivi<sup>70</sup>. Inoltre, per il consumatore moderno il cibo non serve soltanto a sfamarsi, ma deve anche costituire uno strumento per prevenire malattie o patologie.

---

<sup>63</sup> Ibidem.

<sup>64</sup> Ibidem.

<sup>65</sup> CoinMarketCap. (29/07/22). *AS Roma Fan Token*. <https://coinmarketcap.com/currencies/as-roma-fan-token/>.

<sup>66</sup> Valore che va da 0 a 1000 il quale riflette la liquidità di quel determinato asset, da 1000 (grado maggiore di liquidità) a 0 (grado maggiore di illiquidità). Inoltre, questo è basato sullo slippage, ovvero la differenza che si registra tra il prezzo di acquisto o vendita di un asset, all'immissione dell'ordine, e quello effettivo di esecuzione sul mercato. Per ulteriori approfondimenti: CoinMarketCap. *Liquidity Score (Market Pair, Exchange)*. <https://support.coinmarketcap.com/hc/en-us/articles/360043836931-Liquidity-Score-Market-Pair-Exchange>.

<sup>67</sup> CoinMarketCap. (29/07/22). *Juventus Fan Token*. <https://coinmarketcap.com/currencies/juventus-fan-token/>.

<sup>68</sup> CoinMarketCap. (29/07/22). *AC Milan Fan Token*. <https://coinmarketcap.com/currencies/ac-milan-fan-token/>.

<sup>69</sup> Caliciuri, T. (2022, 16 maggio). *Resolve. Food & Beverage: i 4 trend nell'agroalimentare per il 2022*. <https://www.resolve-consulenza.it/ispirazioni/food-beverage-i-4-trend-nell-agroalimentare-per-il-2022/>.

<sup>70</sup> Ibidem.

Nello specifico, verrà analizzato un caso nel settore beverage, ovvero “Birra Peroni”, in cui la blockchain assume un ruolo fondamentale, soprattutto in chiave di trasparenza verso il cliente, sostenibilità e rispetto dell’ambiente.

Tale dato è confermato anche da un sondaggio effettuato da “Osservatori.net” nel 2019 e pubblicato poi da “Statista Research Department” nel 2022: la blockchain è la soluzione digitale maggiormente adottata (43%) dalle imprese operanti nell’industria agroalimentare in Italia<sup>71</sup>. Ad essa segue il QR Code (41%), il quale spesso viene utilizzato in simbiosi con la blockchain<sup>72</sup>.

### 2.2.1 Il caso “Birra Peroni”

Il 18 maggio 2020 “Nastro Azzurro”, brand appartenente a “Birra Peroni”, è divenuto il primo marchio birraio italiano a tracciare in blockchain, attraverso un progetto pilota, la linea di birra “Mais Nostrano”<sup>73</sup>. Ciò è stato fondamentale per raggiungere l’obiettivo di fornire al consumatore tutte le informazioni relative alla catena di approvvigionamento delle materie prime e ai processi di trasformazione e di preparazione del prodotto<sup>74</sup>. Tutto ciò è possibile grazie alla presenza di un “QR Code” sul collo della bottiglia.

In seguito, dato il successo del primo progetto pilota, a partire dall’8 giugno 2021 anche “Peroni”, attraverso la blockchain, offre ai propri consumatori, per garantire trasparenza e sostenibilità, la possibilità di tracciare il proprio malto 100% italiano<sup>75</sup>.

---

<sup>71</sup> Osservatori Digital Innovation. (2020). *Main digital technologies used in the agriculture & food industry in Italy in 2019* [Graph]. In Statista. Ultima revisione 30 lug. 2022, da <https://www.statista.com/statistics/1140394/technologies-in-the-agriculture-and-food-industry-italy/>.

<sup>72</sup> Ibidem.

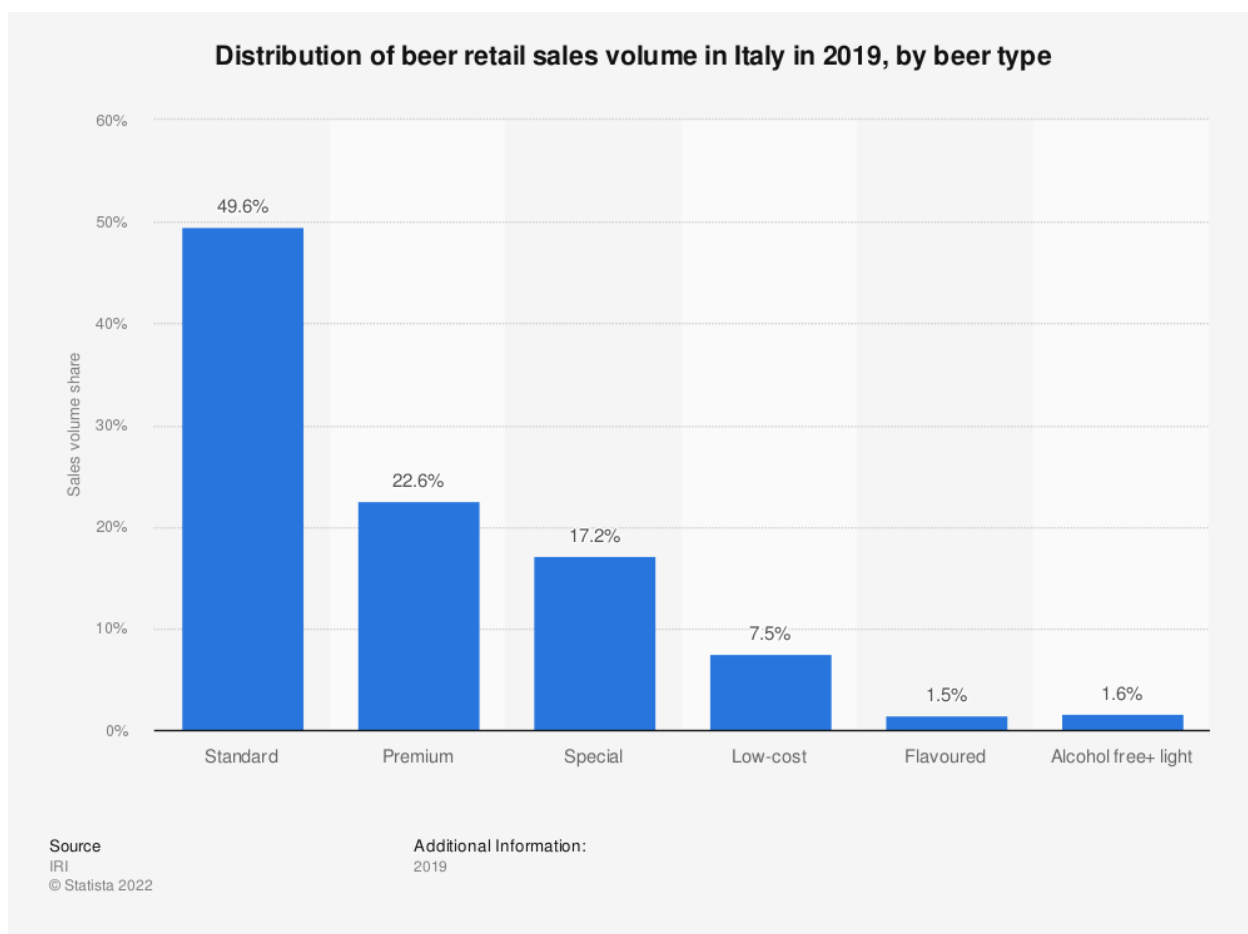
<sup>73</sup> Birra Peroni. (2020, 25 settembre). *Nastro Azzurro racconta la raccolta del mais nostrano con gli agricoltori della propria filiera*. <https://www.birraperoni.it/news-e-media-comunicati-stampa/nastro-azzurro-racconta-la-raccolta-del-mais-nostrano-con-gli-agricoltori-della-propria-filiera/>.

<sup>74</sup> Ibidem.

<sup>75</sup> Birra Peroni. (2021, 8 giugno). *Birra Peroni e la tracciabilità in blockchain del malto 100% italiano: una storia di open innovation*. <https://www.birraperoni.it/news-e-media-comunicati-stampa/birra-peroni-e-la-tracciabilita-in-blockchain-del-malto-100-italiano-una-storia-di-open-innovation/>.

### 2.2.1.1 Analisi del “market share” di “Peroni”

Dalla ricerca «Distribution of beer retail sales volume in Italy in 2019, by beer type»<sup>76</sup>, effettuata da “IRI Italia” nel 2019, emerge che la tipologia di birra più venduta in Italia è quella “standard” (49,6%), seguita da “premium” (22,6%), “special” (17,2%), “low-cost” (7,5%), “alcohol-free + light” (1,6%) e “flavoured” (1,5%).



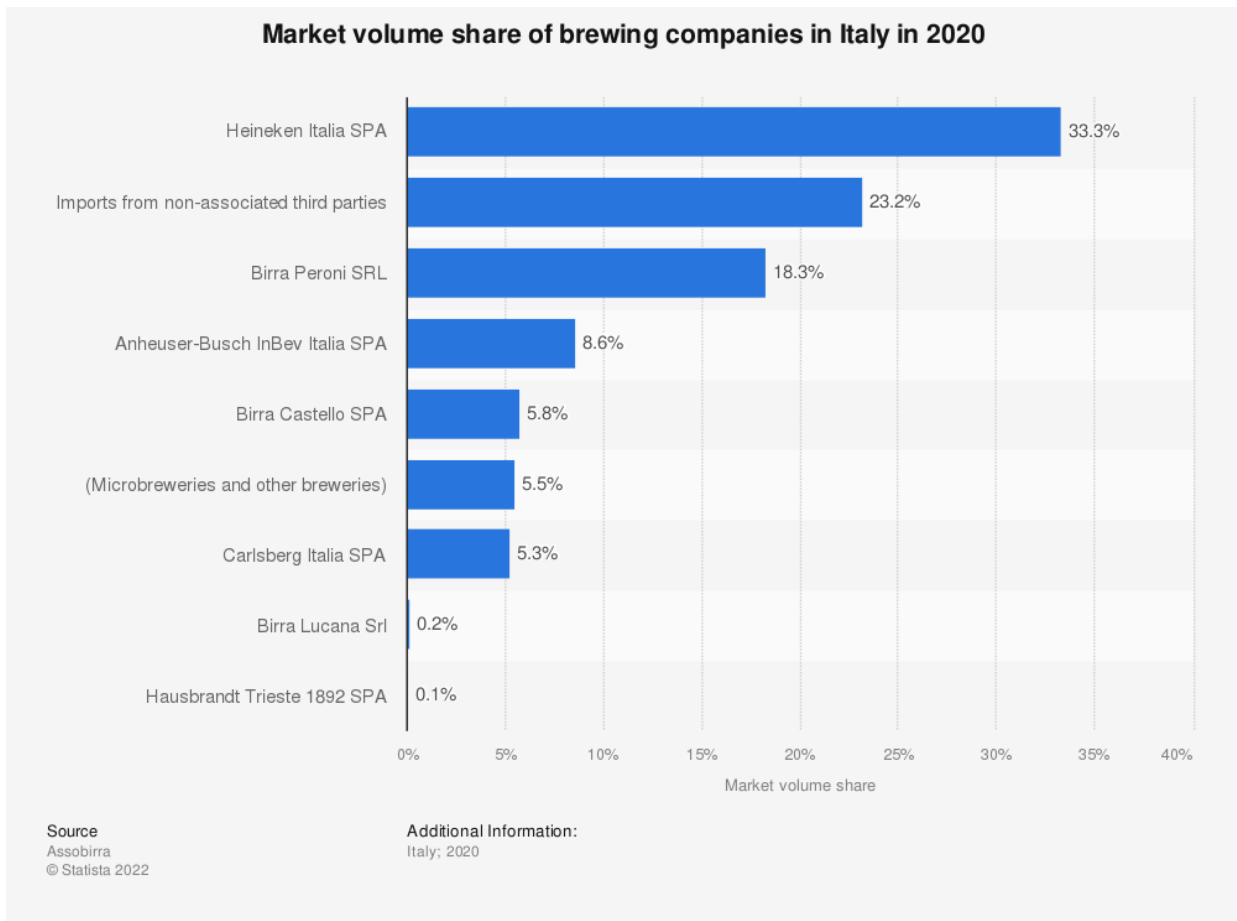
77

Nello specifico, “Birra Peroni”, secondo lo studio «Market volume share of brewing companies in Italy in 2020»<sup>78</sup>, effettuato da “Assobirra” nel 2020, ha un “market share” pari al 18,3%.

<sup>76</sup> IRI. (2020). *Distribution of beer retail sales volume in Italy in 2019, by beer type* [Graph]. In Statista. Ultima revisione 1 ago. 2022, da <https://www.statista.com/statistics/964706/beer-sales-volume-distribution-by-beer-type-in-italy/>.

<sup>77</sup> Ibidem.

<sup>78</sup> Assobirra. (2021). *Market volume share of brewing companies in Italy in 2020* [Graph]. In Statista. Ultima revisione 1 ago. 2022, da <https://www.statista.com/statistics/545147/brewing-companies-italy-market-share/>.



79

Inoltre, “Birra Peroni” offre diversi prodotti (con malto 100% italiano tracciato) in diversi segmenti di mercato. In particolare, nel segmento “standard”, “Peroni” offre la sua birra storica prodotta dal 1846, ovvero la “Lager”<sup>80</sup>. Nel segmento “premium”, invece, è offerta la “Peroni Cruda” (commercializzata per la prima volta nel 2017), ovvero una birra “Lager” non pastorizzata e lavorata a basse temperature, e la “Peroni Chill Lemon” (commercializzata nel 2014), una birra nata dall’incontro tra la classica “Lager” e il succo di limone (100% italiano)<sup>81</sup>. Infine, nel segmento “special” si individua la classica “Lager”, ma senza glutine<sup>82</sup>.

<sup>79</sup> Ibidem.

<sup>80</sup> Birra Peroni. I Nostri Brand. <https://www.birraperoni.it/le-nostre-birre/i-nostri-brand/>.

<sup>81</sup> Ibidem.

<sup>82</sup> Ibidem.

### 2.2.1.2 Analisi del progetto tracciabilità di “Peroni”

Il progetto messo in atto da “Birra Peroni” è nato dalla collaborazione con la start-up “pOsti” e “EY”. La prima è una start-up italiana innovativa nel settore “agrifoodtech” che garantisce la completa trasparenza della filiera. Attraverso le “Tracce”, uno strumento da lei proposto, essa garantisce, grazie alla blockchain, la sicurezza nella gestione dei dati registrati<sup>83</sup>. La seconda, invece, ha messo a disposizione la soluzione tecnologica “EY OpsChain Traceability”<sup>84</sup>. Nel caso “Birra Peroni”, quest’ultima non ha solo lo scopo di “notarizzare”<sup>85</sup> le informazioni, ma esse sono anche “tokenizzate” attraverso degli “NFT” emessi sulla blockchain di “Ethereum”<sup>86</sup>. Ciò accade per ogni lotto di birra, rendendolo unico.

Nella pratica, i consumatori, dopo aver scannerizzato il “QR code” con uno smartphone connesso a internet, vengono reindirizzati ad una pagina web e, una volta dichiarato di esser maggiorenni e inserito lo stabilimento di produzione e il codice presente sul collo della bottiglia, da lì possono accedere a diverse informazioni, quali la data della semina dell’orzo e la data e il luogo della raccolta. Nella fase successiva, i consumatori possono visionare il sito della malteria, l’indice proteico e le ore di lavorazione. Inoltre, è possibile leggere la data in cui la birra è uscita dalla malteria per poi essere destinata allo stabilimento finale. Infine, è visionabile la data di confezionamento.

Tutti questi dati sono tracciati in blockchain e ad essi sono collegati i corrispettivi certificati, che, oltre ad essere consultabili su registro pubblico, possono essere verificati al fine di garantire la veridicità e la trasparenza dei processi produttivi.

---

<sup>83</sup> pOsti. *Le Tracce*. <https://www.posti.world/tracce>.

<sup>84</sup> EY.com. (2021, 17 maggio). *Birra Peroni is the first industrial organization to mint unique non-fungible tokens using EY OpsChain Traceability*. [https://www.ey.com/en\\_gl/news/2021/05/birra-peroni-is-the-first-industrial-organization-to-mint-unique-non-fungible-tokens-using-ey-opschain-traceability](https://www.ey.com/en_gl/news/2021/05/birra-peroni-is-the-first-industrial-organization-to-mint-unique-non-fungible-tokens-using-ey-opschain-traceability).

<sup>85</sup> Garantire l’immodificabilità di un documento.

<sup>86</sup> EY.com. (2021, 17 maggio). *Birra Peroni is the first industrial organization to mint unique non-fungible tokens using EY OpsChain Traceability*. [https://www.ey.com/en\\_gl/news/2021/05/birra-peroni-is-the-first-industrial-organization-to-mint-unique-non-fungible-tokens-using-ey-opschain-traceability](https://www.ey.com/en_gl/news/2021/05/birra-peroni-is-the-first-industrial-organization-to-mint-unique-non-fungible-tokens-using-ey-opschain-traceability).



## 2.3 Il settore dell'abbigliamento

Dal punto di vista economico, il settore tessile-abbigliamento occupa una posizione di rilievo in Italia. Infatti, ad oggi si contano circa 45.000 aziende attive sul territorio con 393,7 migliaia di impiegati<sup>87</sup>. Le statistiche del 2019 evidenziano che l'Italia è il secondo esportatore mondiale di articoli di abbigliamento, sorpassato solo dalla Cina<sup>88</sup>. L'offerta italiana si rivolge sia ai tradizionali mercati di sbocco, quali Europa, Stati Uniti, Russia e Giappone, sia alle nuove nazioni emergenti del mercato asiatico, come la Cina<sup>89</sup>. Proprio a causa della competitività con il gigante asiatico, negli ultimi anni è in ascesa il fenomeno della contraffazione dei prodotti "Made in Italy": nel 2020 i danni al settore ammontano a 5,2 miliardi di euro<sup>90</sup>. Questo fenomeno è addirittura incrementato durante la pandemia da Covid-19<sup>91</sup>. Nell'ultimo periodo, a protezione del "Made in Italy", si sta affermando la blockchain. In questo caso specifico, essa si presta a supporto della tracciabilità della filiera del capo<sup>92</sup>.

### 2.3.1 Come la blockchain supporta il settore: il caso MISE-IBM

Nel marzo 2019 il Governo italiano ha presentato il primo progetto pilota in cui la blockchain ha un ruolo primario<sup>93</sup>. Nello specifico, il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE), in collaborazione con l'International Machines Corporation (IBM), intende promuovere l'utilizzo di tale tecnologia per la tracciabilità della filiera del tessile combattendo il fenomeno della contraffazione, la quale impatta in diversi ambiti, quali l'evasione fiscale, lo sfruttamento della manodopera clandestina, il finanziamento della criminalità organizzata, la salute/sicurezza dei consumatori finali e non solo.<sup>94</sup>

---

<sup>87</sup> ICE – Agenzia per la promozione all'estero e l'internazionalizzazione delle imprese italiane. (n.d.). *Abbigliamento*. <https://www.ice.it/it/settori/sistemamoda/abbigliamento#:~:text=Il%20tessile%2Dabbigliamento%20costituisce%20un,393%2C7%20migliaia%20di%20addetti>.

<sup>88</sup> Ibidem.

<sup>89</sup> Ibidem.

<sup>90</sup> Assoutenti. (2021, 15 luglio). *Contraffazione nel settore Moda danno da 5,2 miliardi di euro*.

<https://www.assoutenti.it/contraffazione-moda-danno/>.

<sup>91</sup> Ibidem.

<sup>92</sup> Vintage Italian Fashion. (2020, 30 dicembre). *Blockchain per il fashion e il tessile*.

<https://vintageitalianfashion.it/blockchain-per-il-fashion-e-il-tessile/>.

<sup>93</sup> Ministero dello sviluppo economico. (2019, 18 marzo). *Presentato il primo progetto pilota sulla blockchain*.

<https://www.mise.gov.it/index.php/it/notizie-stampa/presentato-il-primo-progetto-pilota-sulla-blockchain>.

<sup>94</sup> Ibidem.

Con questo progetto si intende rivoluzionare la filiera stessa e il suo meccanismo di controllo con il fine di proporre al consumatore un prodotto, che presenti un punto di vista olistico della stessa, integrando tutti gli operatori all'interno di questa e non più un singolo punto di vista<sup>95</sup>. Ciò permetterà anche alle piccole e medie imprese, ovvero la tipologia di impresa più diffusa in Italia, di riacquisire competitività all'interno delle grandi catene del valore interazionali<sup>96</sup>.

Prendendo in esame la filiera, è possibile notare la presenza di cinque attori, quali il coltivatore, il quale rappresenta la materia prima, il responsabile acquisti, il quale rappresenta il semilavorato, il certificatore, il quale certifica la merce in questione, il confezionatore, il quale rappresenta l'ultimo step prima della vera e propria vendita al consumatore finale.

Il MISE con IBM ha analizzato gli impatti dei diversi punti dolenti emersi durante lo sviluppo del progetto pilota. In particolare, è possibile affermare che l'assenza di normative e standard non adeguati (i.e. Made in), una scarsa accessibilità e visibilità sulle informazioni di prodotto (i.e. origine, composizione chimica) e una scarsa accessibilità e visibilità sulle informazioni di processo (i.e. lavorazioni) impattano su tutti questi attori sopracitati. A contrasto di questi il MISE con IBM ha individuato diverse funzionalità della blockchain a supporto dell'intera filiera. Tra queste, fondamentali sono il rilevamento e la tracciatura dell'origine della materia prima e dei componenti, i quali forniscono diversi benefici di natura economica, trasparenza verso il consumatore finale e non solo, sostenibilità di prodotto e processo (c.d. economia circolare), visibilità e branding. Così come per le materie prime, la tracciatura dovrà esser disposta anche riguardo il lato lavorazione e composizione delle materie prime e dei semilavorati per ottenere benefici circa la trasparenza dei processi, certezza delle informazioni inerenti a questi e sostenibilità dei processi interni.

#### 2.3.1.1 Come impatta la blockchain sulla filiera: analisi della fase di sperimentazione

La struttura della blockchain in questo caso, messa in atto dal MISE con IBM, agisce su due nodi. In particolare, sul primo agiscono il coltivatore della materia prima e l'autorità

---

<sup>95</sup> MISE-IBM. (2019). *La blockchain per la tracciabilità del made in Italy: origine, qualità, sostenibilità*.

<sup>96</sup> Ibidem.

di certificazione, mentre nel secondo operano l'azienda manifatturiera, il brand e il consumatore finale<sup>97</sup>.

Riguardo i nodi possiamo affermare che il quantitativo minimo è due, in quanto è necessaria l'interazione tra diversi attori. Tuttavia, in uno scenario produttivo è possibile progettare la rete di nodi blockchain in modo da rispondere alle diverse esigenze del settore, associando quindi un nodo ad ogni attore o un nodo per ogni consorzio di attori, i quali sono accomunati da simili lavorazioni/compiti all'interno della filiera<sup>98</sup>.

Successivamente alla scelta del numero dei nodi si presenta la scelta su dove sviluppare la "PoC"<sup>99</sup> e su quale framework. In questo caso la scelta è ricaduta sul framework "Hyperledger Fabric", ovvero il framework blockchain flessibile basato su "IBM blockchain platform". La flessibilità (e non solo) di questo framework è stata determinante per l'adozione di quest'ultimo. Infatti, questa tecnologia, al contrario delle blockchain pubbliche (quindi visibili a tutti), che permettono a questi di diventare dei "miner"<sup>100</sup>, consente di implementare delle regole definite per la specifica blockchain, stabilendo chi può validare l'ingresso di membri nella blockchain. Tutto ciò permette che si possano avere delle transazioni visibili solo da un sottoinsieme di nodi, mediante la segregazione dei dati relativi alla transazione, rispondendo quindi alle necessità di sicurezza e privacy da parte delle imprese coinvolte nel progetto<sup>101</sup>.

Applicando questa tecnologia alla filiera menzionata precedentemente si ottiene che il coltivatore della materia prima interagisca direttamente con l'autorità di certificazione, la quale visualizzerà le richieste di certificazione da parte del coltivatore per poi approvarle o meno. Invece, se l'operazione darà esito positivo si passerà poi al terzo attore, ovvero l'azienda manifatturiera, la quale assocerà la materia prima in ingresso al suo prodotto per poi inserire ulteriori informazioni relative all'origine del prodotto nella fase del

---

<sup>97</sup> MISE-IBM. (2019). *La blockchain per la tracciabilità del made in Italy: origine, qualità, sostenibilità*.

<sup>98</sup> Ibidem.

<sup>99</sup> PoC detta anche Proof of Concept o Prova di concetto, è un piccolo esercizio con lo scopo di dimostrare l'eventuale fattibilità del progetto blockchain nella vita reale. Quindi, verificare e dimostrare allo stesso momento che un determinato concetto o teoria può esser raggiunto nello sviluppo dello stesso. Utilizzando questa, gli attori interni o esterni all'impresa, quali ad esempio investitori o stakeholders avranno un'idea più limpida e chiara su quel determinato progetto e nel caso investirci. Per ulteriori approfondimenti fare riferimento a Wąchal, M. (2021, 4 novembre). *What is Proof of Concept?* <https://softwaremill.com/what-is-proof-of-concept/>.

<sup>100</sup> Si identificano come miner tutti coloro che, attraverso macchine con elevata potenza computazionale risolvono problemi matematici, verificano le transazioni all'interno della rete le quali poi vengono aggiunte alla catena di blocchi. Per ulteriori approfondimenti fare riferimento a Hong E. (2022, 5 maggio) *How does Bitcoin mining work?* <https://www.investopedia.com/tech/how-does-bitcoin-mining-work/>.

<sup>101</sup> MISE-IBM. (2019). *La blockchain per la tracciabilità del made in Italy: origine, qualità, sostenibilità*.

confezionamento<sup>102</sup>. Successivamente si trova il brand, che, attraverso questa tecnologia, avrà a disposizione un portafoglio di informazioni da cui si avrà la piena visibilità di tutti i processi di lavorazione subiti dalla materia prima (filatura, tessitura, nobilitazione e confezionamento), dell'origine di quest'ultima e di eventuali certificazioni allegate<sup>103</sup>. Infine, ci sono i consumatori finali: questa tecnologia permetterà loro di ottenere diverse informazioni sul capo da acquistare (origine, modalità di lavorazione, sostenibilità, etica aziendale)<sup>104</sup>.

### 2.3.1.2 Opinioni e livello di interesse delle imprese del settore

Il MISE con IBM ha quindi sviluppato questo progetto pilota a cui hanno partecipato numerose aziende. Tuttavia, è necessario prendere in esame il punto di vista di altre imprese (che non hanno partecipato alla ricerca). La domanda a cui è necessario rispondere è se queste ultime sono a conoscenza delle potenzialità della blockchain nel settore luxury e a quanto ammonta il loro interesse.

In risposta al secondo quesito, nel giugno 2019, la “NetConsulting cube”, società che si occupa di analisi di mercato e attività di consulenza sul Mercato Digitale in Italia, ha pubblicato la ricerca «Blockchain, ancora poco percepita»<sup>105</sup>.

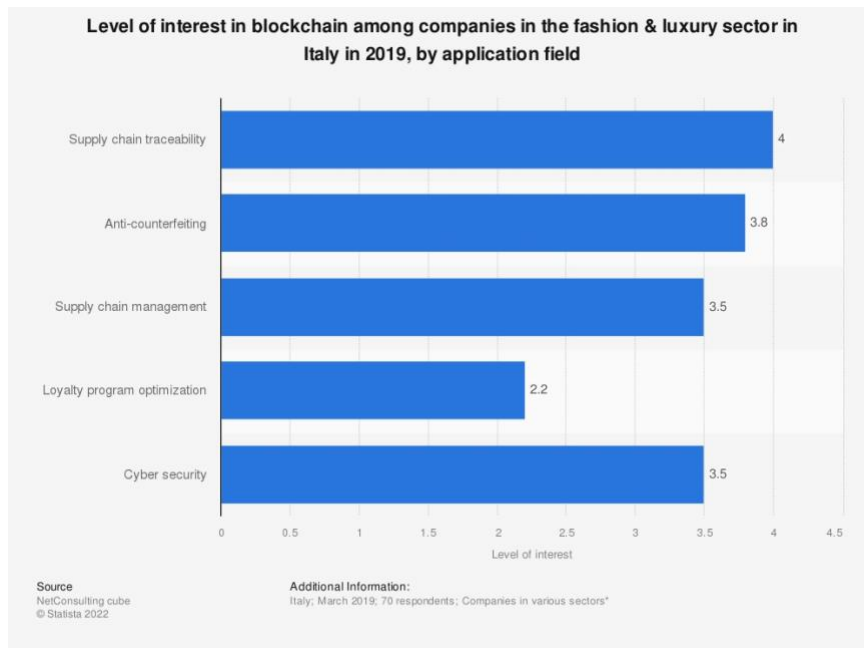
---

<sup>102</sup> Ibidem.

<sup>103</sup> Ibidem.

<sup>104</sup> Ibidem.

<sup>105</sup> NetConsulting cube. (2019). *Level of interest in blockchain among companies in the fashion & luxury sector in Italy in 2019*, by application field [Graph]. In Statista. Ultima revisione 13 lug. 2022, da <https://www.statista.com/statistics/1065748/interest-in-blockchain-by-application-fashion-companies-in-italy/>.



106

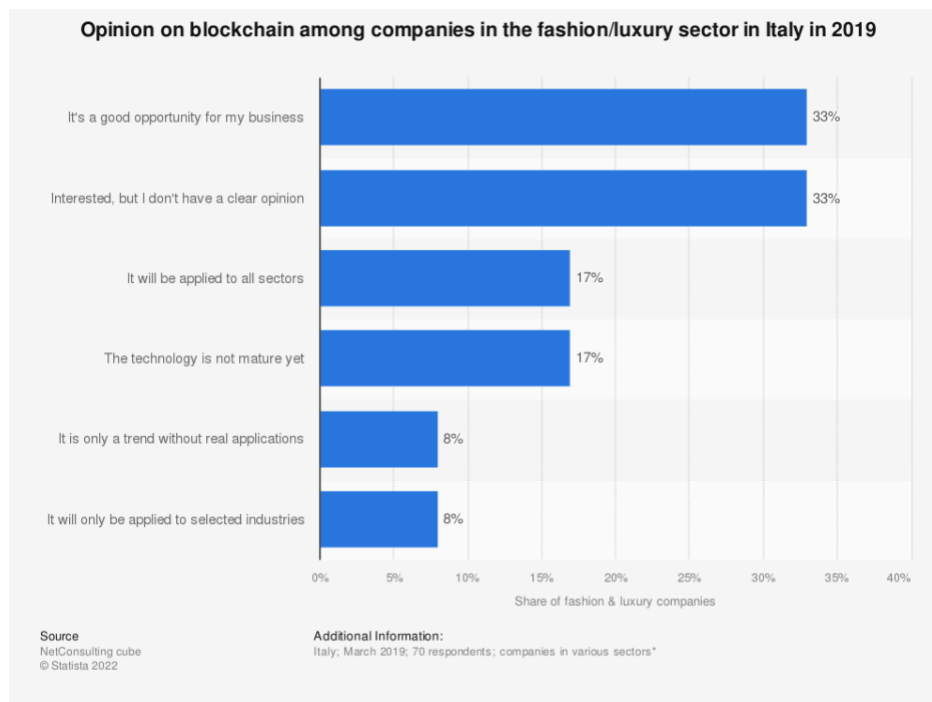
Tale studio evidenzia che le 70 compagnie intervistate hanno manifestato un notevole interesse nell'utilizzo della tecnologia blockchain nel settore "fashion and luxury" in Italia. In particolare, è emerso che l'impiego di tale tecnologia ha principalmente due scopi: la tracciabilità della filiera, il cui livello di interesse è di 4/5, e il contrasto alla contraffazione, il cui livello di interesse è invece di 3.8/5<sup>107</sup>. Inoltre, dalla stessa indagine è emerso anche che circa il 33% delle aziende intervistate ritiene che la blockchain sia una buona opportunità per il proprio business<sup>108</sup>. La stessa percentuale ha dichiarato di essere interessata, ma non del tutto consapevole<sup>109</sup>.

<sup>106</sup> Ibidem.

<sup>107</sup> Ibidem.

<sup>108</sup> Ibidem.

<sup>109</sup> Ibidem.



110

### 2.3.2 Il fenomeno della contraffazione

Oggi giorno a molti consumatori piace indossare capi, i quali rappresentano un brand o uno status che essi vogliono raggiungere. Questi ultimi sono disposti anche ad acquistare contraffatto per ottenere ciò. Questo atteggiamento è comune a molti consumatori, che, acquistando contraffatto, pensano di compiere un'azione di poco conto. Tuttavia, acquistare capi contraffatti costituisce un danno su due versanti, alle aziende italiane e quindi per l'economia del paese e potenzialmente anche ai consumatori stessi. Questo perché l'impiego di sostanze dannose per produrre i capi contraffatti è divenuto una prassi piuttosto diffusa.

Ad esempio, i prodotti contraffatti contengono sostanze dannose rilasciate durante i processi di lavaggio e tintura, quali ammine aromatiche potenzialmente cancerogene, mutagene e tossiche per la riproduzione (Carcinogenic, Mutagenic and Reprotoxic substances - CMR); ftalati, utilizzati come plastificanti, che possono avere effetti tossici sulla riproduzione e che possono interferire sul sistema endocrino; metalli, come nichel e cadmio, presenti in coloranti e accessori metallici<sup>111</sup>.

<sup>110</sup> Ibidem.

<sup>111</sup> Draisci, R., Mancinelli, R., Deodati, S., Ferrari, M., Attias, L., Guderzo, S., (n.d.). Istituto superiore della Sanità. *Contraffazione e tutela del consumatore: una battaglia sempre aperta.*

Per quanto riguarda i danni economici, in Italia la perdita per le imprese manifatturiere derivante dal fenomeno della contraffazione nel settore dell'abbigliamento è pari a € 1,3 miliardi l'anno per mancate vendite, mentre i consumatori corrispondono € 1,4 miliardi per l'acquisto di capi contraffatti, per un danno totale per il "Made in Italy" nel settore "Moda" pari a € 5,2 miliardi<sup>112</sup>.

Inoltre, nel 2021 l'ufficio dell'Unione Europea per la proprietà intellettuale (EUIPO) e l'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) hanno condotto una ricerca circa il traffico dei beni contraffatti. Da essa si denota che l'abbigliamento rappresenta il 20% della quantità sul totale delle merci sequestrate dalle dogane nel mondo, con un valore monetario del 10%, a testimonianza che questo settore, insieme alla cosmetica e profumeria, calzature e orologeria, rappresenti da diversi anni uno dei settori più presi di mira dai falsari<sup>113</sup>.

Lo studio ha inoltre analizzato diversi ambiti della contraffazione. Per fare ciò si è avvalso di diversi indici. Tra questi, il "General Trade-Related Index of Counterfeiting" (GTRIC). Nello specifico, si nota il "General Trade-Related Index of Counterfeiting for products" (GTRIC-p), il quale rappresenta la probabilità relativa che i prodotti di una determinata categoria siano contraffatti rispetto ad un'altra. In particolare, in questo indice, se l'autorità doganale ha registrato la presenza di un bene contraffatto in una specifica categoria, l'intera categoria viene trattata poi come sensibile<sup>114</sup>. In particolare, questo si compila in due distinte fasi.

Nella prima fase si ha una ponderazione del numero dei sequestri effettuati dalle dogane per la rispettiva quota delle importazioni dei prodotti totali e, nella seconda, si ha una vera e propria trasformazione di questi indici in statistiche per rappresentare al meglio la propensione per la quale i prodotti del commercio internazionale sono contraffatti.

Successivamente, si utilizza il "General Trade-Related Index of Counterfeiting for economies" (GTRIC-e). Tale indice rappresenta la probabilità relativa per una specifica

---

<https://www.iss.it/documents/20126/0/Contraffazione+e+tutela+del+consumatore.pdf/208833f0-861f-f34c-b2f4-9adea235a576?t=1609845108603>.

<sup>112</sup> Assoutenti. (2021, 15 luglio). *Contraffazione nel settore Moda danno da 5,2 miliardi di euro*.

<https://www.assoutenti.it/contraffazione-moda-danno/>.

<sup>113</sup> EUIPO-OCSE. (2021). *Global trade in Fakes. A worrying threat*.

<sup>114</sup> Ibidem.

economia di provenienza<sup>115</sup> di esportare capi contraffatti rispetto ad altre economie<sup>116</sup>. In Europa, il GTRIC-p riguardo il settore dell'abbigliamento è rimasto tale (valore pari a 1) dal 2014 fino al 2019, ovvero l'ultimo anno analizzato dallo studio<sup>117</sup>. Il GTIRC-e, invece, illustra le potenziali economie che potrebbero destinare i loro capi contraffatti in Europa. Da questa analisi si evince che paesi come Azerbaijan, Algeria, Ghana, Iran, Iraq, Nigeria, Senegal, Afghanistan, Siria e Hong Kong (China) hanno valore 1, ovvero sono i principali paesi produttori di merce falsa da immettere nel mercato europeo<sup>118</sup>. A seguire, è possibile individuare paesi come Turchia (0.957), Cina (Repubblica Popolare) con valore (0.778) e Libia (0.667)<sup>119</sup>. Infine, la tratta Cina-Italia rappresenta circa l'1,2% del commercio mondiale dei capi d'abbigliamento contraffatti<sup>120</sup>.

### 2.3.2.1 Le opinioni dei consumatori

“Statista Global Consumer Survey” (GCS) ha sottoposto un sondaggio online a 1098 consumatori, residenti in Italia con più di 18 anni. L'obiettivo di questa ricerca è individuare le opinioni dei consumatori italiani circa i prodotti contraffatti, ponendo loro tre diversi quesiti.

Innanzitutto, è stato chiesto di associarsi o meno ad alcune affermazioni, come ad esempio «la distribuzione di prodotti contraffatti è un crimine»<sup>121</sup> (44%), «è necessario adottare maggiori contromisure per proteggersi contro la contraffazione»<sup>122</sup> (35%), «i prodotti contraffatti sono dannosi per le terze parti»<sup>123</sup> (39%), «bisogna esclusivamente acquistare originale»<sup>124</sup> (41%), «i prodotti contraffatti sono di qualità inferiore rispetto ai prodotti originali»<sup>125</sup> (41%), «acquistare contraffatto saltuariamente non è così dannoso come

---

<sup>115</sup> In questo caso ci si riferisce all'esatto luogo in cui avviene la produzione di merci in violazione delle norme, nonché alle economie che funzionano come porti di transito attraverso i quali passano le merci in violazione prima di raggiungere la loro destinazione finale.

<sup>116</sup> EUIPO-OCSE. (2021). *Global trade in Fakes. A worrying threat*.

<sup>117</sup> Ibidem.

<sup>118</sup> Ibidem.

<sup>119</sup> Ibidem.

<sup>120</sup> Ibidem.

<sup>121</sup> Statista Global Consumer Survey (GCS). (2021). *Luxury shopping in Italy 2021*.

<sup>122</sup> Ibidem.

<sup>123</sup> Ibidem.

<sup>124</sup> Ibidem.

<sup>125</sup> Ibidem.



sembra»<sup>126</sup> (10%) e «vestire contraffatto non è sbagliato»<sup>127</sup> (8%). Da ciò si evince che una rilevante percentuale di consumatori ritiene che debbano essere messe in atto maggiori contromisure contro la contraffazione e in questo la blockchain potrebbe rappresentare una delle possibili soluzioni.

Inoltre, la seconda questione posta ai consumatori è «Hai mai acquistato prodotti contraffatti?»<sup>128</sup>. Il 54% degli intervistati ha dichiarato di non aver mai acquistato contraffatto. Invece, il 10% degli intervistati ha affermato di aver acquistato contraffatto intenzionalmente. Il dato più rilevante è la percentuale di intervistati che hanno acquistato non intenzionalmente contraffatto o che non ne sono certi (36%)<sup>129</sup>.

Riguardo le ultime due categorie citate, i primi sono quelli più danneggiati in quanto hanno pagato, nella convinzione di acquistare un prodotto originale, un prezzo non corretto, data la qualità della merce acquistata. In questo caso la blockchain per la tracciabilità della filiera produttiva della merce, insieme a diverse tecnologie collegate al capo stesso, quali lo smart tag (RFID Code, NFC Code, QR Code, URL), può garantire la consapevolezza del consumatore al momento dell'acquisto di un capo, evitando la diffusione di merce contraffatta e riducendo sensibilmente il numero degli acquisti.

Infine, l'ultimo quesito è «In quale paese non compreresti prodotti di lusso a causa dell'rischio di acquistare prodotti contraffatti?»<sup>130</sup>. È possibile notare che, come già anticipato dallo studio EUIPO-OCSE, la percentuale più alta (49%) corrisponde alla Cina. A seguire, si individuano Pakistan (39%), Marocco (37%), India e Thailandia (35%) e Turchia (33%)<sup>131</sup>.

Un ultimo studio rilevante è quello condotto da “Certilogo”, nota società italiana di autenticazione. Attraverso un sondaggio, è stato chiesto a 1500 consumatori di esprimere il proprio interesse (in scala da 1 a 5) circa la possibilità di autenticare un capo luxury in qualsiasi momento con un servizio gratuito: il 77% di essi si è dichiarato fortemente interessato<sup>132</sup>.

---

<sup>126</sup> Ibidem.

<sup>127</sup> Ibidem.

<sup>128</sup> Ibidem.

<sup>129</sup> Ibidem.

<sup>130</sup> Ibidem.

<sup>131</sup> Ibidem.

<sup>132</sup> Certilogo. (2019, 6 dicembre). *The Rising Value of Real*.

### 2.3.3 Una soluzione italiana: il caso Certilogo

“Certilogo” è un’azienda leader nella connessione e autenticazione di prodotti per il fashion e il luxury<sup>133</sup>. Nata nel 2006, essa ha l’obiettivo di aiutare i brand a connettere i loro prodotti fisici, soddisfacendo le esigenze di tutti i consumatori<sup>134</sup>.

#### 2.3.3.1 Perché Certilogo

Analizzando i dati e le statistiche, è possibile affermare che “Certilogo” sia divenuta un’impresa di punta nel proprio settore. Infatti, essa conta più di 180 paesi che utilizzano la sua webapp per interagire con un prodotto digitalizzato, offerto in 10 lingue diverse<sup>135</sup>. Inoltre, il 94% dei consumatori ha dichiarato di essere soddisfatto del suo servizio di autenticazione<sup>136</sup>. Si rilevano anche oltre 500 milioni di prodotti connessi e circa 6 milioni di interazioni dei consumatori con i prodotti (solo negli ultimi 12 mesi)<sup>137</sup>. Infine, più di 80 brand di diversi paesi collaborano con “Certilogo”. Tra di essi, spiccano “Emporio Armani”, “Buscemi”, “Ciesse”, “Colmar”, “Giuseppe Zanotti”, “Off-white”, “Save the duck”, “Stone Island” e “Versace”<sup>138</sup>.

Per confermare la propria autorevolezza, “Certilogo” pubblica diversi paper, tra cui «Blockchain for Digital Transformation. When and Why»<sup>139</sup>, in cui si analizza il tema della tecnologia blockchain e la sua applicabilità nel settore del fashion e del luxury. In particolare, da questo studio emerge che attraverso tale tecnologia si possono seguire tre “macrotrend”, ovvero «Transparency»<sup>140</sup>, «Authenticity»<sup>141</sup> e «Circularity»<sup>142</sup>, con l’obiettivo finale di offrire un prodotto con una diversa “brand experience” e soprattutto sostenibile.

Innanzitutto, riguardo la «Transparency»<sup>143</sup>, la blockchain è di supporto nell’illustrare le cinque “W” per ogni step di produzione. In particolare, il 60% dei consumatori ha

---

<sup>133</sup> Certilogo. *Pionieri e Leader della rivoluzione dei Prodotti Connessi*. <https://discover.certilogo.com/it/chi-siamo>.

<sup>134</sup> Ibidem.

<sup>135</sup> Ibidem.

<sup>136</sup> Ibidem.

<sup>137</sup> Ibidem.

<sup>138</sup> Ibidem.

<sup>139</sup> Certilogo. (2020, marzo). *Blockchain for Digital Transformation. When and Why*.

<sup>140</sup> Ibidem.

<sup>141</sup> Ibidem.

<sup>142</sup> Ibidem.

<sup>143</sup> Ibidem.

dichiarato di essere disposto a pagare un prezzo maggiore per un prodotto sostenibile<sup>144</sup>. Inoltre, il 42% dei “millennial” e il 37% dei “gen Z” hanno dichiarato di voler conoscere la filiera del prodotto prima dell’acquisto<sup>145</sup>. Infatti, un brand che ha come obiettivo ridurre gli sprechi, il benessere degli animali, l’approvvigionamento sostenibile e il riciclo dei prodotti fa sì che i consumatori siano più sensibili agli impegni del marchio e più coinvolti, richiedendo sempre maggiori informazioni circa la filiera del capo. La blockchain, quindi, permette di raccogliere questi dati attraverso due semplici strumenti, ovvero lo “smart tag” presente sul prodotto e uno smartphone<sup>146</sup>.

In secondo luogo, per quanto riguarda l’«Authenticity»<sup>147</sup>, i brand possono aggiungere valore al prodotto attraverso l’identificazione univoca, ovvero il processo di identificazione di un singolo prodotto con un numero, codice o immagine distinti che la diversificano da prodotti identici e/o contraffatti e possono essere utilizzati per verificarne l’autenticità. Inoltre, nei casi in cui i brand abbiano raccolto i dati sull’autenticità su una blockchain, essi possono decidere di condividere tali informazioni con i consumatori che si collegano utilizzando lo “smart tag” del prodotto<sup>148</sup>.

Infine, mentre la «Transparency»<sup>149</sup> nella moda si riferisce a come vengono realizzati i prodotti e l’«Authenticity»<sup>150</sup> conferma l’origine del marchio, la «Circularity»<sup>151</sup> riguarda iniziative di progettazione, approvvigionamento, produzione e riciclo dei prodotti per ottenere il massimo utilizzo e soprattutto il minimo impatto ambientale. La «Circularity»<sup>152</sup> dei prodotti, quindi, può essere illustrata attraverso le quattro “Rs”: “Recycle”, “Recover”, “Return” e “Re-use”.

---

<sup>144</sup> Ibidem.

<sup>145</sup> Ibidem.

<sup>146</sup> Ibidem.

<sup>147</sup> Ibidem.

<sup>148</sup> Ibidem.

<sup>149</sup> Ibidem.

<sup>150</sup> Ibidem.

<sup>151</sup> Ibidem.

<sup>152</sup> Ibidem.

## **LA BLOCKCHAIN NEL SETTORE MONETARIO: L'AVVENTO DELLE CRIPTOVALUTE**

La blockchain riveste un ruolo importante nell'“Internet della moneta”<sup>153</sup>, ma risulterebbe difficile comprendere e apprezzare l'evoluzione che essa ha apportato senza ripercorrere la storia della moneta stessa, arrivando poi ad analizzare il *bitcoin*, ovvero la madre di tutte le criptovalute.

### 3.1 Rapida sintesi sulla storia della moneta

L'introduzione e la conseguente diffusione della moneta tra gli uomini è relativamente recente: agli albori tutto si basava sul concetto del dono. Quindi, le economie primordiali erano fondate sull'economia del dono<sup>154</sup>, senza attribuire un valore a ciò che veniva scambiato.

---

<sup>153</sup> Titolo della serie di volumi di Andreas M. Antonopoulos, traduzione in lingua italiana a cura di Chiriatti M., Soldavini P. in *La moneta virtuale, come funzionano i bitcoin e che cosa ci possiamo fare*, Il Sole 24 Ore, Milano, 2016.

<sup>154</sup> Definita dall'antropologo francese Marcel Mauss nel suo *Saggio sul dono* (1924-1925).

Con lo scorrere del tempo e con il costante aumento della popolazione il sistema dovette affrontare un problema, ovvero iniziare a dare un valore a ciò che veniva scambiato, in quanto precedentemente non vi era la sicurezza di ricevere ciò che era necessario per la propria sopravvivenza. Venne introdotto quindi il baratto come modalità di scambio, il quale però presentò fin da subito un problema, ovvero il mancato riconoscimento nello scambio di un eguale valore per entrambe le parti partecipanti. Spesso venivano barattati bestiami e cibo. Questi, per la loro deperibilità e la non divisibilità, obbligarono le civiltà a non barattare con le popolazioni distanti. Successivamente si sono sviluppate le prime forme di pre-moneta con le quali si è “standardizzato” il valore scambiato. La moneta in questione consisteva in oggetti di largo utilizzo in base alle aree geografiche. Quindi, si attribuiva a queste il ruolo di riequilibrare le transazioni eseguite, rendendole “alla pari”. Trovato poi il materiale adatto, le civiltà si scontrarono con una grande incertezza, ovvero che la quantità accordata con il mercante non venisse rispettata.

A garanzia di questi iniziali sistemi di pagamento intervennero i santuari, i quali ebbero una grande intuizione, ovvero sopperire quell’assenza di fiducia alla base di tutte le transazioni, eliminando tutti quei problemi insiti nella valutazione delle merci scambiate. Questi si inserirono come terza figura fiduciaria nelle transazioni, diventando garanti di qualsiasi moneta passasse sotto i santuari. Essi applicavano un’effigie per ogni bene di scambio che passava tra le loro mani, diventando terza parte garante.

Questo ruolo da parte dei santuari fu svolto fino a quando nel 685 a.C. in Lidia, antica regione dell’Asia Minore, fu coniata la prima moneta metallica.

Successivamente, nel 330 a.C., Dario, re di Persia, conquistò la Lidia acquisendo il suo sistema monetario: in questo frangente temporale venne coniata la prima moneta raffigurante un volto, quello del re di Persia.

Successivamente, per ovviare al problema del signoraggio<sup>155</sup>, nell’800 d.C. i cinesi iniziarono ad emettere moneta cartacea.

## 3.2 Storia di Bitcoin

---

<sup>155</sup> Il guadagno ottenuto dalla differenza tra il valore estrinseco ed intrinseco nella coniazione delle monete.

Il Bitcoin<sup>156</sup> nasce nell'anno del fallimento della Lehman Brothers, ovvero nel 2008. La fiducia, uno dei capisaldi su cui si basa il concetto dietro Bitcoin, da parte dei cittadini verso le istituzioni finanziarie era ai minimi, in quanto queste erano impreparate nel combattere una crisi che investì tutta l'economia globale.

Il 31 ottobre 2008 Satoshi Nakamoto<sup>157</sup> pubblicò il white paper «Bitcoin P2P E-cash paper»<sup>158</sup>, che conteneva le istruzioni per sviluppare una rete open source e peer-to-peer crittografata, che prenderà poi il nome di Blockchain dai blocchi di informazioni che la compongono.

Il 3 gennaio 2009 venne generato il primo blocco (*Genesis Block*), ovvero il blocco numero zero: Nakamoto aveva l'obiettivo di enfatizzare questo evento storico all'interno dell'unica transazione presente sul blocco<sup>159</sup>. L'informazione contenuta era il titolo di apertura del «The Times», datato 3 gennaio 2009, ovvero «Chancellor on brink of second bailout for banks»<sup>160</sup>, “Il cancelliere sta per effettuare un secondo salvataggio per le banche”.

Da questa frase è possibile comprendere il vero obiettivo di Nakamoto: stravolgere il sistema finanziario moderno, rendendolo obsoleto.

In seguito, il 12 gennaio Nakamoto effettuò la prima transazione al mondo di bitcoin (BTC), inviando 10 BTC al collega e programmatore Hal Finney<sup>161</sup>, a testimonianza che la suddetta tecnologia funzionava ed era capace di inviare e ricevere bitcoin.

Il 18 maggio 2010 avvenne la prima transazione con fine commerciale regolata attraverso bitcoin: furono acquistate due pizze per 10.000 BTC.

Laszlo Hanyecz, scrivendo in un forum di appassionati di bitcoin (Bitcoin Forum), chiese agli utenti chi tra loro poteva comprargli una pizza in cambio di un pagamento in BTC e, poco più tardi, un altro utente del forum gliela spedì a casa, a Jacksonville in Florida<sup>162</sup>. Attualmente, quella pizza varrebbe più o meno 200 milioni di USD<sup>163</sup>.

---

<sup>156</sup> Si rammenta la differenza tra “Bitcoin” inteso come rete di blockchain e il “bitcoin” ovvero la criptovaluta, definita anche come BTC.

<sup>157</sup> L'identità di questo personaggio (o questi, poiché c'è anche la possibilità che si trattasse di un gruppo di persone) è ancora sconosciuta, nonostante tutte le ricerche e le inchieste internazionali finora condotte. Molti attribuiscono al movimento cyberpunk l'invenzione di Bitcoin.

<sup>158</sup> <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

<sup>159</sup> Blocco di genesis. Young Platform. [https://youngplatform.com/glossary/genesis\\_block/](https://youngplatform.com/glossary/genesis_block/)

<sup>160</sup> Ibidem.

<sup>161</sup> Peterson, A. (2014, 3 gen.). Hal Finney received the first Bitcoin transaction. Here's how he describes it.

Washington Post. <https://www.washingtonpost.com/news/the-switch/wp/2014/01/03/hal-finney-received-the-first-bitcoin-transaction-heres-how-he-describes-it/>

<sup>162</sup> <https://bitcointalk.org/index.php?topic=137.0>.

<sup>163</sup> <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>.

### 3.3 Il Bitcoin

Il Bitcoin è un sistema di pagamento “peer to peer” (p2p)<sup>164</sup>, basata su un protocollo crittografico e un sistema decentralizzato<sup>165</sup>, il quale permette di far circolare denaro senza un’istituzione finanziaria, come ad esempio la banca. Il bitcoin è stata la prima blockchain creata ed è la prima criptovaluta della storia<sup>166</sup>. Riguardo la sua emissione, essa è regolata da sistemi di crittografia e algoritmi che prendono il nome di “meccanismi di consenso”<sup>167</sup>.

#### 3.3.1 Analisi caratteristiche di Bitcoin

Bitcoin presenta una serie di caratteristiche, che rappresentano una vera e propria novità rispetto alle tradizionali valute, risolvendo al tempo stesso molti problemi che la moneta non è ancora riuscita a superare. Tra queste proprietà spiccano la “decentralizzazione”: nessuna autorità centrale può controllare o gestire i flussi generati dalle transazioni. Così facendo non sono presenti elevate commissioni sulle transazioni effettuate. La “sicurezza”: attraverso la crittografia, il protocollo Bitcoin predispone di una serie di regole, che rendono economicamente proibitiva la possibilità di modifica senza il consenso della blockchain, dato l’elevato consumo di energia e di potenza di calcolo richiesta. A questo proposito, è fondamentale rammentare che questo protocollo ha offerto una soluzione (non totale) al “problema dei generali bizantini”<sup>168</sup>, utilizzando il “Proof of Work”, ovvero l’algoritmo di consenso della blockchain Bitcoin.

Il problema dei generali bizantini è una metafora utilizzata dai matematici Leslie Lamport, Robert Shostak e Marshall Pease nel 1982, all’interno di un report per l’SRI

---

<sup>164</sup> Una rete resiliente e decentralizzata, dove non ci sono nodi “speciali”, tutti hanno gli stessi diritti e doveri. I nodi sono i partecipanti alla rete.

<sup>165</sup> In un sistema decentralizzato non c’è un punto di controllo centrale, le operazioni sono effettuate da più nodi e i dati sono replicati su più nodi. Quindi, più server lavorano insieme per fornire il dato desiderato.

<sup>166</sup> Bitcoin: Cos’è e come funziona? Bitcoin: Cos’è e Come Funziona? | Young Platform. Ultima revisione 5 sett. 2022, da <https://academy.youngplatform.com/criptovalute/bitcoin-cos-e/>.

<sup>167</sup> Quando viene effettuata una transazione sulla blockchain, tutti i nodi della rete verificano che sia valida e, in tal caso, raggiungono un consenso. Il consenso della rete è necessario per garantire la sicurezza di ogni transazione registrata sulla blockchain. Ogni blockchain ha un suo meccanismo per raggiungere il consenso. Per ulteriori approfondimenti fare riferimento a: Meccanismo di Consenso. Young Platform. Ultima revisione 5 sett. 2022, da [https://youngplatform.com/glossary/consensus\\_mechanism/](https://youngplatform.com/glossary/consensus_mechanism/)

<sup>168</sup> Il problema dei generali bizantini è un classico problema informatico riguardante i sistemi distribuiti che si incontra quando si deve trovare un accordo fra parti, i nodi, comunicando solo tramite messaggi. Bitcoin l’ha risolto con la PoW.

International, per teorizzare uno dei più noti problemi informatici all'interno dei sistemi distribuiti<sup>169</sup>. Il problema in questione ipotizza uno scenario in cui un gruppo di generali bizantini (tre o più), una volta accerchiata la città nemica, deve decidere se passare all'attacco oppure ritirarsi, in base all'ordine del generale di rango superiore. Ciononostante, uno dei generali (di grado inferiore al precedente) potrebbe essere un traditore e quindi si configurano due possibili scenari. Il primo: uno dei generali potrebbe decidere di tradire gli altri, comunicando loro un ordine contrario impartito dal generale di rango superiore. Il secondo: lo stesso generale di rango superiore, sapendo che qualcuno dei generali potrebbe essere un traditore, potrebbe dare loro ordini diversi. In questo scenario, per vincere non è fondamentale attaccare o ritirarsi, ma raggiungere il pieno consenso, ossia tutti i generali devono eseguire la stessa azione.

Come già citato in precedenza, Satoshi nel 2008 ha risolto questo problema insieme a quello del “double spending,” che verrà analizzato successivamente all'interno di questo capitolo. Il perno del problema è insito nella comunicazione tra i generali stessi: infatti, un generale può esclusivamente comunicare con un secondo generale attraverso un messaggero. Il messaggio può esser consegnato in ritardo oppure smarrito ed è qui che arriva l'intuizione di Satoshi. Egli, applicando il problema alla blockchain, individua nei generali i nodi nel network, i quali devono raggiungere il consenso all'interno del sistema. Il consenso viene raggiunto attraverso l'accordo e l'esecuzione di una determinata azione da parte della maggioranza dei nodi, nello specifico il 50+1%. Una volta raggiunto il consenso, è necessario armonizzare il momento dell'azione da parte dei generali, ovvero far in modo che l'eventuale decisione sia eseguita allo stesso momento.

Satoshi con la “Proof of Work” ovvia al problema attraverso l'introduzione di un caso estremamente difficile da risolvere al momento della ricezione del messaggio. Il primo all'interno del network che lo risolve, lo comunica agli altri partecipanti i quali, se stavano lavorando su una diversa strategia di risoluzione, dovranno sostituirla con quella che ha appena ricevuto, ritenuta valida e accettata come definitiva da parte della maggioranza dei nodi. Questo con l'obiettivo di gestire il network in maniera sincronizzata e soprattutto efficace.

---

<sup>169</sup> Lamport, L., Shostak, R., Pease, M. (1982). *The Byzantine Generals Problem*. Ultima revisione 8 sett. 2022, da <https://lamport.azurewebsites.net/pubs/byz.pdf>



La “trasparenza”: ogni transazione in bitcoin rimane memorizzata all’interno della blockchain stessa, essendo i dati replicati su ogni nodo. Quindi, chiunque è in grado di vedere qualsiasi transazione, scoprendo anche la provenienza di bitcoin, certificandone allo stesso momento sia l’esistenza che la proprietà a un determinato utente (identificato da un pseudonimo), senza però conoscerne la vera identità dell’utente in questione. In questo caso si parla di uno “pseudo-anonimato”, in quanto è già avvenuto che le forze dell’ordine siano riuscite a rintracciare dei malviventi, poiché scoperta l’identità anagrafica del possessore di un “wallet”<sup>170</sup>. È quindi possibile venire a conoscenza di tutte le transazioni ed eventuali azioni fraudolente.

La “velocità di transazione” è notevole: essendo transazioni effettuate tramite rete internet, sono necessari diversi minuti (10 al massimo<sup>171</sup>) per ricevere o inviare bitcoin in tutto il mondo, oltrepassando eventuali barriere regolatorie imposte dagli enti regolatori dei diversi stati. Inoltre, le transazioni possono essere effettuate 24 ore al giorno, indipendentemente dal giorno della settimana in cui ci troviamo.

“Comodità”, in quanto, a differenza della moneta cartacea o in metallo, un bitcoin non è tangibile, non pesa e non occupa spazio. Può essere detenuto in un “hot wallet” o in un “cold wallet”. La differenza tra i due è che il primo è connesso a internet, mentre il secondo trascorre la maggior parte del tempo offline. È preferibile detenere bitcoin in un “hot wallet” se si intende scambiarli sul mercato, poiché ciò permette lo scambio in pochi minuti. Se invece si intende detenere grosse quantità di bitcoin a lungo termine, è preferibile utilizzare un “cold wallet”, il quale può essere sia hardware (come, ad esempio, una chiavetta USB) o di carta (paper wallet) il quale tiene al sicuro la chiave privata. Da un punto di vista di protezione contro tentativi di phishing da parte di hacker malintenzionati, è preferibile detenerli in un cold wallet.

Inoltre, il Bitcoin risolve il problema del “double spending”, ovvero il fenomeno per cui una stessa moneta digitale o token può essere speso per due o più volte. Nel mondo “tradizionale” avviene che se non vi è un’attenta ed elaborata tracciabilità dei passaggi monetari sulle differenti piattaforme bancarie, del compratore e del cedente, la stessa somma

---

<sup>170</sup> Un wallet contiene tutte le chiavi private, queste possono essere paragonate al PIN della vostra carta di credito.

Queste permettono di testimoniare all’interno network di essere i proprietari di quello specifico ammontare di bitcoin.

<sup>171</sup> CoinMarketCap. (7 sett. 2021). *How long does a bitcoin transaction take?: CoinMarketCap*. Ultima revisione 5 sett. 2022, da <https://coinmarketcap.com/alexandria/article/how-long-does-a-bitcoin-transaction-take>

può esser spesa per una seconda volta, risultando invece ancora in mano al primo, nonostante la presenza di una transazione completata in precedenza. È chiaro che una situazione del genere non accada così facilmente visti i diversi sistemi di tracciabilità impiegati degli intermediari per evitare ciò. Nella Blockchain, essendo questa non normata, a risolvere questo problema c'è la programmazione. La questione è risolta a monte attraverso l'identità della moneta: un ID che identifica la criptovaluta in vari passaggi fatti dalla sua creazione all'ultima transazione che l'ha riguardata. Infine, essendo ogni suo spostamento tracciato e validato, sarà impossibile<sup>172</sup> disporre nuovamente dello stesso bitcoin.

### 3.3.2 Domanda e offerta di bitcoin: il mining e l'halving

C'è una caratteristica di Bitcoin che ha sempre ammaliato gli utenti (e non solo) della criptovaluta stessa: l'offerta fissa e l'emissione controllata della moneta. Al contrario della valuta fiat, bitcoin non viene stampato e distribuito da un ente centrale, come ad esempio un'istituzione finanziaria. All'interno del suo protocollo vi è un algoritmo che ne regola l'emissione, controcorrente quindi con le logiche dei sistemi finanziari tradizionali. Attualmente 19,144,868.00 BTC<sup>173</sup> sono in circolazione su un totale di 21,000,000 BTC (per la precisione 20,999,999.9769 BTC)<sup>174</sup>.

La creazione o il “mining” del bitcoin è completamente affidata agli utenti che fanno parte della rete. Infatti, l'idea di Satoshi fu quella di “premiare” tutti coloro che, partecipando alla rete, fornivano potenza di calcolo con le loro macchine (funzionale alla sopravvivenza della rete stessa). Questo premio viene erogato secondo un sistema casuale studiato in modo da restituire un determinato ammontare di bitcoin proporzionato alla potenza computazionale fornita alla rete. Introducendo quindi nuove monete nell'offerta circolante preesistente (e non solo), il primo utente che risolve il problema, inserendo un nuovo blocco nella catena, riceverà anche le commissioni derivanti dalle transazioni effettuate all'interno del blocco stesso. Queste, svolgeranno un ruolo dominante quando in futuro la generazione di BTC passerà in secondo piano e l'incentivo a minare sarà esclusivamente proveniente dalle commissioni sulle

---

<sup>172</sup> L'unico modo possibile sarebbe quello di falsificare la blockchain, ad esempio, con un attacco, il quale riesca a prendere il possesso almeno del 51% della blockchain (cosa mai successa).

<sup>173</sup> CoinMarketCap. (08/09/22). Bitcoin. <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>

<sup>174</sup> Lafax. (14 dic. 2014). *Com'è stato scelto il limite di 21 milioni di bitcoin?* Crypto Italia. Ultima revisione 8 sett. 2022, da <https://cryptoitalia.org/mai-limite-21-milioni-btc/>

transazioni. Tutto questo prende il nome di “mining” e, nello specifico, prevede un’attività di verifica e successiva aggiunta di nuove transazioni e, di conseguenza, di nuovi blocchi a una blockchain (circa 1 ogni 10 minuti). Di conseguenza, maggiore è il numero dei “miner”<sup>175</sup> all’interno di una blockchain, maggiore sarà il grado di sicurezza della stessa.

Dal momento che sempre più unità di Bitcoin vengono estratte, la “difficulty” di questi “problemi” da risolvere spesso diventa sempre più elevata<sup>176</sup>, in modo da mantenere il tempo sui dieci minuti. Ciò significa che la potenza di calcolo, (con il passare del tempo sempre più elevata a disposizione dei “miner”), richiesta per risolvere questi sarà sempre via via più elevata, facendo lievitare i costi per i “miner” (soprattutto i costi dell’energia). Per la precisione, la difficoltà di “mining” nella rete Bitcoin viene regolata dopo la creazione di 2,016 blocchi.

Una volta introdotto il concetto di “mining” e “difficulty”, è necessario introdurre il concetto di “halving” (da to halve, ovvero dimezzare). Con questo termine si vuole indicare il fenomeno, che dopo ogni quattro anni, la produzione di bitcoin si dimezza, dando vita a una vera e propria deflazione controllata<sup>177</sup>. Infatti, fino al 2016 un blocco dava diritto a 25 BTC. Si è passati poi ad avere fino al 2020 12,5 BTC ogni 10 minuti. Nel maggio 2020 questa quantità è stata dimezzata a 6,25 BTC. Nel 2024, diminuirà ulteriormente fino a circa 3,125 e il processo continuerà fino a quando saranno state minate 21 milioni di monete (si prevede che ciò dovrebbe avvenire nel 2140).

Riguardo i costi dell’energia, essi rappresentano un’importante variabile. Essi, infatti, rendono più o meno redditizia l’attività di “mining”.

### 3.3.3 Analisi della profittabilità

Ad oggi, la tentazione di diventare dei “miner” e di ricevere enormi guadagni, dato il valore di bitcoin, è elevata. È necessario però interrogarsi se questo processo è poco dispendioso come sembra.

---

<sup>175</sup> I miner sono dei nodi particolari che decidono di partecipare alla rete per aggiungere blocchi alla catena. A questo scopo, raccolgono le transazioni, le validano e le organizzano in blocchi.

<sup>176</sup> Può succedere che la difficoltà tenda anche verso il basso, questo come anche nel caso dell’aumento, dipende dal numero di partecipanti alla rete e dalla loro hashpower

<sup>177</sup> Comandini, G. L. (2021). *Da zero alla luna: Quando, come, perché la blockchain sta cambiando il mondo*. Dario Flaccovio.

Innanzitutto, ci sono diversi costi da menzionare e da sopportare prima di avviare una vera e propria attività di “mining”. Infatti, ci sono diverse voci con segno negativo da sottrarre al mero guadagno che potrebbe concretizzarsi vendendo l’ammontare di bitcoin appena minato.

In primo luogo, è indispensabile tener conto del costo dell’elettricità (misurato in \$/hWh) e della continua fornitura nell’area ove si intende intraprendere questa attività. A tal proposito, “Visual Capitalist”, editore online focalizzato su diversi temi quali economia globale, tecnologia ed energia, nell’agosto 2022 ha pubblicato una ricerca su quanto costa minare un singolo bitcoin in tutti paesi del mondo, analizzando il prezzo dell’elettricità (al 23 marzo 2022) per poi confrontarlo con il valore di bitcoin al 15 luglio 2022. È emerso che nei 198 paesi analizzati, il costo medio per estrarre bitcoin si è attestato a 35.404,03 dollari, più del valore di 20.863,69 dollari del bitcoin al 15 luglio 2022<sup>178</sup>. Il Venezuela si posiziona al primo posto tra i paesi più costosi per estrarre bitcoin. Inoltre, il costo di un singolo bitcoin è di ben 246.530,74 dollari, il che significa che il processo è tutt’altro che redditizio. I costi energetici sono così elevati che i “miner” spenderebbero 225.667,05 dollari per minare un singolo bitcoin<sup>179</sup>. D’altra parte, il luogo più economico per minare bitcoin è il Kuwait. Infatti, il costo di un singolo bitcoin in Kuwait è di 1.393,95 dollari, il che significa che i minatori potrebbero ottenere profitti per 19.469,74 dollari<sup>180</sup>.

Per quanto riguarda l’Europa, a causa dell’aumento delle “commodities”, si sono verificati aumenti rilevanti sul costo per minare un singolo bitcoin. In Italia, il costo rilevato è di 33,454.90 dollari con un saldo negativo di -13,698.37 dollari. Invece, in Francia, Germania e Spagna il costo è di 27,082.54 dollari, con un saldo negativo di -7,326.01 dollari, 50,978.89 dollari (uno dei più costosi in Europa insieme alla Spagna) con un saldo negativo di -31,222.36 dollari, 51,775.44 dollari con un saldo negativo di -32,018.91 dollari.

Successivamente, è necessario tener conto di altri fattori, tra questi spiccano il tasso di cambio e i costi di mantenimento delle macchine, le quali potrebbero andare in down a seguito di guasti improvvisi.

---

<sup>178</sup> Ang, C. (6 ago. 2022). *The cost of mining bitcoin in 198 different countries*. *Visual Capitalist*. Ultima revisione 9 set. 22, 2022, da <https://www.visualcapitalist.com/cp/the-cost-of-mining-bitcoin-in-198-different-countries/>

<sup>179</sup> Ibidem.

<sup>180</sup> Ibidem.

Quindi, alla fine quanto rimarrà dopo aver preso in considerazione tutti i costi, dipende molto dal luogo in cui si vuole iniziare a minare e dalla difficoltà nel risolvere il “problema”, questa sempre crescente.

In Italia e non solo, a causa della situazione di instabilità geopolitica, il prezzo delle commodities è diventato altalenante, tale da non permettere di fornire stime precise.

Si stima però che la Cina, oltre ad essere il maggior produttore di ASIC<sup>181</sup>, le sue mining pool<sup>182</sup> controllino più del 70% dell’hash rate collettivo<sup>183</sup> della rete Bitcoin<sup>184</sup>.

### 3.4 Ethereum

A differenza della blockchain Bitcoin, la quale ha l’obiettivo di decentralizzare il sistema delle transazioni e l’online banking, la blockchain di Ethereum ha come obiettivo l’utilizzo della blockchain per sostituire le terze parti di Internet, ovvero quelle che memorizzano i dati.

#### 3.4.1 Breve storia di Ethereum

Ethereum nasce nel 2013, per opera di un giovane ragazzo Vitalik Buterin, nato in Russia (Kolomna) nel 1994 che nel 99’ si trasferì in Canada con la sua famiglia, a Toronto per la precisione<sup>185</sup>.

A 19 anni, Vitalik scriveva su Bitcoin per diversi blog, e aveva co-fondato un sito web chiamato “Bitcoin Magazine”. Oltre a scrivere su Bitcoin, Vitalik scriveva codice per Bitcoin e altre criptovalute<sup>186</sup>.

Tornando indietro di qualche anno, per la precisione a 17 anni ci fu un avvenimento, il quale lo indusse a progettare in blockchain. Vitalik era un grande appassionato di World of Warcraft, finché la casa produttrice decise di rimuovere una componente del suo personaggio

---

<sup>181</sup> Una serie di apparecchiature informatiche progettate da zero per offrire le massime prestazioni nelle attività di mining.

<sup>182</sup> Server ai quali si collegano più miner che collegandosi tra di loro riescono a dedicare la loro potenza di calcolo per trovare i blocchi. In questo caso l’eventuale ricompensa verrà tra questi in base al contributo iniziale.

<sup>183</sup> Unità di misura della potenza di elaborazione della rete Bitcoin.

<sup>184</sup> Comandini, G. L. (2021). *Da zero alla luna: Quando, come, perché la blockchain sta cambiando il mondo*. Dario Flaccovio.

<sup>185</sup> Gates, M. (2017). *Ethereum: La Guida Definitiva che vi farà conoscere ethereum, blockchain, Contratti Smart, Ico e App decentralizzate*. (Prima edizione). Wise Fox Publishing.

<sup>186</sup> Ibidem.

preferito. In questa occasione scoprì la realtà dei servizi centralizzati: un potere esclusivo, che Vitalik poi decise di distribuire<sup>187</sup>.

Alla fine del 2013 pubblicò un white paper<sup>188</sup> al cui interno erano menzionate tutte le caratteristiche principali di Ethereum.

Successivamente, nel 2014 Vitalik insieme a due collaboratori<sup>189</sup> pubblicò lo “yellow paper”<sup>190</sup> con il quale si delineavano i dettagli tecnici di Ethereum<sup>191</sup>.

Per creare Ethereum, però, era necessario una considerevole mole di lavoro e di sviluppo e moltissimo denaro. Questo denaro venne raccolto in un modo del tutto innovativo, al posto di cedere titoli di debito oppure equity, si pensò di cedere direttamente la criptovaluta nativa della blockchain, l’Ether (ETH). La vendita prese la forma di una Initial Coin Offering (ICO)<sup>192</sup>: i compratori di ETH ottennero accesso ai futuri servizi che la blockchain Ethereum avrebbe fornito<sup>193</sup>.

L’unico modo per partecipare era pagare in bitcoin: per i primi 14 giorni il cambio era stato fissato a 1 bitcoin per 2000 ether, passando poi a 1337 ether per bitcoin<sup>194</sup>.

Al tempo, il prezzo di un bitcoin era di circa 400 dollari, quasi 30 centesimi per ETH! Tuttavia, per l’assenza di un limite massimo alle unità di ETH esistenti, furono venduti quasi 60 milioni di coin, per un totale di 31.529 BTC per un ammontare di circa 18 M di dollari<sup>195</sup>.

Dopo 18 mesi di sviluppo, Ethereum fu rilasciato al pubblico a metà del 2015.

Dopo un anno, si verificò una delle vicende più importanti e significative che hanno strutturato e definito la blockchain di Ethereum, the DAO.

DAO è un acronimo che sta per Decentralized Autonomous Organization, “organizzazione autonoma decentralizzata” costruita su Ethereum attraverso l’utilizzo di smart contract<sup>196</sup>.

---

<sup>187</sup> Chi è Vitalik Buterin, il creatore di Ethereum | Young Platform. Ultima revisione 9 Sett. 2022, da <https://academy.youngplatform.com/crypto-heroes/vitalik-buterin-ethereum/#2>.

<sup>188</sup> <https://ethereum.org/en/whitepaper/>.

<sup>189</sup> Gavin Wood e Jeffrey Wilke.

<sup>190</sup> <http://gavwood.com/Paper.pdf>.

<sup>191</sup> Gates, M. (2017). *Ethereum: La Guida Definitiva che vi farà conoscere ethereum, blockchain, Contratti Smart, Ico e App decentralizzate*. (Prima edizione). Wise Fox Publishing.

<sup>192</sup> ICO sta per Initial Coin Offering, un’offerta iniziale di vendita al pubblico nel mondo delle criptovalute.

<sup>193</sup> *Ico: Cosa Sono e come Nasce Ethereum. ICO: Cosa sono e come nasce Ethereum* | Young Platform. (n.d.). Ultima revisione 9 sett. 2022, da <https://academy.youngplatform.com/criptovalute/ethereum-ico/>.

<sup>194</sup> Ibidem.

<sup>195</sup> Ibidem.

<sup>196</sup> Un software che permette di attivare automaticamente delle azioni se determinate condizioni si verificano. Il caso d’uso più frequente è quello di mediare un’operazione finanziaria tra due entità sulla blockchain.

Il DAO era pensato per essere simile a un fondo speculativo per le app decentralizzate ove gli sviluppatori potevano presentare le loro idee per le dApp<sup>197</sup>, e i membri del DAO avrebbero votato per decidere se finanziare o meno la dApp.

Ci fu una campagna di crowdfunding anche per il DAO, che raccolse più di 150 milioni di dollari in meno di un mese. Alla fine della campagna di crowdfunding, conteneva quasi il 15% di tutti gli Ether in circolazione.

Nel 2016, un hacker però trovò una falla nella gestione degli “split return”<sup>198</sup>, quel meccanismo che permetteva a chi investiva in un determinato progetto per poi ritirarsi, a ricevere un rimborso totale dei propri ethereum. Costui, si accorse che questa azione poteva esser eseguita senza nessuna azione di controllo sui DAO posseduti. Il danno causato, all'incirca 60 milioni di dollari (in ethereum), originò un colossale problema di fiducia all'interno della stessa community.

### 3.4.2 Analisi caratteristiche Ethereum e confronto con Bitcoin

Ethereum, come Bitcoin, presenta diverse caratteristiche in comune per il suo funzionamento.

Chi partecipa ad Ethereum, lavora su una rete peer-to-peer e può sviluppare, attraverso la potenza di calcolo della rete, degli smart contract.

Questa è stata concepita come una blockchain programmabile, ovvero mette a disposizione agli utenti la possibilità di creare diverse tipologie di applicativi decentralizzati sulla blockchain Ethereum. Inoltre, questi non necessariamente devono esser circoscritti alle sole criptovalute.

Come con Bitcoin, anche in questo caso è prevista una “ricompensa”. In questo caso stiamo parlando dell'ether o ETC<sup>199</sup>. Questi, come per bitcoin, sono delle criptomonete decentralizzate le quali utilizzano la crittografia per controllarne sia la creazione che le transazioni.

---

<sup>197</sup> Decentralized application

<sup>198</sup> Comandini, G. L. (2021). *Da zero alla luna: Quando, come, perché la blockchain sta cambiando il mondo*. Dario Flaccovio.

<sup>199</sup> Con questa sigla si intende Ethereum Classic, diverso da Ether (ETH).

Ogni transazione, come per Bitcoin, ha un costo, che in Ethereum è indicato con il nome Gas, e la sua unità di misura è il Gwei<sup>200</sup>, una unità decimale di Ether.

Con il Gas si indica il prezzo affinché i minatori prendano la transazione e la includano in un blocco, successivamente una volta inclusa in un blocco, questa verrà convalidata dalla rete e solo allora si potrà considerare confermata e conclusa<sup>201</sup>.

Inoltre, con Ethereum si passa dal concetto di Distributed Ledger a Distributed Computing, ovvero un “computer mondiale-virtuale”, quindi tutti i computer connessi alla rete lavorano insieme, come un grande supercomputer. Allo stesso momento, la rete non si affida al singolo computer per funzionare in quanto se un server va offline, gli altri continueranno a funzionare. Riguardo le differenze tra le due blockchain, si possono evidenziare notevoli differenze.

La prima tra queste è che Ethereum permette agli sviluppatori di creare contratti smart e app decentralizzate, utilizzando il linguaggio di programmazione<sup>202</sup> di cui la piattaforma ne è dotata. Riguardo la velocità, Ethereum aggiunge un nuovo blocco alla blockchain ogni 30 secondi a differenza di Bitcoin, la quale blockchain impiega circa 10 minuti per aggiungere un nuovo blocco.

### 3.4.3 Differenze tra bitcoin e Ether

Le due valute non sono in contrasto tra di loro; infatti, queste sono state create con ideali alle spalle diversi.

Attualmente, le due valute sono quelle con la quota di market cap più elevata<sup>203</sup>, rispettivamente 39% per BTC<sup>204</sup> e 20.1% per ETH<sup>205</sup>.

Riguardo il numero di valute emesse e in circolazione, bitcoin ha un limite, come già analizzato in precedenza, 21 milioni. Invece Ethereum non ha un limite sul numero di Ether che possono esser creati e attualmente in circolazione ci sono 122,314,774 ETH<sup>206</sup>. Chiaramente il prezzo potrebbe risentirne con l'aumentare dell'offerta.

---

<sup>200</sup> 0,000000001 Ether

<sup>201</sup> Cos'è il gas in ethereum? Bit2Me Academy. (2022, August 26). Ultima revisione 10 sett. 2022, da <https://academy.bit2me.com/it/que-es-gas-en-ethereum/>.

<sup>202</sup> Solidity.

<sup>203</sup> Detta anche market dominance.

<sup>204</sup> <https://coinmarketcap.com/charts/>.

<sup>205</sup> Ibidem.

<sup>206</sup> <https://coinmarketcap.com/currencies/ethereum/>.



Una differenza rilevante la si nota nell'impiego delle due valute, bitcoin è accettata da innumerevoli siti web e negozi fisici come forma di pagamento e all'aumentare della sua popolarità questa sarà sempre più adottata.

Ethereum invece, non è pensato per essere utilizzato per fare acquisti online o all'interno dei negozi. Il potenziale impiego di Ether sarà come strumento di pagamento per la potenza di calcolo impiegata sulla blockchain Ethereum.

### 3.5 Le alternative coin

Successivamente alla creazione di bitcoin, tutte le altre criptovalute hanno preso il nome di altcoin, ovvero alternative coin.

#### 3.5.1 Bitcoin Cash

Questa, è nata in seguito all'hard fork<sup>207</sup> del primo agosto 2017, avvenuto all'interno della blockchain di Bitcoin. Da quel momento Bitcoin Cash è divenuto il prodotto derivante dal Bitcoin che ha riscosso maggior successo.

Si è arrivati alla creazione di questa per sopperire a uno dei problemi più evidenti di Bitcoin, la scalabilità<sup>208</sup>. Nello specifico, la grandezza dei blocchi all'interno della blockchain Bitcoin è di 1MB, rimasta tale dalla creazione<sup>209</sup>. Questa ridotta dimensione dei blocchi ha impattato in maniera evidente sulla velocità e sul volume di scambi che la blockchain riesce a gestire. Infatti, è accaduto nel maggio 2017 che alcuni utilizzatori di Bitcoin misero in evidenza una lentezza nell'approvazioni di avvenuto scambio (alcune conferme sono arrivate dopo 4 giorni), si sarebbe potuto ovviare al problema, accelerando il processo di conferma, pagando maggiori commissioni ma a quel punto sarebbe divenuto poco conveniente acquistare con bitcoin<sup>210</sup>.

Con Bitcoin Cash si è contrastato il problema ampliando la grandezza dei blocchi a 8 MB.

---

<sup>207</sup> Dopo un accordo raggiunto tra più miner, si effettua una variazione sul protocollo di regole, la quale variazione impatta direttamente sulla catena di blocchi. Circostanza necessaria per l'esito positivo dell'hard fork è che più nodi aderiscano alla nuova blockchain creata e operino con essa.

<sup>208</sup> Cointelegraph. *Cos'è il Bitcoin Cash?* <https://it.cointelegraph.com/bitcoin-cash-for-beginners/what-is-bitcoin-cash>.

<sup>209</sup> Ibidem.

<sup>210</sup> Ibidem.

Così facendo si è potuto avere un sistema idoneo a elaborare un numero maggiore di transazioni con una maggiore velocità.

Il risultato, quindi, è stata una riduzione dei costi delle transazioni, arrivando ad essere il 99,56% più economica di Bitcoin<sup>211</sup>.

Attualmente, il prezzo di Bitcoin Cash si attesta sui 132.30 dollari<sup>212</sup>, con una capitalizzazione pari a 2,535,040,001 dollari<sup>213</sup>.

### 3.5.2 Cardano

Cardano o ADA è uno tra i progetti più promettenti nel panorama delle altcoins. Il nome Cardano è dato da un probabile omaggio allo studioso italiano Girolamo Cardano (1501 – 1576) studioso e padre della probabilità o del teorema binomiale<sup>214</sup>.

La blockchain Cardano è stata definita una blockchain di terza generazione o 3.0, in quanto si è passati da una blockchain impiegate per il mero trasferimento di denaro (1.0) ad una blockchain che ha introdotto gli smart contract (vedi Ethereum), quindi 2.0, ma con ancora problemi di scalabilità o mancanza di governance, un esempio lampante è il DAO che ha portato all'hard fork di Ethereum.

Al momento del lancio sono state distribuite circa 31 miliardi di monete fra i vari exchange con un'offerta massima di 45 miliardi. Si tratta quindi di un'emissione limitata e il numero prestabilito in fase di rilascio non potrà essere modificato.

L'algoritmo su cui si basa la blockchain Cardano è di tipo Proof of Stake e il protocollo prende il nome di "Ouroboros"<sup>215</sup>. È un algoritmo che permette di gestire 7 transazioni al secondo<sup>216</sup>. Cardano supporta la possibilità di creare gli "asset nativi", ovvero dei token sulla chain Cardano che non necessitano degli smart contract (a differenza degli ERC-20 su Ethereum)

---

<sup>211</sup> Ibidem.

<sup>212</sup> CoinMarketCap (10/09/22) *Bitcoin Cash* <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin-cash/>.

<sup>213</sup> Ibidem.

<sup>214</sup> Gerolamo Cardano - Wikipedia. [https://it.wikipedia.org/wiki/Gerolamo\\_Cardano](https://it.wikipedia.org/wiki/Gerolamo_Cardano).

<sup>215</sup> *Come funziona Cardano: tutto su transazioni e ADA* - The Cryptonomist. <https://cryptonomist.ch/2022/04/09/come-funziona-cardano-tutto-transazioni-ada/#:~:text=Le%20Transazioni%20in%20Cardano,-Nelle%20transazioni%20di&text=Se%20non%20si%20possiedono%20abbastanza,provenienti%20dalla%20validazione%20del%20blocco>.

<sup>216</sup> Ibidem.

per implementarli sulla chain ed espletare le funzioni di base di questi (creazione, distruzione, trasferimento).

Con un token ERC-20 invece, è necessario interfacciarsi con il corrispettivo smart contract per eseguire delle azioni, che a loro volta genereranno delle Gas Fees, cosa che non si verifica sulla chain Cardano.

Attualmente, ci sono in circolazione 34,854,947,575 ADA<sup>217</sup> su un totale di 45,000,000,000 ADA<sup>218</sup> con una capitalizzazione di mercato pari a 17,572,115,219 dollari<sup>219</sup>.

---

<sup>217</sup> CoinMarketCap (11/09/22) Cardano <https://coinmarketcap.com/currencies/cardano/>.

<sup>218</sup> Ibidem.

<sup>219</sup> Ibidem.

## Conclusione

Attraverso questo elaborato si è cercato di analizzare gli impatti che ha generato la tecnologia Blockchain all'interno di diversi settori.

Si è arrivati a constatare nel primo capitolo che l'evoluzione della blockchain ha permesso la creazione di nuovi strumenti come i token e gli smart contract, i quali hanno permesso alle imprese analizzate nel secondo capitolo di offrire nuovi prodotti ai consumatori o di aumentare la loro trasparenza verso questi.

Nel secondo capitolo, è stato analizzato il caso "socios.com" arrivando alla conclusione che i fan token possano realmente aumentare l'engagement dei tifosi. Attraverso un sondaggio si è notato che tra tutti gli sport presenti all'interno della piattaforma il calcio è la disciplina che ha catturato maggior interesse all'interno della fanbase. Infatti, molti team italiani di calcio sono presenti all'interno della piattaforma con i loro token. Nello specifico, è stato analizzato l'andamento del valore di questi tra tre squadre Italiane: AC Milan, AS Roma e Juventus FC. È emerso che il valore di questi è molto volatile e correlato sia al rendimento della squadra da un punto di vista calcistico sia al valore della criptovaluta della sua blockchain ovvero il Chiliz (CHZ), impiegata come valuta di acquisto all'interno della piattaforma.

Successivamente, è stato analizzato il progetto Birra Peroni con EY per il tracciamento della filiera. Più precisamente, Birra Peroni emette degli NFT basati sulla blockchain Ethereum, il quale contiene diverse informazioni sulla provenienza e sui luoghi di lavorazione della Birra inerenti ad uno specifico lotto prodotto. Si è giunti alla conclusione che l'obiettivo finale di questo progetto messo in campo da Birra Peroni è l'innovazione sostenibile, come dichiarato dalla stessa Peroni.

Infine, nell'ultima parte è stato analizzato il progetto del MISE con IBM, nel quale la blockchain ha rivestito un ruolo primario nella difesa del made in Italy, con la tracciabilità della filiera e il contrasto alla contraffazione.

Il terzo e ultimo capitolo si è concentrato sull'analisi dell'impatto che ha avuto la blockchain con l'avvento delle criptovalute. Dopo una disamina del bitcoin, è stata analizzata la blockchain che ha permesso la creazione degli smart contract e token, ovvero Ethereum, confrontandola con Bitcoin.

Concludo constatando che la blockchain è una tecnologia con un elevato potenziale e, se ben utilizzata, può aiutare interi settori a raggiungere diversi obiettivi, quali trasparenza verso il consumatore, sostenibilità e controllo.

## **Bibliografia**

Antonopoulos, A. M. (2014). *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*. O'Reilly Media.

Barnini, A., & Aglietti, A. (2019). *Bitcoin 199 Domande*.

Basile, A. (2019). *Blockchain*. Dario Flaccovio.

Certilogo. (2019). *The Rising Value of Real*.

Certilogo. (2020). *Blockchain for Digital Transformation. When and Why*.

Chiap, G., Ranalli, J., Bianchi, R. (2019). *Blockchain: Tecnologia e Applicazioni per il business*. U. Hoepli.

Comandini, G. L. (2021). *Da zero alla luna: Quando, come, perché la blockchain sta cambiando il mondo*. Dario Flaccovio.

EUIPO-OCSE. (2021). *Global trade in Fakes. A worrying threat*.

Garavaglia, R. (2018). *Tutto su blockchain: Capire la Tecnologia e le nuove opportunità*. Hoepli.

Gates, M. (2017). *Ethereum: La Guida Definitiva che vi farà conoscere ethereum, blockchain, Contratti Smart, Ico e App decentralizzate*. (Prima edizione). Wise Fox Publishing.

MISE-IBM. (2019). *La blockchain per la tracciabilità del made in Italy: origine, qualità, sostenibilità*.

Ozzimo, G. (2019). *Non solo Bitcoin: L'oro si nasconde tra le più insospettabili altcoin*.

Statista Global Consumer Survey (GCS). (2021). *Luxury shopping in Italy 2021*.

## Sitografia

Ang, C. (6 ago. 2022). *The cost of mining bitcoin in 198 different countries*. *Visual Capitalist*.

Ultima revisione 9 set. 22, 2022, da

<https://www.visualcapitalist.com/cp/the-cost-of-mining-bitcoin-in-198-different-countries/>

Assobirra. (2021). *Market volume share of brewing companies in Italy in 2020* [Graph]. In

Statista. Ultima revisione 1 ago. 2022, da

<https://www.statista.com/statistics/545147/brewing-companies-italy-market-share/>.

Assoutenti. (2021, 15 luglio). *Contraffazione nel settore Moda danno da 5,2 miliardi di euro*.

<https://www.assoutenti.it/contraffazione-moda-danno/>.

Belelli, A. (2022, 13 aprile). *Finanzadigitale.com. Come comprare Chiliz coin e investire nel token CHZ*.

<https://www.finanzadigitale.com/comprare-chiliz/>.

Birra Peroni. (2020, 25 settembre). *Nastro Azzurro racconta la raccolta del mais nostrano con gli agricoltori della propria filiera*.

<https://www.birraperoni.it/news-e-media-comunicati-stampa/nastro-azzurro-racconta-la-raccolta-del-mais-nostrano-con-gli-agricoltori-della-propria-filiera/>.

Birra Peroni. (2021, 8 giugno). *Birra Peroni e la tracciabilità in blockchain del malto 100% italiano: una storia di open innovation*.

<https://www.birraperoni.it/news-e-media-comunicati-stampa/birra-peroni-e-la-tracciabilita-in-blockchain-del-malto-100-italiano-una-storia-di-open-innovation/>.

Birra Peroni. *I Nostri Brand*.

<https://www.birraperoni.it/le-nostre-birre/i-nostri-brand/>.

Bitcoin: Cos'è e Come Funziona? | Young Platform. Ultima revisione 5 sett. 2022, da

<https://academy.youngplatform.com/criptoalute/bitcoin-cos-e/>.

Bitpanda. *Qual è la differenza tra utility token e security token?* Bitpanda Academy. Ultima revisione 12 set. 22, 2022, da

<https://www.bitpanda.com/academy/it/lezioni/qual-e-la-differenza-tra-utility-token-e-security-token/>.

*Blocco di genesis.* Young Platform.

[https://youngplatform.com/glossary/genesis\\_block/](https://youngplatform.com/glossary/genesis_block/)

*Blockchain, Ecco Quando serve Davvero.* Blockchain 4innovation. (2 gen. 2019). Ultima revisione 12 sett. 2022, da

<https://www.blockchain4innovation.it/mercati/industria4-0/blockchain-ecco-quando-serve-davvero/>.

Caliciuri, T. (2022, 16 maggio). Resolve. *Food & Beverage: i 4 trend nell'agroalimentare per il 2022.*

<https://www.resolve-consulenza.it/ispirazioni/food-beverage-i-4-trend-nell-agroalimentare-per-il-2022/>.

Certilogo. *Pionieri e Leader della rivoluzione dei Prodotti Connessi.*

<https://discover.certilogo.com/it/chi-siamo>.

*Chi è Vitalik Buterin, il creatore di Ethereum* | Young Platform. Ultima revisione 9 Sett. 2022, da

<https://academy.youngplatform.com/crypto-heroes/vitalik-buterin-ethereum/#2>.

CoinMarketCap (10/09/22) *Bitcoin Cash*

<https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin-cash/>.

CoinMarketCap. (08/09/22). Bitcoin.

<https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>



CoinMarketCap (11/09/22) Cardano

<https://coinmarketcap.com/currencies/cardano/>.

CoinMarketCap. (2022, 27 luglio). *Chiliz*.

<https://coinmarketcap.com/currencies/chiliz/>.

CoinMarketCap. (29/07/22). *AC Milan Fan Token*.

<https://coinmarketcap.com/currencies/ac-milan-fan-token/>.

CoinMarketCap. (29/07/22). *AS Roma Fan Token*.

<https://coinmarketcap.com/currencies/as-roma-fan-token/>.

CoinMarketCap. (29/07/22). *Juventus Fan Token*.

<https://coinmarketcap.com/currencies/juventus-fan-token/>.

CoinMarketCap. (7 sett. 2021). *How long does a bitcoin transaction take?* CoinMarketCap.

Ultima revsione 5 sett. 2022, da

<https://coinmarketcap.com/alexandria/article/how-long-does-a-bitcoin-transaction-take>

Cointelegraph. *Cos'è il Bitcoin Cash?*

<https://it.cointelegraph.com/bitcoin-cash-for-beginners/what-is-bitcoin-cash>.

*Come funziona Cardano: tutto su transazioni e ADA* - The Cryptonomist.

[https://cryptonomist.ch/2022/04/09/come-funziona-cardano-tutto-transazioni-](https://cryptonomist.ch/2022/04/09/come-funziona-cardano-tutto-transazioni-ada/#:~:text=Le%20Transazioni%20in%20Cardano,-)

[ada/#:~:text=Le%20Transazioni%20in%20Cardano,-](https://cryptonomist.ch/2022/04/09/come-funziona-cardano-tutto-transazioni-ada/#:~:text=Le%20Transazioni%20in%20Cardano,-)

[Nelle%20transazioni%20di&text=Se%20non%20si%20possiedono%20abbastanza,provenienti%20dalla%20validazione%20del%20blocco](https://cryptonomist.ch/2022/04/09/come-funziona-cardano-tutto-transazioni-ada/#:~:text=Le%20Transazioni%20in%20Cardano,-Nelle%20transazioni%20di&text=Se%20non%20si%20possiedono%20abbastanza,provenienti%20dalla%20validazione%20del%20blocco).

Cos'è il gas in ethereum? Bit2Me Academy. (2022, August 26). Ultima revisione 10 sett.

2022, da

<https://academy.bit2me.com/it/que-es-gas-en-ethereum/>.

Draisci, R., Mancinelli, R., Deodati, S., Ferrari, M., Attias, L., Guderzo, S. Istituto superiore della Sanità. *Contraffazione e tutela del consumatore: una battaglia sempre aperta.*

<https://www.iss.it/documents/20126/0/Contraffazione+e+tutela+del+consumatore.pdf/208833f0-861f-f34c-b2f4-9adea235a576?t=1609845108603>.

*European blockchain partnership. Shaping Europe's digital future.* Ultima revisione 12 sett. 2022, da

[https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-partnership#:~:text=The%20European%20Blockchain%20Partnership%20\(EBP\)%20helps%20avoid%20fragmentation%20of%20the,deployment%20of%20blockchain%2Dbased%20services.](https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/blockchain-partnership#:~:text=The%20European%20Blockchain%20Partnership%20(EBP)%20helps%20avoid%20fragmentation%20of%20the,deployment%20of%20blockchain%2Dbased%20services.)

EY.com. (2021, 17 maggio). *Birra Peroni is the first industrial organization to mint unique non-fungible tokens using EY OpsChain Traceability.*

[https://www.ey.com/en\\_gl/news/2021/05/birra-peroni-is-the-first-industrial-organization-to-mint-unique-non-fungible-tokens-using-ey-opschain-traceability](https://www.ey.com/en_gl/news/2021/05/birra-peroni-is-the-first-industrial-organization-to-mint-unique-non-fungible-tokens-using-ey-opschain-traceability).

Gabbricci, F. (2021, 3 febbraio). Blockchain4innovation. *Fan token, cosa sono, come possono essere usati per finanziarsi.*

<https://www.blockchain4innovation.it/cryptovalute/fan-token-cosa-sono-come-possono-essere-usati-per-finanziarsi/>.

Gerolamo Cardano - Wikipedia.

[https://it.wikipedia.org/wiki/Gerolamo\\_Cardano](https://it.wikipedia.org/wiki/Gerolamo_Cardano).

Gondek, C. *Blockchain 1.0 vs. 2.0 vs. 3.0 - what's the difference?* OriginStamp. Ultima revisione 12 sett. 2022, da

<https://originstamp.com/blog/blockchain-1-vs-2-vs-3-whats-the-difference/#blockchain-30-decentralized-enterprise-level-applications>.

ICE – Agenzia per la promozione all'estero e l'internazionalizzazione delle imprese italiane.  
*Abbigliamento.*

<https://www.ice.it/it/settori/sistemamoda/abbigliamento#:~:text=Il%20tessile%2Dabbigliamento%20costituisce%20un,393%2C7%20migliaia%20di%20addetti>.

*ICO: Cosa sono e come nasce Ethereum* | Young Platform. Ultima revisione 9 sett. 2022, da  
<https://academy.youngplatform.com/criptovalute/ethereum-ico/>.

*Intelligenza artificiale, blockchain e internet of things.* mise.gov.it. Ultima revisione 12 sett. 2022, da  
<https://www.mise.gov.it/index.php/it/incentivi/fondo-per-interventi-volti-a-favorire-lo-sviluppo-delle-tecnologie-e-delle-applicazioni-di-intelligenza-artificiale-blockchain-e-internet-of-things>.

IRI. (2020). *Distribution of beer retail sales volume in Italy in 2019, by beer type* [Graph]. In Statista. Ultima revisione 1 ago. 2022, da  
<https://www.statista.com/statistics/964706/beer-sales-volume-distribution-by-beer-type-in-italy/>.

Lafax. (14 dic. 2014). *Com'è stato scelto il limite di 21 milioni di bitcoin?* Crypto Italia. Ultima revisione 8 sett. 2022, da  
<https://cryptoitalia.org/mai-limite-21-milioni-btc/>

Lamport, L., Shostak, R., Pease, M. (1982). *The Byzantine Generals Problem*. Ultima revisione 8 sett. 2022, da  
<https://lamport.azurewebsites.net/pubs/byz.pdf>

Ministero dello sviluppo economico. (2019, 18 marzo). *Presentato il primo progetto pilota sulla blockchain.*  
<https://www.mise.gov.it/index.php/it/notizie-stampa/presentato-il-primo-progetto-pilota-sulla-blockchain>.

Naraine, M. L. (2019). *The Blockchain Phenomenon: Conceptualizing Decentralized Networks and the Value Proposition to the Sport Industry*, International Journal of Sport Communication, 12(3), 313-335. Ultima revisione 28 lug. 2022, da <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsc/12/3/article-p313.xml>.

NetConsulting cube. (2019). *Level of interest in blockchain among companies in the fashion & luxury sector in Italy in 2019*, by application field [Graph]. In Statista. Ultima revisione 13 lug. 2022, da <https://www.statista.com/statistics/1065748/interest-in-blockchain-by-application-fashion-companies-in-italy/>.

Osservatori Digital Innovation. (2020). *Main digital technologies used in the agriculture & food industry in Italy in 2019* [Graph]. In Statista. Ultima revisione 30 lug. 2022, da <https://www.statista.com/statistics/1140394/technologies-in-the-agriculture-and-food-industry-italy/>.

Peterson, A. (2014, 3 gennaio). Hal Finney received the first Bitcoin transaction. Here's how he describes it. Washington Post. <https://www.washingtonpost.com/news/the-switch/wp/2014/01/03/hal-finney-received-the-first-bitcoin-transaction-heres-how-he-describes-it/>

pOsti. *Le Tracce*. <https://www.posti.world/tracce>.

Serafini, P. (2022, 12 aprile). Finanzadigitale.com. *Socios.com: cos'è e come funziona l'app dei fan token*. <https://www.finanzadigitale.com/socios-com/>.

Socios.com. *Partners*. <https://www.socios.com/partners/#fighting>.

Statista. (2021). *Market capitalization of NFT football fan tokens with more than 10,000 owners up until September 21, 2021 (in million U.S. dollars)*. In Statista. Ultima revisione 29 lug. 2022, da

<https://www.statista.com/statistics/1265400/nft-fan-token-market-cap-in-football-soccer/>.

Szabo, N. (1994). *Smart Contracts*. Ultima revisione 12 sett. 2022, da

<https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwin terschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>.

Vintage Italian Fashion. (2020, 30 dicembre). *Blockchain per il fashion e il tessile*.

<https://vintageitalianfashion.it/blockchain-per-il-fashion-e-il-tessile/>.

Youmark.it. (2022, 22 febbraio). *La ricerca Nielsen Sports Fan Insights fotografa la diffusione dei fan token e degli NFT nel mondo dello sport in Italia*.

<https://youmark.it/ym-interactive/la-ricerca-nielsen-sports-fan-insights-fotografa-la-diffusione-dei-fan-token-e-degli-nft-nel-mondo-dello-sport-in-italia/>.

<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

<https://bitcointalk.org/index.php?topic=137.0>.

<https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>.

<https://coinmarketcap.com/charts/>.

<https://coinmarketcap.com/currencies/ethereum/>.

<https://ethereum.org/en/whitepaper/>.

<http://gavwood.com/Paper.pdf>.

[https://www.ted.com/talks/gian\\_luca\\_comandini\\_la\\_blockchain\\_funziona\\_perche\\_non\\_funzionano\\_gli\\_esseri\\_umani](https://www.ted.com/talks/gian_luca_comandini_la_blockchain_funziona_perche_non_funzionano_gli_esseri_umani).