



**DIPARTIMENTO DI GESTIONE DI IMPRESA**

**Cattedra di Strategie d'Impresa**

**L' UTILIZZO DELLA TECNOLOGIA  
BLOCKCHAIN DA PARTE DELLE IMPRESE  
ANALISI DELL'IMPATTO SUI COSTI DI  
TRANSAZIONE NELL'OTTICA DI SUPPLY E  
VALUE CHAIN MANAGEMENT**

**RELATORE**

**Chiar.mo Prof.**

**Paolo Boccardelli**

**CORRELATORE**

**Chiar.mo Prof.**

**Arturo Capasso**

**CANDIDATO**

**Giulio Avarello**

**Matr. n. 725701**

**ANNO ACCADEMICO 2020/2021**

# INDICE

## Introduzione

### CAPITOLO 1

## Review della letteratura

### 1.1 Blockchain: caratteristiche e funzionamento

- 1.1.1 Che cos'è
- 1.1.2 1.1.2 Come funziona
- 1.1.3 Tipologie di Blockchain
- 1.1.4 Notarizzazione
- 1.1.5 Tokenizzazione
- 1.1.6 Smart contracts
- 1.1.7 Vantaggi ed Impatto sui business

### 1.2 Costi di transazione

- 1.2.1 Cenni storici
- 1.2.2 Tassonomia dei costi di transazione
- 1.2.3 Ipotesi riguardanti la natura umana

### CAPITOLO 2

## Metodologia

### 2.1 Obiettivo

### 2.2 Metodo di analisi

### CAPITOLO 3

## Risultati

### 3.1 Procurement

- 3.1.1 La Blockchain nel processo di Pianificazione
- 3.1.2 La Blockchain nel processo di Approvvigionamento
- 3.1.3 Use case: Baseline Protocol
- 3.1.4 Valutazione finale

### 3.2 Produzione

- 3.2.1 Usa Case: Spinosa
- 3.2.2 Valutazione Finale

### 3.3 Finance

- 3.3.1 Defi
- 3.3.2 Cartolarizzazione dei crediti tramite blockchain

3.3.3 Initial Coin Offering

3.3.4 Use case: Wizkey

3.3.5 Valutazione finale

3.4 Marketing

3.4.1 Non fungible token

3.4.2 Non fungible token nel marketing

3.4.3 Non-Fungible Token e Metaverso

3.4.4 Business Case: ACF Fiorentina e Genuino

3.4.5 Valutazione finale

## CAPITOLO 4

### **Discussioni**

4.1 Procurement

4.2 Produzione

4.3 Finance

4.4 Marketing

4.5 Grafico finale

## CAPITOLO 5

### **Conclusioni**

## Introduzione

I concetti di Digital Technology e Industria 4.0 sono aspetti fondamentali che influenzano e modificano le strategie d'impresa presenti e future. Per Digital Technologies si intendono quelle tecnologie che consentono scambi di informazioni in tempo reale tra utenti, tra macchine e tra sistemi di gestione.<sup>1</sup> Queste sono diverse e rientrano in altrettante categorie (mobile, di comunicazione M2M, cloud computing, social, big data analytics ecc.).

Questo lavoro di tesi ne tratterà una, la Blockchain, con particolare attenzione all'impatto sui processi e sui costi aziendali. Quando si parla di Blockchain, infatti, spesso ci si ricollega direttamente alle criptovalute, ed in particolare al Bitcoin. Certamente l'exploit che questo ha avuto nell'ultimo decennio ha influito fortemente sulla diffusione di tale innovazione.

Il Bitcoin viene creato nel 2008, per alcuni anni il valore rimane pressappoco lo stesso, ma nel 2013 grazie ad una forte attenzione mediatica supera i \$ 1000, nel 2017 raggiunge i \$ 17.900 per poi riscendere ed arrivare intorno ai \$ 5000 in concomitanza dello scoppio della pandemia a marzo 2020. Dato il forte valore rialzista ha attirato l'attenzione di investitori e analisti.

Questo progetto non si pone l'obiettivo di analizzare la Blockchain con prospettiva rivolta alle criptovalute ma bensì analizzando l'applicazione pratica che può avere all'interno di un'azienda.

L'attenzione è rivolta all'impatto che ha sui vari business, sui processi aziendali e dunque su costi e ricavi. Per dare ampiezza al lavoro non verrà presa in considerazione la singola iniziativa ma i vari settori in cui la Blockchain ha trovato maggiore diffusione: Procurement, Produzione, Finance e Marketing.

L'obiettivo è dunque quello di comprendere su quali aspetti dei processi aziendali abbia maggiore impatto. Data la sua natura di registro dati condiviso si vuole dimostrare che i costi su cui influisce maggiormente siano quelli legati alle transazioni ed alle asimmetrie informative.

Il documento si divide in una prima parte di approfondimento riguardante la tecnologia e tali teorie, dove se ne spiega il funzionamento e la storia. Questa prima sezione serve ad estrarre le caratteristiche tecnologiche della Blockchain, delle quali si vuole valutare l'effetto applicativo.

Inoltre, verranno presentati in maniera sommaria tramite alcuni cenni storici i vari pensieri esposti negli ultimi ottanta anni da illustri economisti, riguardanti i costi di transazione.

L'economia dei costi di transazione, verrà poi analizzata in maniera più approfondita, in quanto i concetti espressi da Williamson sono maggiormente attuali ed applicabili alla realtà corrente.

In seguito, nella sezione metodologia, verranno individuati parametri di performance del sistema che determineranno la valutazione di ogni area.

---

<sup>1</sup> Peter Lacy, Jacob Rutqvist, Beatrice Lamonica, «Circular Economy, dallo spreco al valore» EGEA, 2016.

La metodologia esposta, dunque, cerca di fornire risultati analizzabili in termini quantitativi, ottenuti però tramite ricerche qualitative (esperienza professionale, ricerca di informazioni attraverso internet, valutazioni di progetti passati).

Nella sezione seguente saranno presentati i risultati di tale ricerca, classificati per settore.

Questi saranno visualizzabili tramite dei grafici, con i quali sarà più semplice comprendere i numeri ottenuti. Tali risultati verranno poi discussi, al fine di determinare se la Blockchain abbia effetti positivi o negativi e se comporti realmente una diminuzione dei costi di transazione.

La valutazione, anche se avverrà in maniera astratta, si pone come obiettivo quello di fornire parametri e giudizi il più possibile attinenti e conformi alla realtà applicativa.

Nel capitolo finale verranno tratte le conclusioni in base ai risultati ottenuti.

### REVIEW DELLA LETTERATURA

In questa sezione verrà inizialmente trattata ed analizzata la Blockchain, tecnologia sul quale è basato lo studio, esponendo la sua natura ed il suo funzionamento, valutando i punti di forza e dunque i vantaggi che può apportare ai vari business, ma anche i possibili limiti ed ostacoli.

Partendo da queste caratteristiche, si cercherà di valutare l'impatto che ha sui processi aziendali. Essendo un registro dati condiviso, si vuole dimostrare che i costi sui quali riesce ad impattare maggiormente sono quelli legati alle transazioni. Per tale motivo verrà esposta in maniera maggiormente dettagliata la natura dei costi di transazione.

Verranno poi prese in considerazione le cause e gli elementi che possono comportare un aumento di tali costi, cercando di capire se e come la Blockchain li possa mitigare o limitare.

#### 1.3 Blockchain: caratteristiche e funzionamento

##### 1.1.1 Che cos'è

La Blockchain è una struttura dati (registro, database) decentralizzata, condivisa e crittograficamente immutabile.<sup>2</sup> È dunque un registro digitale nel quale vi sono 'blocchi' di dati, vengono cioè inserite informazioni e transazioni.

Questo libro mastro decentralizzato è consensualmente tenuto, aggiornato e convalidato dalle parti coinvolte in tutte le transazioni all'interno di una rete.<sup>3</sup>

Come vedremo in seguito vi sono vari tipi, ognuno di questi con caratteristiche differenti. Le tre dimensioni comuni attraverso le quali vengono sviluppate le varie Blockchain sono: Decentralizzazione, Scalabilità e Sicurezza.

Ogni Blockchain può avere livelli diversi in corrispondenza di ogni dimensione, una delle più note, per esempio, quella associata al Bitcoin, ha livelli elevati in riferimento alla decentralizzazione ed alla sicurezza, rinunciando però alla scalabilità. Infatti, ogni blocco può effettuare circa 7 transazioni al secondo, valore molto basso rispetto alle normali performance di sistemi centralizzati, per esempio Visa, processa in media 1700 transazioni al secondo su scala mondiale.<sup>4</sup>

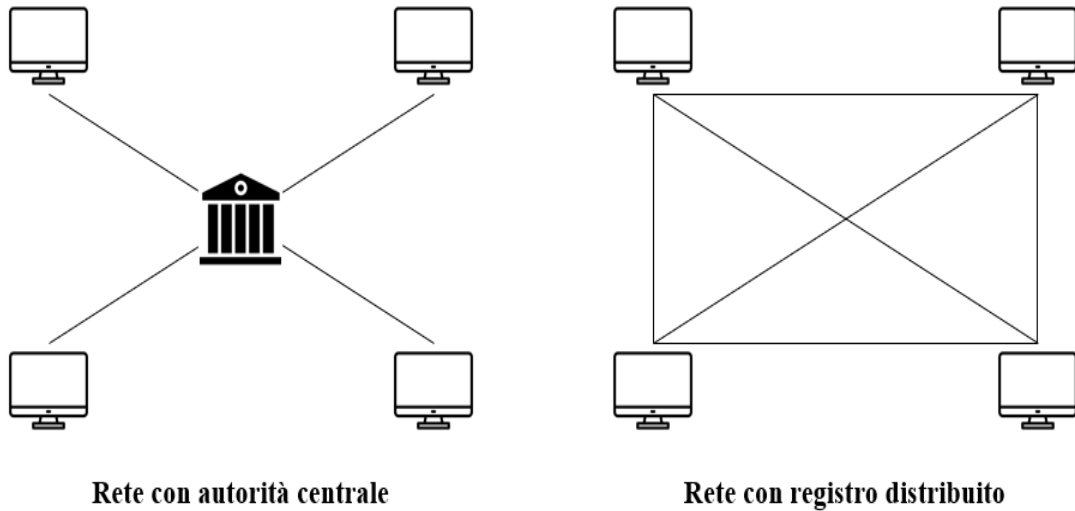
---

<sup>2</sup> Gian Luca Comandini, Da Zero alla Luna, 20 Febbraio 2020.

<sup>3</sup> Marten Risius, Kai Spohrer, A Blockchain Research Framework, 14 August 2017

<sup>4</sup> Nicola Attico, Blockchain, Guida all'ecosistema. Tecnologia, Business, Società. 2018

**Figura 1: Differenza tra rete con autorità centrale e con registro distribuito**<sup>5</sup>



### 1.1.2 Come funziona

Per comprendere come funziona questa tecnologia è fondamentale assimilare concetti inerenti alla crittografia, in quanto è alla base del suo funzionamento.

Per crittografia si intendono i metodi applicati al fine di ‘offuscare’ un messaggio e renderlo dunque intellegibile a persone non autorizzate. Tali metodi sono chiamati tecniche di cifratura, in questa sezione ne tratteremo due: Crittografia Asimmetrica e Funzioni di hash.

$$\text{Funzione di Hash: } h: \{0,1\}^* \rightarrow \{0,1\}^n$$

Una Funzione di hash è una funzione che mappa un messaggio arbitrariamente lungo in una stringa di lunghezza prefissata, cercando di far in modo che da questa stringa non si possa risalire al messaggio che l'ha generata.<sup>6</sup> Quindi un algoritmo hash sviluppa un input di lunghezza variabile e lo tramuta in un output di lunghezza fissa. Questo procedimento è unidirezionale: l'unico modo per risalire al messaggio iniziale è provando tutte le combinazioni possibili.

La cifratura asimmetrica invece è un sistema a doppia chiave, se un codice è cifrato con una, potrà essere decifrato solo con l'altra. Le due chiavi in questione sono quella pubblica e quella privata. In Bitcoin, e in generale nella Blockchain, la chiave pubblica – o una sua derivazione – rappresenta l'indirizzo del conto ed è pubblicamente noto, mentre la chiave privata rappresenta l'identità di chi possiede il conto e può disporre liberamente dei fondi ad esso associati.<sup>7</sup>

<sup>5</sup> Elaborazione personale

<sup>6</sup> Wikiversità, l'apprendimento libero.

<sup>7</sup> Nicola Attico, Blockchain, Guida all'ecosistema. Tecnologia, Business, Società. 2018

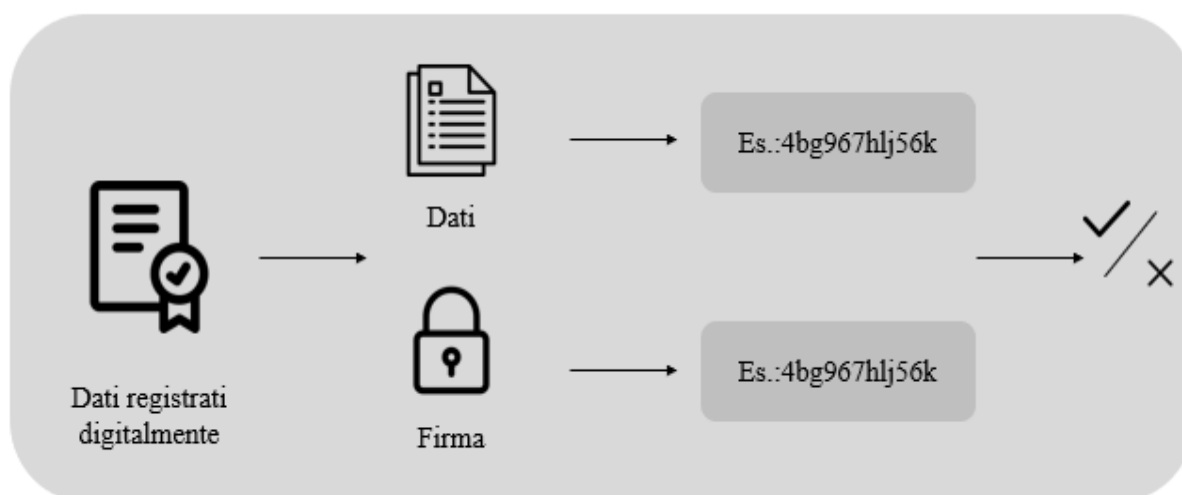
Dunque, l'elemento fondamentale della Blockchain è il controllo decentralizzato, questo avviene tramite una logica peer-2-peer (P2P), si esce cioè dall'ottica dualista tradizionale Client-Server, ogni nodo può infatti ricoprire entrambi i ruoli all'interno della catena ed ha eguali diritti e poteri sul registro (ledger).

Questo contiene un aggiornamento continuo e completo di tutte le transazioni effettuate, le quali sono raggruppate in blocchi: un blocco viene immesso nella catena solo se i nodi raggiungono il consenso sull'aggiunta di questo.<sup>8</sup> Per nodo si intende ogni dispositivo che partecipa alla rete, ricevendo e/o inviando informazioni.

Tali caratteristiche assicurano che ogni partecipante alla rete abbia il proprio record aggiornato al momento delle transazioni, il che riduce le opportunità di frode.<sup>9</sup>

L'utente che voglia eseguire una transazione stabilisce infatti: importo, indirizzo del destinatario e codice univoco della transazione. La firma viene posta tramite chiave privata. L'autenticità del mittente e l'integrità del messaggio vengono verificati dagli altri nodi della catena tramite chiave pubblica.

**Figura 2: Processo di firma<sup>10</sup>**



Ogni blocco comprende le transazioni effettuate, un timestamp<sup>11</sup>, il valore di hash del blocco precedente ("parent"), e un nonce<sup>12</sup>, cioè un numero casuale per verificare l'hash. Tramite questi elementi viene assicurata l'integrità dell'intera blockchain fino al primo blocco ("genesis

<sup>8</sup> John McKinlay, Duncan Pithouse, John McGonagle, Jessica Sanders, Blockchain: background, challenges and legal issues, 2 febbraio 2018

<sup>9</sup> Micheal J.W. Rennock, Alan Cohn, Jared R. Butcher, Blockchain Technology and regulatory investigations, The Journal, February/March 2018

<sup>10</sup> Elaborazione personale

<sup>11</sup> un piccolo pezzo di dati archiviato in ogni blocco come un seriale univoco e la cui funzione principale è determinare il momento esatto in cui il blocco è stato estratto e convalidato dalla rete blockchain.

<sup>12</sup> un numero che il miner può scegliere in totale libertà ed in modo arbitrario.



block"). I valori di hash hanno caratteristiche di unicità, ciò assicura copertura da eventuali frodi in quanto anche piccoli cambiamenti lungo la catena comporterebbero una modifica immediata di tali valori.<sup>13</sup>

Ogni nodo dovrebbe registrare ogni transazione effettuata, ma ciò richiederebbe un eccessivo spazio di archiviazione, per questo vi sono due livelli di nodi, i nodi full e i nodi light. I primi sono quelli che detengono il registro delle transazioni, i secondi invece lo possono soltanto consultare.

Si ottiene dunque un registro decentralizzato ma non distribuito, in cui tutte le componenti contribuiscono al funzionamento, ciò permette al sistema di contrastare in maniera più efficace attacchi, errori o collusioni.

Un'ulteriore suddivisione si ha tra nodi "miner" e "wallet".

I nodi miner svolgono tre fondamentali azioni, quelle di verifica e conferma delle transazioni e di stesura del registro. I wallet invece si limitano ad inviare e ricevere transazioni. In seguito a quest'ulteriore suddivisione, si otterranno nodi full e miner, light e miner, full e wallet, light e wallet.

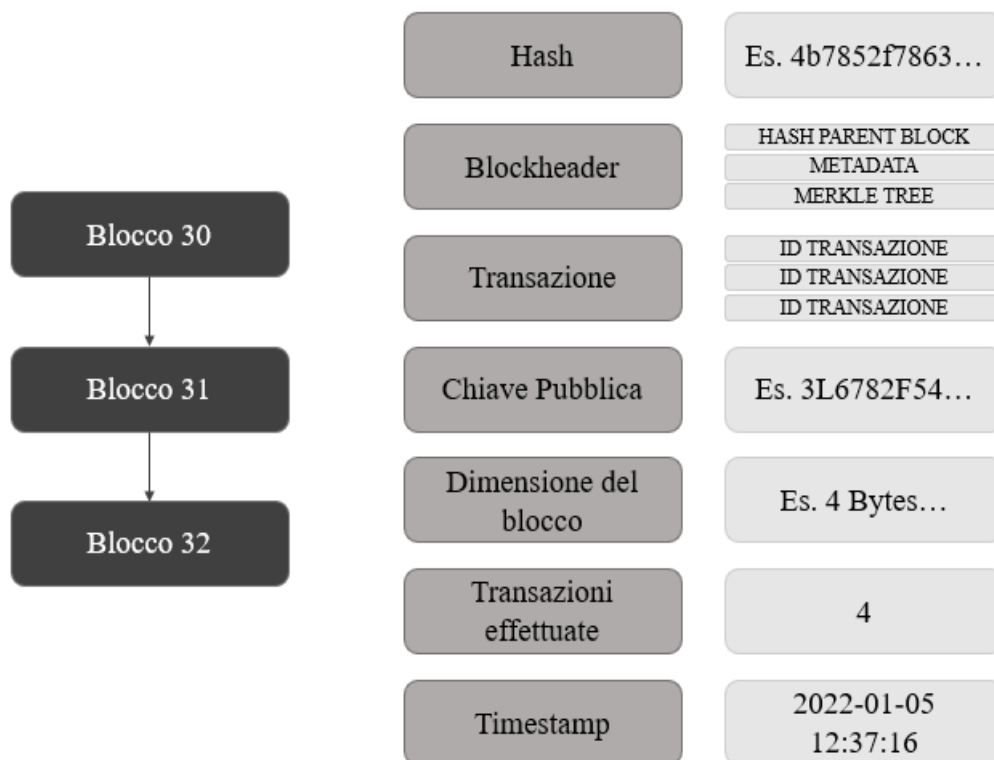
Ogni nodo wallet che voglia effettuare una transazione la comunica agli altri nodi della rete. Questi, dopo una verifica di correttezza formale, iniziano a comporre il proprio blocco, cioè il proprio aggregato di operazioni.

Ogni nodo annuncia la propria versione del blocco, quello ufficiale verrà selezionato tramite l'algoritmo di consenso, che ha dunque il compito di mantenere l'integrità e la sicurezza della rete.

---

<sup>13</sup> Michael Nofer, Peter Gomber, Oliver Hinz, Dirk Schiereck, Blockchain, Springer Fachmedien Wiesbaden 2017.

**Figura 3: Struttura di un blocco<sup>14</sup>**



**Figura 4: Riepilogo di un blocco<sup>15</sup>**

Block Hash	
00000000000000000083f3731b3e272e4ef4ec7baff20820eb962be00517752	
Summary	
Height	◀ 717,610
Confirmations	1
Block Size	1,456,748 Bytes
Stripped Size	847,682 Bytes
Weight	3,999,794
Time	2022-01-07 18:43:26
Relayed By	Poolin
Difficulty	34.13 T / 24.27 T
Block Reward	6.25000000 BTC
Fee Reward	0.17232234 BTC
Tx Count	2,388
Tx Volume	6,729.64138527 BTC
Merkle Root	2d3efcf268b2bb1352fea8d18545f5bd4bf5f986aa33221862b9d695262387e7
Version	0x2fffe004
Nonce	0xc49ee9f
Bits	0x170b98ab
Other Explorers	BLOCKCHAIR

<sup>14</sup> Elaborazione personale

<sup>15</sup> btc.com

Vi sono diverse tipologie di algoritmo:

- *Proof of work*: uno dei due meccanismi più comuni di convalida del consenso per verificare le transazioni blockchain. Tramite il proof-of-work, i partecipanti alla rete (conosciuti come minatori) competono per aggiungere il prossimo blocco di transazioni alla rete risolvendo un complesso puzzle crittografico, convalidando così le transazioni precedenti e guadagnando commissioni per il loro lavoro.<sup>16</sup> Ogni nodo miner tenta tramite tentativi casuali di indovinare un numero tale per cui l'hash del blocco combinato con il numero è una stringa che ha un certo numero di caratteri a zero, pari alla difficoltà. Il proof-of-work è noto per essere un algoritmo che consuma molte risorse di calcolo, pertanto molta energia elettrica.<sup>17</sup>
- *Proof of capacity e Proof of storage*: simile al precedente algoritmo, ma in questo non viene sfruttata la potenza di calcolo bensì la memoria, risulta infatti più efficiente a livello energetico.
- *Proof of stake*: anche questo metodo richiede minore energia rispetto al “proof of work”. In questo caso la veridicità ed affidabilità dell'operazione viene determinata in base alla quantità di token di valuta digitale posseduti da ogni partecipante alla rete. Maggiore è lo “stake”, cioè il quantitativo di token detenuti dall'utente, più elevate sono le possibilità che non si stia infrangendo il sistema. I blocchi della Proof of Stake, al contrario di quelli della Proof of Work, non sono estratti, ma conati. Gli utenti abilitati ad effettuare tale coniazione vengono selezionati in maniera casuale, ma il requisito fondamentale è appunto lo stake.<sup>18</sup>
- *Reputation based*: la priorità di costituzione del blocco è data ai nodi più attivi, cioè quelli con il numero più elevato di interazioni intrattenute con gli altri nodi.
- *Proof of burn*: questo metodo risulta meno dispendioso da un punto di vista energetico, ma al contrario più costoso da un punto di vista economico. Il termine “burn” fa riferimento alla valuta che necessariamente bisogna “bruciare”. Per poter costituire il nodo, infatti, si deve inviare una somma a degli indirizzi bloccati.
- *Proof of authority*: molto simile al precedente “Proof of Stake”, in questo caso però il consenso non è dato in base alla quota del nodo ma in base alla sua identità: possono

---

<sup>16</sup> Micheal J.W. Rennock, Alan Cohn, Jared R. Butcher, Blockchain Technology and regulatory investigations, The Journal, February/ March 2018

<sup>17</sup> Nicola Attico, Blockchain, Guida all'ecosistema. Tecnologia, Business, Società. 2018

<sup>18</sup> Flavia Provenzano, Money.it, Cos'è il Proof of Work (PoW) e Proof of Stake (PoS)?, 26 Aprile 2019

partecipare alla scrittura solo i nodi ai quali è stata precedentemente verificata l'autenticità. È tipico delle reti provate.

- *Proof of elapsed time*: in questo caso l'elemento cruciale è il tempo, ogni utente che voglia aggiungere un blocco alla catena dovrà infatti attendere un determinato periodo, il quale viene generato in maniera casuale e identica per tutti.<sup>19</sup>

I nodi ricevono dunque un compenso per la composizione di un nuovo blocco, ciò rende non conveniente da un punto di vista economico la contraffazione del blocco.

### 1.1.3 Tipologie di blockchain

Innanzitutto, quando si analizzano le varie tipologie di Blockchain è necessario fare una premessa: la blockchain fa parte di un sistema più ampio di DLT (Distributed Ledger Technologies), cioè reti Peer-to-Peer che, attraverso algoritmi di consenso, replicano identiche copie di dati all'interno del registro distribuito.<sup>20</sup>

Le DLT offrono dunque un meccanismo di convalida del consenso che non necessita di un intermediario o di un'autorità centralizzata per aggiornare e mantenere le informazioni generate dalle transazioni.<sup>21</sup>

L'elemento che caratterizza la blockchain rispetto alle altre DLT è appunto la catena di blocchi che si forma attraverso la memorizzazione dei dati delle transazioni. Le due caratteristiche principali che contraddistinguono le diverse blockchain sono il numero di attori che possono prendere decisioni all'interno della rete e la forma di consenso tramite la quale viene regolamentato il flusso di informazioni.

Le due tipologie differenziano tra "permissionless" e "permissioned".

Le "permissionless", ovvero reti pubbliche, sono quelle che non richiedono autorizzazione, non sono cioè controllate centralmente. Non vi è dunque un attore che ne detiene la proprietà o un'autorità centrale che le governa.

Lo scopo di un libro mastro non autorizzato è di concedere a tutti gli attori della rete la possibilità di contribuire ai dati del libro e che chiunque sia in possesso del *ledger* abbia copie identiche.<sup>22</sup>

Naturalmente tale forma impedisce ogni tentativo di censura, in quanto una volta ottenuta l'approvazione da parte di tutti i nodi, la transazione/informazione non può essere rimossa o

---

<sup>19</sup> Michele Porta, The Cryptonomist, Proof of Elapsed Time (PoET): l'algoritmo di consenso basato sul tempo, 15 giugno 2019

<sup>20</sup> Giovanni Capaccioli e Dane Marciano, Affidaty.io, DLT, Blockchain: tipologie e limiti, 16 ottobre 2019

<sup>21</sup> Micheal J.W. Rennock, Alan Cohn, Jared R. Butcher, Blockchain Technology and regulatory investigations, The Journal, February/ March 2018

<sup>22</sup> Gareth W. Peters, Guy R. Vishnia, Overview of Emerging Blockchain Architectures and Platforms for Electronic Trading Exchanges, August 31, 2016

impedita. Il carattere fondamentale è dunque l'immutabilità, che riguarda ogni transazione o dato interno alla rete.

I limiti riscontrati nelle blockchain pubbliche sono diversi e riguardano:

- La lentezza: questa è data principalmente da due motivi, il “limite di dimensione del blocco” e la Proof of Work.
- L' impatto ambientale: il motivo principale è riscontrato nell'attività di mining, la quale richiede un'elevata potenza di calcolo e dunque un massiccio consumo di energia elettrica. Per suddetto motivo il mining è diffuso nei paesi in cui il costo per l'elettricità è basso.
- Sicurezza: come abbiamo visto in precedenza i dati inseriti in questo tipo di blockchain sono impossibili da cancellare o manomettere e il controllo dei dati rimane ancorato all'azione dei nodi. Questi sono due fattori che possono essere analizzati positivamente in ottica di decentralizzazione, ma cosa accadrebbe se tali dati fossero immessi o usati in maniera inappropriata? Queste ed altre problematiche si scontrano con il volere del GDPR (regolamento generale sulla protezione dei dati), del quale i punti cardine sono centralizzazione, limitazione e rimovibilità, caratteristiche opposte a quelle tipiche delle blockchain permissionless.

Nelle permissioned, ovvero nelle private, invece, la proprietà è detenuta da un ente o da un'organizzazione che ne stabilisce le regole. Solo gli utenti autorizzati possono vedere il libro mastro delle transazioni storiche, e solo gli utenti autorizzati possono partecipare all'invio, alla trasmissione, alla verifica delle transazioni e alla convalida dei nuovi blocchi.<sup>23</sup>

Queste si suddividono a loro volta in: permissioned private e permissioned pubbliche. Nelle prime vi è bisogno di una forma di consenso per l'immissione di informazioni e transazioni nel registro, nelle seconde al contrario, tutti i nodi che compongono i sistemi DLT sono in grado di leggere dati e sottoporre transazioni.<sup>24</sup>

Vi può essere dunque la possibilità di vincoli da parte di un'autorità centrale.

Le private forniscono alcuni vantaggi, come i costi di convalida più bassi e i tempi più brevi (dato il numero ridotto di nodi, talvolta il problema matematico risulta semplificato), minore rischio di attacchi (dato che i nodi che convalidano le transazioni sono noti) e una maggiore privacy (poiché i permessi di lettura potrebbero essere concessi solo a nodi selezionati).<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> Mark D. Sheldon, A Primer for Information Technology General Control Considerations on a Private and Permissioned Blockchain Audit, John Carroll University, 2019

<sup>24</sup> Gian Luca Comandini, Da Zero alla Luna, 20 febbraio 2020.

<sup>25</sup> Valentina Gatteschi, Fabrizio Lamberti, Claudio Demartini, Chiara Pranteda and Víctor Santamaría, Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough?, 20 febbraio 2018.

Nella maggioranza dei casi questo tipo di blockchain è usato da grandi aziende o istituzioni. La scelta del tipo di blockchain da adottare dovrebbe essere basata sulla quantità di decentralizzazione richiesta, e sui vincoli di tempo/costo.<sup>26</sup>

Anche se garantisce affidabilità, la privata presenta dei limiti, che riguardano:

- **Decentralizzazione:** essendo caratterizzata dalla centralizzazione della proprietà, questa non può essere definita una vera e propria blockchain, scontrandosi con l'elemento fondamentale caratterizzante tale tecnologia. I nodi perdono la propria "libertà" dovendo seguire regole e norme stabilite dall'ente che ne detiene il dominio.
- **Economia:** tale tipologia è molto esosa per il cliente, il quale è costretto a pagare un canone fisso e talvolta anche delle spese straordinarie se vi è un aumento dei costi di gestione.
- **Scalabilità:** il numero di nodi sopportati dalla rete non è infinito, al contrario all'aumentare del numero di questi il sistema perde efficienza in performance e transazioni.

Talvolta la soluzione migliore può essere ibrida, sfruttando le sinergie tra pubblica e privata, utilizzando, ad esempio, una privata per le attività di backend dell'azienda e una pubblica per ricevere/inviare denaro dai/ai clienti.<sup>27</sup>

Inoltre, non è ragionevole credere che le organizzazioni abbandoneranno completamente le loro infrastrutture informatiche (IT) esistenti e le sostituiranno con una blockchain (né una blockchain potrebbe svolgere tutti i compiti necessari in una funzione IT). Piuttosto, è probabile che le organizzazioni in maniera progressiva implementeranno la blockchain in alcune parti del loro business, il che significa che questa dovrà esistere accanto ai sistemi legacy<sup>28</sup> e ai sistemi di pianificazione delle risorse aziendali (ERP)<sup>29</sup>. Una blockchain può quindi essere vista come uno strumento inserito in un'infrastruttura IT esistente che riceve input dai sistemi a monte (ad esempio, un sistema di vendita), esegue alcune elaborazioni e registrazioni di dati; quindi, li rende disponibili ai sistemi a valle (per esempio, un sistema di contabilità generale) per l'aggregazione e/o il reporting.<sup>30</sup>

#### 1.1.4 Notarizzazione

Notarizzare un documento in blockchain significa garantirne l'immodificabilità in una certa data. La transazione di notarizzazione del documento genera infatti un codice hash, cioè una

---

<sup>26</sup> Valentina Gatteschi, Fabrizio Lamberti, Claudio Demartini, Chiara Pranteda and Víctor Santamaría, *Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough?*, 20 febbraio 2018.

<sup>27</sup> Valentina Gatteschi, Fabrizio Lamberti, Claudio Demartini, Chiara Pranteda and Víctor Santamaría, *Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough?*, 20 febbraio 2018.

<sup>28</sup> è un intero sistema elettronico, un programma, un'app o un componente hardware che ormai non è più diffuso, ma che continua comunque ad essere usato

<sup>29</sup> un software di gestione dei processi aziendali

<sup>30</sup> Mark D. Sheldon, *A Primer for Information Technology General Control Considerations on a Private and Permissioned Blockchain Audit*, John Carroll University, 2019

stringa di lettere e numeri che rappresenta il codice del documento. Si crea dunque una corrispondenza univoca tra l'hash e il documento.

Tale corrispondenza genera una relazione diretta: se il documento viene alterato, ciò comporta una modifica dell'hash.

La certezza della data è verificabile grazie al timestamp associato alla transazione.

Grazie a queste caratteristiche la notarizzazione è diventata fondamentale in processi che richiedono la certificazione di documenti o processi, i campi di applicazione sono diversi:

- Nella tracciabilità, per certificare le fasi della catena di produzione di un determinato prodotto.
- Nel sistema educativo, per la certificazione di diplomi o attestati, comportando una maggiore valorizzazione delle risorse e delle competenze, ed una riduzione del rischio di falsificazione.
- Nella raccolta dati, consentendo maggiore fiducia verso le controparti, maggiore sicurezza informatica dei dati raccolti, riduzione del rischio di contestazioni e reclami

Questi sono solamente alcuni esempi dei campi di applicazione o dei benefici che la notarizzazione può apportare. Nel corso dell'analisi verranno esaminati *use case* utili al fine della comprensione di tale processo.

### 1.1.5 Tokenizzazione

Per spiegare il concetto di tokenizzazione è innanzitutto fondamentale fornire la definizione di token: un token è un insieme di informazioni digitali all'interno di una blockchain che conferiscono un diritto a un determinato soggetto.<sup>31</sup>

Esistono 2 macro-tipologie di token, i token fungibili e quelli non fungibili.

I primi hanno lo stesso valore, conferiscono stessi diritti e sono interscambiabili. L'esempio più comune sono le cryptovalute: un Bitcoin posseduto da un soggetto ha lo stesso valore di un Bitcoin posseduto da un altro utente.

Al contrario, i token non fungibili, detti anche NFT (*Non Fungible Token*), sono token crittografici che rappresentano un asset unico e necessitano di un controvalore per lo scambio. Ogni token può essere scambiato e può essere presente in un unico wallet; quindi, non può essere posseduto da due utenti contemporaneamente. Può essere un asset interamente digitale o una versione tokenizzata di un oggetto nel mondo reale. Dato che gli NFT non sono replicabili né fungibili, possono funzionare come prova di autenticità e proprietà nel mondo digitale. Le caratteristiche principali sono: unicità, trasferibilità, indivisibilità e autenticità.

---

<sup>31</sup> Luigi Jovacchini e Paolo Nardella, Token: cos'è e come viene utilizzato nelle cryptovalute, Blockchain4Innovation, 27 agosto 2020

Gli NFT sono utilizzati non solo come collectibles ma anche come elementi alla base di veri e propri giochi o mondi virtuali. Intorno al mondo NFT è scaturito un mercato in continua crescita. Nel 2021 il Volume di vendita sui 5 principali marketplaces ha raggiunto i 10 mld \$, ciò rappresenta un incremento del +704% rispetto al trimestre precedente e un incredibile aumento annuale del +38.060%.<sup>32</sup> Il prezzo più alto al quale un NFT è stato venduto è di 69 mln. La vetrina più nota di NFT è la piattaforma web Opensea.

Dopo aver definito il termine ‘token’ è possibile esplicitare il concetto di tokenizzazione che indica la conversione dei diritti di un bene in un token digitale registrato su una blockchain.<sup>33</sup> La trasformazione può riguardare sia un ‘valore’ (es. un asset, un diritto, una proprietà) o una ‘azione’ o un ‘lavoro’ (es. sistemi di ricompensa in caso di azioni premianti da parte dell’azienda o del consumatore).

La tokenizzazione degli asset, data la loro natura eterogenea, comporta aspetti altrettanto vari. Nel caso di asset di grande valore, la tokenizzazione comporta la frazione del bene stesso, ogni token infatti è associato ad una quota e comporta diritti di proprietà. Tramite la blockchain è infatti possibile risalire agli utenti o agli enti che detengono e hanno detenuto in passato il bene. È possibile dunque tracciare la ‘storia’ dell’asset, in quanto ogni passaggio di proprietà è stato notarizzato. Dato che le quote dell’asset hanno tutte stesso valore, in tale ambito vengono utilizzati i token fungibili.

Nel caso invece di tokenizzazione di asset unici, come per esempio documenti personali, il token risulta non fungibile e dunque unico, in quanto viene creata un’unica copia, detenuta da un unico possessore.

I vantaggi della tokenizzazione sono dunque essenzialmente quattro:

- **Liquidità:** tramite la vendita del token di un asset o bene è possibile accedere in maniera rapida alla liquidità che può essere utilizzata o reinvestita in altre funzioni aziendali. Per tale motivo si è diffusa la ICO (Initial Coin Offering), ovvero una metodologia di crowdfunding nel quale l’emittente emette il proprio token, con valore unitario, e incorpora diritti associati alla proprietà del titolo di credito sottostante la frazione di capitale di rischio acquistato. L’emissione avviene tramite asta, al termine della quale le monete ICO sono emesse e utilizzate come capitale di rischio della società emittente. Il token ricevuto in cambio del finanziamento, può essere collegato al diritto di ricevere, per esempio un dividendo, un diritto di voto, una licenza, un diritto di proprietà o il diritto di partecipare alla performance futura dell’emittente (nel corso del documento le ICO verranno riprese ed analizzate in maniera maggiormente dettagliata).

---

<sup>32</sup> Roberto Di Veroli, Il mercato degli NFT ha raggiunto i \$10,7 miliardi di scambi nel terzo trimestre, Starting Finance 15 novembre 2021

<sup>33</sup> Raffaella Aghemo, Blockchain Token e Tokenizzazione, 29 Luglio 2019



- **Velocità:** operazioni che nelle modalità tradizionali richiederebbero numerosi passaggi burocratici ed approvazioni da parte di diversi enti vengono velocizzate e snellite. Le blockchain pubbliche più performanti vengono aggiornate ed implementate periodicamente, ciò consente una maggiore scalabilità delle transazioni, che nei casi di maggior successo richiedono pochi secondi.
- **Minore costo:** oltre ad una maggiore velocità la tokenizzazione permette anche una riduzione dei costi, in quanto elimina la componente burocratica delle operazioni. Per esempio, non è necessaria la firma di un notaio per il trasferimento di un asset. Inoltre, grazie ai recenti aggiornamenti, i costi delle transazioni sulle blockchain pubbliche sono notevolmente diminuiti e possono essere calcolati ex-ante prima di effettuare il trasferimento.
- **Trasparenza:** tutte le operazioni effettuate con il token sono registrate in blockchain e visualizzabili da tutti gli utenti. Per tale motivo i token sono utilizzati quando si vuole certificare un processo o la proprietà di un bene.

#### 1.1.6 Smart contract

Il termine Smart contract nasce intorno agli anni 90, dunque antecedentemente la nascita della blockchain. Ma allora perché i due concetti vengono associati? La blockchain ha permesso a tale tipologia di contratti di migliorarsi, tramite un aumento in termini di trust, fiducia, affidabilità e sicurezza, ciò grazie alla possibilità di immettere codici nella rete, senza rischio di contraffazioni o modifiche.

Per Smart contract si intende infatti la “trasposizione” in codice di un contratto “intelligente”, in modo da verificare in automatico l’avverarsi di determinate condizioni (controllo di dati di base del contratto) e di eseguire azioni (o dare disposizione affinché si possano eseguire determinate azioni) nel momento in cui le condizioni determinate tra le parti sono raggiunte e verificate.<sup>34</sup>

Non vi è dunque bisogno dell’autorizzazione di un’autorità centrale che ne controlli e garantisca l’esecuzione e neanche dell’intervento umano al fine di intermediare. L’oggetto del contratto “entra in funzione” quando le clausole e le condizioni predisposte equivalgono alla realtà.<sup>35</sup>

---

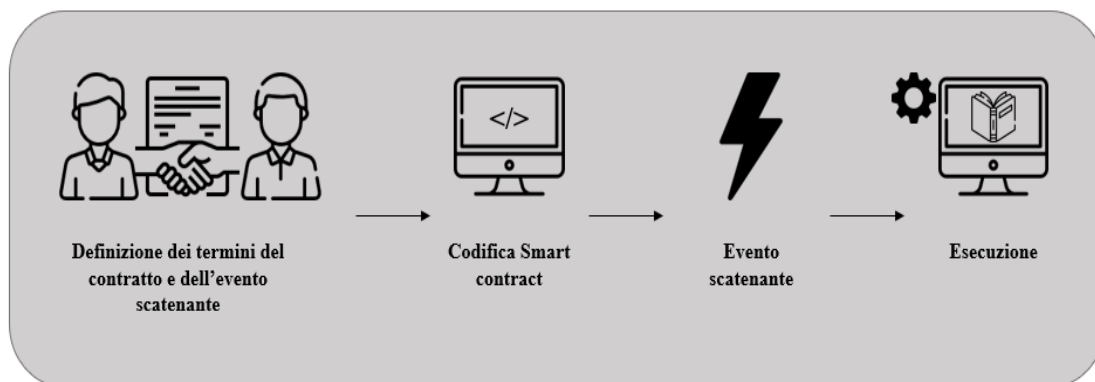
<sup>34</sup> P. Cuccuru, Blockchain e automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract, in Nuova giur. civ. comm., 33, 1, 107, 2017.

<sup>35</sup> Blockchain4innovation, Primo via libera dal Senato per il valore giuridico degli Smart Contract e della blockchain, 25 gennaio 2019

Gli Smart Contracts possono anche essere utilizzati per controllare i diritti di proprietà. Queste potrebbero essere tangibili (ad esempio, case, automobili) o intangibili (ad esempio, azioni, diritti di accesso).<sup>36</sup>

Naturalmente tale processo automatizzato apporta efficienza, velocità ed una diminuzione dei costi all'intero sistema all'interno del quale viene integrato.

**Figura 5: Smart contract<sup>37</sup>**



Questi strumenti contrattuali necessitano di un "gateway" (anche chiamato oracolo), cioè di un elemento che collega la rete con il mondo esterno. Ciò serve ad aggiornare il sistema informativo sul quale lavorano gli Smart contracts. In base al tipo di informazione raccolta e all'interazione con il mondo esterno, gli oracoli sono stati raggruppati in oracoli "software"/"hardware" e oracoli "inbound"/"outbound".

I primi hanno il compito di estrarre informazioni principalmente attraverso fonti web, mentre i secondi riescono a recepire tali informazioni mediante il mondo fisico (ad esempio, attraverso i sensori). Un modello di gateway è dato dai tag di identificazione a radiofrequenza (RFID).<sup>38</sup> In una catena di fornitura, ad esempio, questi possono essere collegati ai beni fisici per servire come oracoli al fine di informare i contratti intelligenti quando specifiche merci sono partite o arrivate in luoghi designati.<sup>39</sup>

Gli oracoli in entrata inseriscono informazioni nella blockchain, mentre quelli in uscita rappresentano il tramite attraverso cui gli Smart contracts inviano informazioni al mondo esterno, essi hanno un'enorme responsabilità nella corretta esecuzione dei contratti intelligenti,

<sup>36</sup> Michael Nofer, Peter Gomber, Oliver Hinz, Dirk Schiereck, Blockchain, Springer Fachmedien Wiesbaden 2017

<sup>37</sup> Elaborazione personale

<sup>38</sup> una tecnologia per l'identificazione e/o memorizzazione automatica di informazioni inerenti a oggetti, animali o persone (*automatic identifying and data capture*, AIDC) basata sulla capacità di memorizzazione di dati da parte di particolari etichette elettroniche, chiamate *tag* (o anche transponder o chiavi elettroniche e di prossimità), e sulla capacità di queste di rispondere all'interrogazione a distanza da parte di appositi apparati fissi o portatili, chiamati *reader* (o anche interrogatori).

<sup>39</sup> Mark D. Sheldon, A Primer for Information Technology General Control Considerations on a Private and Permissioned Blockchain Audit, John Carroll University, 2019

poiché l'inserimento di informazioni sbagliate potrebbe innescare un trasferimento di denaro senza possibilità di rimborso.<sup>40</sup>

La blockchain potrebbe dunque modificare l'intero processo di transazione eseguendo automaticamente contratti in modo economico, trasparente e sicuro.<sup>41</sup>

Un esempio fondamentale di tecnologia blockchain che tratta contratti intelligenti è Ethereum, ovvero un sistema decentralizzato originariamente proposto da Vitalik Buterin nel 2014. Ethereum può essere visto come un'estensione della blockchain Bitcoin per supportare una più ampia gamma di applicazioni,<sup>42</sup> è una piattaforma di tipo computazionale, nella quale la remunerazione avviene attraverso scambi basati su una cryptocurrency calcolata in Ether. È una piattaforma aperta che permette agli utenti di costruire Smart Contracts su applicazioni decentralizzate.<sup>43</sup> Gli utenti che compongono la rete possono beneficiare di un registro condiviso ed immutabile, nel quale è riportata la totalità delle operazioni svolte nel tempo. Tale blockchain è ideata per non poter essere fermata, bloccata o censurata. Inoltre, adattabilità e flessibilità sono qualità fondamentali che le conferiscono la possibilità di creare facilmente nuove applicazioni, è considerata infatti una Programmable blockchain, poiché, invece che permettere agli utenti di usufruire solo di “operations” predefinite e standardizzate, concede la possibilità di crearne delle proprie. Dunque, permette di dare vita a diverse tipologie di applicazioni blockchain decentralizzate, le quali non riguardano solamente le cryptocurrencies. All'interno della rete, per poter usufruire della potenza computazionale, è necessario pagare in valuta Ether lo stesso network. Per Ether, quindi, si indica sia la criptovaluta tramite la quale vengono effettuate le transazioni.<sup>44</sup>

Grandi aziende si sono avvalse e tutt'ora si avvalgono di contratti automatizzati e dunque della blockchain per rendere più efficienti i propri processi. Un esempio lampante è quello di Axa, la prima grande compagnia assicurativa che ha consentito rimborsi automatici su carta di credito per ritardi dei voli aerei, grazie alla polizza Fizzy, acquistabile via web e basata sulla blockchain Ethereum. La soluzione prevedeva che lo Smart contract interrogasse delle Api (interfacce per la programmazione di applicazioni) per avere informazioni sugli orari di partenza e, in caso di ritardo del volo garantito dalla polizza, far scattare automaticamente il rimborso».<sup>45</sup>

---

<sup>40</sup> Valentina Gatteschi, Fabrizio Lamberti, Claudio Demartini, Chiara Pranteda and Víctor Santamaría, *Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough?*, 20 febbraio 2018.

<sup>41</sup> Michael Nofer, Peter Gomber, Oliver Hinz, Dirk Schiereck, *Blockchain*, Springer Fachmedien Wiesbaden 2017

<sup>42</sup> Michael Nofer, Peter Gomber, Oliver Hinz, Dirk Schiereck, *Blockchain*, Springer Fachmedien Wiesbaden 2017

<sup>43</sup> Gareth W. Peters, Guy R. Vishnia, *Overview of Emerging Blockchain Architectures and Platforms for Electronic Trading Exchanges*, August 31, 2016

<sup>44</sup> Mauro bellini, *Ethereum: cos'è, come nasce, come funziona, ambiti applicativi, prezzi e grafici ETH aggiornati in tempo reale*, Blockchain4innovation, 17 giugno 2020

<sup>45</sup> Dario Aquaro, *Il Sole 24 ore*, Smart contract: cosa sono (e come funzionano) le clausole blockchain, 24 giugno 2019

### 1.1.7 Vantaggi ed Impatto sui business

L'intento di questa sezione è esaminare in linea generale l'impatto e i vantaggi che la blockchain può avere sui vari modelli di business. Questo è l'obiettivo centrale del progetto di tesi, per tale motivo ora non saranno forniti risultati e conclusioni definitive, bensì verranno analizzati documenti e dossier elaborati da esperti del settore, i quali, solo in seguito, potranno essere confermati o smentiti tramite un'analisi empirica di dati e testimonianze ottenute da applicazioni pratiche.

Analizzando le fonti disponibili riguardanti i possibili scenari in ambito blockchain, si nota come l'impatto che tale tecnologia si presuma possa avere sui vari business, viene accostato a quello che un'altra innovazione fondamentale per le aziende sta avendo ed avrà nei prossimi anni, cioè l'Intelligenza Artificiale.

Queste due tecnologie vengono spesso trattate insieme in quanto presentano importanti differenze ma sono entrambe considerate fondamentali per lo sviluppo dell'Industria 4.0.

Le diversità sono facilmente riscontrabili in quanto con l'Intelligenza Artificiale si ha maggiore efficienza, umanizzazione e predizione, ma minore affidabilità in termini di sicurezza e della proprietà a livello di sistemi computazionali. Con la blockchain invece si hanno vantaggi a livello di privacy, accessibilità e decentralizzazione, ma minori performance in termini di efficienza, flessibilità e predizione. La combinazione tra le due tecnologie potrebbe rivelarsi fondamentale al fine di oltrepassare i paradossi operativi, integrando i rispettivi punti di forza per dare avvio alla prossima rivoluzione digitale.<sup>46</sup>

La blockchain permette di assimilare dati, i quali assumono i caratteri di unicità e duplicabilità una volta organizzati in una rete sicura, crittografata, distribuita ed immutabile.

Affinché tali dati circolino attraverso i vari attori della rete, c'è bisogno di un network strutturato ed efficiente, il quale elabora le informazioni tramite algoritmi di consenso.

È importante, dunque, lo sviluppo di economie di network, in cui le reti più estese, solide e sicure prevalgono sulle altre. Non vi è più il bisogno di un'autorità garante o intermediaria, la fiducia nella solidità del sistema consente di automatizzare gli scambi grazie all'introduzione degli Smart contracts. La conseguenza è una spinta verso condizioni di mercato tipiche della concorrenza perfetta, in cui vi sono in prevalenza aziende atomistiche composte da liberi professionisti che dialogano tra loro, ciò comporta una progressiva riduzione dei costi di transazione.<sup>47</sup>

---

<sup>46</sup> La Repubblica, Risorse e processi interni, gli impatti di AI e blockchain sui modelli di business, 11 Novembre 2019

<sup>47</sup> Andrea Albarelli et., Gli impatti di IA e Blockchain sui modelli di business, Strategy Innovation Forum 5° edizione

La blockchain, quindi, potenzialmente può comportare modifiche impattando su missione, visione e governance aziendale, è compito dei manager comprenderne il valore, i rischi, i limiti, ma soprattutto i possibili benefici. I vantaggi derivanti da tale applicazione possono essere diversi:

- Sicurezza dei dati: crittografia, decentralizzazione del registro, algoritmi di consenso, immutabilità, affidabilità e resistenza agli attacchi, come ampiamente trattato in precedenza, sono elementi che contribuiscono alla sicurezza della blockchain. L'assenza di intermediari, infatti, favorisce la sicurezza dei dati. Come discusso da Zyskind et al. (2015), la pratica attuale di terze parti che raccolgono dati personali implica il rischio di violazioni della sicurezza. Utilizzando la blockchain queste non sono più necessarie, aumentando in definitiva la sicurezza dell'utente.<sup>48</sup>
- Riduzione dei costi, assenza di intermediari: permette la sicurezza e l'affidabilità delle transazioni tra individui, anche se questi non sono legati da vincoli di fiducia; dunque, non vi è bisogno di garanzie da parte di soggetti esterni.<sup>49</sup>
- Maggiore efficienza e trasparenza: queste sono date dalla diminuzione di asimmetrie informative, ogni dato è infatti facilmente riscontrabile e verificabile nella rete. Le transazioni diventano più veloci ed efficienti, e ciò naturalmente si riflette in una diminuzione dei costi di transazione.
- Prodotti di maggiore qualità: grazie alle proprie caratteristiche, quali tracciamento e trasparenza dei processi, la tecnologia Blockchain consente la realizzazione prodotti migliori, con una maggior durata ed una minore difettosità.<sup>50</sup>

## 1.2 Costi di transazione

In questa sezione verranno presentati, analizzati e discussi i costi di transazione. Verranno trattati con particolare attenzione poiché l'obiettivo della tesi è appunto studiare l'impatto che la blockchain può avere su questi, ma anche discutere visioni e teorie economiche di celebri studiosi e premi Nobel, quali per esempio Ronald Coase, Douglas North e Oliver Williamson, in chiave attuale. Naturalmente l'intento non è quello di smentire tali pensieri o di cercare di sminuirli, in quanto questi rappresentano concetti fondanti il pensiero economico attuale, semplicemente si cercherà di capire come e se questa nuova tecnologia abbia creato un paradosso o modifiche in tali concezioni.

---

<sup>48</sup> Michael Nofer, Peter Gomber, Oliver Hinz, Dirk Schiereck, Blockchain, Springer Fachmedien Wiesbaden 2017.

<sup>49</sup> Redazione Exprivia | Italtel, Quali sono i vantaggi della blockchain per le imprese, 03 luglio 2019

<sup>50</sup> Redazione Exprivia | Italtel, Quali sono i vantaggi della blockchain per le imprese, 03 luglio 2019

Le supposizioni illustrate verranno poi smentite o confermate tramite un'analisi empirica che verrà presentata nei paragrafi successivi.

### 1.2.1 Cenni storici

Non è semplice fornire una definizione univoca dei costi di transazione. Nel corso degli anni questi sono stati analizzati attraverso varie prospettive.

Uno dei primi grandi studiosi che ha voluto trattare il tema con maggiore attenzione è stato il premio Nobel Ronald Coase, il quale ha elaborato la celebre teoria dei costi di transazione. Egli, nel 1937 ha infatti pubblicato un articolo nel quale analizzava tale materia in una logica dualista tra impresa e mercato, affermando che la differenza nei costi di transazione è all'origine dell'impresa, intesa come organizzazione gerarchica che svolge al proprio interno attività che formalmente possono essere svolte attraverso scambi sul mercato.<sup>51</sup> In questa visione, dunque, l'impresa è identificata come soluzione migliore al mercato, poiché permette una riduzione dei costi di transazione. Inoltre, sottolineò come l'efficienza nei mercati si possa ottenere solo in assenza di tali costi.<sup>52</sup>

È un altro premio Nobel invece, Douglas North, negli anni successivi, ad analizzare tale argomento in un'ottica maggiormente macroeconomica. Tali costi vengono infatti individuati come motivo di disuguaglianza tra paesi, causando un rallentamento nello sviluppo economico. Inoltre, North identifica nelle istituzioni i vincoli che modellano l'interazione umana, che strutturano gli incentivi allo scambio, sia esso politico, sociale o economico e che dunque determinano livelli diversi di costi di transazione e produzione.<sup>53</sup> Tali istituzioni vengono descritte come "i vincoli ideati dall'uomo che strutturano le interazioni politiche, economiche e sociali. Esse consistono sia in vincoli informali (sanzioni, tabù, costumi, tradizioni e codici di condotta), sia in regole formali (costituzioni, leggi, diritti di proprietà).<sup>54</sup>

Kenneth Arrow, anch'egli premio Nobel, nel 1969 invece analizza tali costi scomponendoli nei vari che li costituiscono. La combinazione dei fattori produttivi implica dei costi di organizzazione, di gestione e di coordinamento. Una volta prodotto, il bene deve essere venduto sul mercato, ma per produrlo l'impresa deve a sua volta acquisire fattori produttivi e prodotti intermedi. Ciò, in aggiunta alla sua vendita sul mercato comporta dei costi. Inoltre, l'impresa deve seguire vincoli e regole stabilite dallo Stato. L'insieme dei costi di gestione, di

---

<sup>51</sup> Giuseppe Clerico, Marco Novarese, Salvatore Rizzello, I costi di transazione: analisi teorica e indagine empirica, Milano, Giuffrè Editore, 2007

<sup>52</sup> Douglass C. North, Transaction costs, institutions, and economic performance, 1984

<sup>53</sup> Douglass C. North, Transaction costs, institutions, and economic performance, 1984

<sup>54</sup> Oliver E. Williamson, Transaction cost economics: how it works; where it is headed, De Economist, January 1995

coordinamento, di acquisizione e di vendita e di quelli per il rispetto delle regole pubbliche costituisce i costi di transazione.<sup>55</sup>

Nel 1985 Williamson paragona i costi di transazione all'attrito presente nei sistemi fisici. L'attenzione non è più rivolta ai costi di produzione, bensì a quelli (comparati) delle forme di governo alternative di pianificazione, adattamento e controllo del completamento della transazione e cioè ai costi di transazione, anche se la valutazione comparata delle diverse forme di governo deve considerare anche i costi di produzione.<sup>56</sup>

Williamson identifica poi nella transazione l'elemento cardine del suo studio. Individua tre elementi fondamentali all'interno di ognuna di questa, i quali la distinguono e implicano diversi livelli di costi:

- **Incertezza:** può riguardare l'ambiente nel quale viene eseguita la transazione (ambientale), il comportamento della controparte (comportamentale), la misurazione delle reciproche prestazioni contrattuali (nella valutazione delle prestazioni). Maggiore è l'incertezza maggiore sarà il rischio, questo si traduce in un aumento dei costi.
- **Specificità degli asset:** La specificità delle risorse può provocare comportamenti opportunistici o ricatti della controparte, in quanto questa comprende la crucialità della fornitura e in generale comporta un aumento dei costi di transazione.
- **Frequenza:** effettuare transazioni ricorrenti con un operatore che si conosce, stabilendo un rapporto di fiducia può facilitare le operazioni e migliorare la reputazione all'interno del mercato. Per questo solitamente all'aumentare della frequenza i costi di transazione diminuiscono.

Williamson si spinge oltre la teoria dell'azienda intesa solamente come funzione di produzione e dunque come costruzione tecnologica, bensì intende l'azienda in un'ottica di governance strutturata e dunque di costruzione organizzativa.<sup>57</sup>

Inoltre, partendo dall'analisi delle transazioni identifica quattro forme di organizzazione interna (gruppo dei pari, gerarchia semplice, forma unitaria, forma multi divisionale) ed alcune miste tra gerarchia e mercato. Per pertinenza queste non verranno approfondite, ma il concetto fondamentale evidenziato dal rinomato economista è il ricorso alla gerarchia al fine di gestire in maniera efficiente ed efficace le varie transazioni.

L'ultimo pensiero presentato è quello di Allen, che nel 2000 elabora due diversi approcci in merito: l'approccio dei diritti di proprietà e quello neoclassico.

---

<sup>55</sup> Giuseppe Clerico, Marco Novarese, Salvatore Rizzello, I costi di transazione: analisi teorica e indagine empirica, Milano, Giuffrè Editore, 2007

<sup>56</sup> Franco Isotta, La progettazione organizzativa, Ristampa 2019

<sup>57</sup> Oliver E. Williamson, Transaction Cost Economics and Organization Theory, University of California, Berkeley, Berkeley, CA 94720, USA

Il primo fa riferimento agli studi precedenti di Coase e identifica nei diritti di proprietà, nel loro mantenimento e tutela, la natura dei costi di transazione.

Il secondo approccio invece definisce i costi di transazione come i costi di governance connessi al trasferimento dei diritti di proprietà sia all'interno del mercato sia al di fuori del mercato stesso, così come accade nell'ambito di un'impresa.<sup>58</sup>

### 1.2.2 Tassonomia dei costi di transazione

Come visto in precedenza il concetto di costo di transazione nel corso degli anni è stato analizzato seguendo prospettive diverse, arrivando a fornire definizioni differenti ma in genere non contrastanti tra loro. I pensieri espressi dai vari studiosi, sono stati ripresi, modellati e talvolta implementati, apportando le dovute considerazioni inerenti allo sviluppo economico e tecnologico dei diversi anni presi in considerazione.

In generale i costi di transazione vengono annoverati nei costi totali di produzione, infatti:

*costo totale di produzione = costi diretti di produzione + costi di transazione.*

Per avere dunque risultati migliori in termini di efficienza e di utili, i processi aziendali devono essere focalizzati alla loro minimizzazione simultanea.

I costi di transazione possono essere considerati attraverso la sommatoria di tre tipologie diverse di costi:

- Costi d'uso del mercato.
- Costi di gestione della struttura gerarchica.
- Costi per l'interazione con la pubblica amministrazione.<sup>59</sup>

I primi sono quelli sostenuti dall'azienda ogni qualvolta si relaziona con il mercato per compiere una transazione. Dunque, riguardano i costi sostenuti per l'individuazione del miglior fornitore, quelli riguardanti le fasi di marketing, pubblicità, indagini di mercato, contatto con i clienti durante la fase di vendita, quelli sostenuti per definire un contratto con le controparti (anche quelli a favore dei soggetti intermediari), quelli invece compiuti al fine di far realizzare e rispettare tale contratti e i costi pagati al fine di ricercare e valutare informazioni riguardanti la tecnologia, la domanda di mercato, la ricerca di nuovi sbocchi di mercato.<sup>60</sup>

La seconda categoria invece fa riferimento ai costi sostenuti internamente ed esternamente dall'azienda al fine di regolare e governare i vari soggetti aziendali, gestendo dunque la propria struttura gerarchica. Tra questi abbiamo il costo sostenuto per la gestione dei contratti di lavoro

---

<sup>58</sup> Franco Isotta, La progettazione organizzativa, Ristampa 2019

<sup>59</sup> Giuseppe Clerico, Marco Novarese, Salvatore Rizzello, I costi di transazione: analisi teorica e indagine empirica, Milano, Giuffrè Editore, 2007

<sup>60</sup> Giuseppe Clerico, Marco Novarese, Salvatore Rizzello, I costi di transazione: analisi teorica e indagine empirica, Milano, Giuffrè Editore, 2007



dei dipendenti dell'impresa, quelli riguardanti i rapporti con i fornitori e i clienti e infine quelli sostenuti per la contabilità e la redazione del bilancio.<sup>61</sup>

Infine, troviamo i costi riguardanti l'interazione con la pubblica amministrazione, e dunque per esempio quelli sostenuti per la creazione di un'impresa, per la partecipazione a bandi pubblici, per adempiere ad obblighi tributari e contributivi. Queste erano le tre principali tipologie di costo di transazione, analizzando invece le forme essenziali che questo può avere, se ne ottengono sei principali:

- Costi di ricerca e mercato: rintracciamento, gestione e valutazione dell'informazione, fanno parte dei costi d'uso del mercato.
- Costi di negoziazione: discussione e definizione del contratto, anch'essi sono considerati nei costi d'uso del mercato.
- Costi di approvazione: adempimento di tutti gli obblighi con la pubblica amministrazione, rientrano nei costi di per l'interazione con la pubblica amministrazione.
- Costi di controllo: controllo, monitoraggio e revisione dei contratti firmati, rientrano sia nei costi d'uso del mercato sia nei costi per la gestione della struttura gerarchica.
- Costi di assicurazione: fronteggiare i rischi di fallimento di una transazione.<sup>62</sup>

### 1.2.3 Ipotesi riguardanti la natura umana

In questa sezione verranno discusse in maniera più approfondita le ipotesi formulate da Williamson, il quale, con il proprio saggio riguardante l'Economia dei costi di transazione, ha analizzato con maggiore attenzione alcuni concetti precedentemente espressi da celebri studiosi, come per esempio l'organizzazione economica comparativa (Coase 1937), l'ordinamento privato (Llewellyn 1931), l'adattamento come problema centrale dell'organizzazione economica (Barnard 1938, Hayek 1945), la distinzione tra l'ambiente istituzionale e le istituzioni di governo (Davis North 1971), gli attributi comportamentali degli attori umani (Simon 1985).<sup>63</sup> I due attributi chiave a cui Simon si riferisce sono la capacità cognitiva e l'interesse personale degli attori umani.<sup>64</sup> Proprio quest'ultimi verranno approfonditi al fine di comprendere le vicissitudini riguardanti gerarchia, mercato e transazioni.

---

<sup>61</sup> Giuseppe Clerico, Marco Novarese, Salvatore Rizzello, I costi di transazione: analisi teorica e indagine empirica, Milano, Giuffrè Editore, 2007

<sup>62</sup> Giuseppe Clerico, Marco Novarese, Salvatore Rizzello, I costi di transazione: analisi teorica e indagine empirica, Milano, Giuffrè Editore, 2007

<sup>63</sup> Oliver E. Williamson, Transaction cost economics: how it works; where it is headed, De Economist, January 1995

<sup>64</sup> Oliver E. Williamson, Transaction cost economics: how it works; where it is headed, De Economist, January 1995

L'economia dei costi di transazione, infatti, sottoscrive la proposizione che gli attori economici dovrebbero essere descritti in termini realistici (Simon, 1978; Coase, 1984),<sup>65</sup> perciò vengono introdotti concetti quali razionalità limitata e opportunismo. Ma mentre Simon riflette sugli effetti della razionalità limitata in termini di processo decisionale e su quello che l'organizzazione può fare per ridurre i limiti di questa, Williamson evidenzia le conseguenze riguardanti le forme di governo delle transazioni e suggerisce come predilette quelle che hanno bisogno di minori capacità cognitive.<sup>66</sup>

La blockchain, essendo un registro dati condiviso e decentralizzato, conferisce l'opportunità a tutti i soggetti della rete di reperire le stesse informazioni. Inoltre, i dati e le transazioni, una volta inserite in questa, sono immutabili. Ciò naturalmente mitiga il rischio di asimmetrie informative, modificando i limiti inerenti alla razionalità umana.

Le decisioni possono essere prese con maggiore consapevolezza, grazie alla consultazione del registro, per tali motivi risulta egualmente vantaggioso effettuare transazioni che richiedono maggiori capacità cognitive.

Williamson inoltre evidenzia come la gerarchia appaia superiore rispetto al mercato, in quanto vi è l'opportunità di compiere processi decisionali incrementali e sequenziali, senza dover prevedere lo spettro di possibili soluzioni future, dato che le decisioni possono essere prese considerando le informazioni acquisite in precedenza. Inoltre, internamente alla gerarchia, vi è l'opportunità di sviluppare codici di comunicazioni efficaci ed efficienti, che possono essere impiegati con fiducia tra le parti.<sup>67</sup>

Con la blockchain il mercato diventa invece maggiormente affidabile, e dunque un luogo più sicuro dove reperire informazioni o risorse, collaborare o competere, senza la necessità di dover gerarchizzare i processi. L'obiettivo di questa tecnologia è quello di creare un “*common source of truth*”<sup>68</sup>, ciò è possibile solo tramite aspetti fondamentali quali *data visibility, data coordination, trustable processes*.

Dopo aver analizzato il concetto di razionalità limitata, Williamson espone le proprie idee inerenti all'opportunismo. Simon in precedenza aveva già trattato tale possibilità di comportamento opportunistico da parte dei vari attori economici, ma mentre questo lo considerava come ‘*frailties of motive and reason*’,<sup>69</sup> dunque non propriamente volontaria, Williamson usa termini più ‘accusatori’, quali astuzia e ricerca di interesse personale. La prima

---

<sup>65</sup> Oliver E. Williamson, *Transaction Cost Economics and Organization Theory*, University of California, Berkeley, Berkeley, CA 94720, USA

<sup>66</sup> Franco Isotta, *La progettazione organizzativa*, Ristampa 2019

<sup>67</sup> Franco Isotta, *La progettazione organizzativa*, Ristampa 2019

<sup>68</sup> Un unico punto condiviso di realtà

<sup>69</sup> Fragilità del movente e della ragione

appare dunque come un'interpretazione maggiormente benigna e per questo ben voluta dalla prevalenza degli scienziati sociali.<sup>70</sup>

Per l'economista statunitense l'opportunismo rappresenta il perseguimento del proprio interesse con frode, dolo o inganno (Williamson, 1985, 47) fornendo informazioni parziali o distorte e formulando promesse non credute da chi le fa (Williamson 1975, 26).

Esistono due tipologie diverse di opportunismo, il primo può avvenire ex-ante, cioè antecedentemente alla transazione, ed è chiamato selezione avversa<sup>71</sup>, l'azzardo morale<sup>72</sup> invece avviene ex-post, cioè dopo che la transazione è stata compiuta.

L'opportunismo è individuato come possibile fonte di asimmetrie informative, queste sono una delle cause di fallimento o compromissione di una transazione, per tale motivo l'attenuazione dell'opportunismo gioca un ruolo centrale nell'economia dei costi di transazione.<sup>73</sup>

Partendo da tali supposti la gerarchia è ancora considerata come una forma di governo delle transazioni superiore in quanto le possibilità di ottenere vantaggi personali o di sottogruppo sono minori e meno convenienti, le informazioni necessarie per adottare un controllo appropriato sono più semplici da reperire ed infine, vi sono migliori probabilità di risoluzione dei conflitti, attraverso il ricorso alla gerarchia.<sup>74</sup>

La blockchain offre invece un'opportunità alternativa alla gerarchia ma al contempo efficace, in quanto permette di mitigare le possibilità di opportunismo, le informazioni sono infatti facilmente reperibili tra tutte le parti partecipanti alla transazione, e sono immutabili; dunque, non possono essere modificate una volta accettate ed inserite nella rete. Inoltre, un aspetto cruciale di questa nuova tecnologia è il tracciamento, inteso come la possibilità di risalire ad ogni transazione od operazione registrata sulla catena dei blocchi.

Gli algoritmi di consenso sono fondamentali al fine di attenuare il rischio di opportunismo, in quanto per confermare un nuovo blocco è richiesta l'approvazione della maggioranza dei nodi partecipanti, e solo il blocco riconosciuto viene poi inserito nella rete.

Anche se l'opportunismo è un attributo poco lusinghiero, è comunque fondamentale per la logica dell'organizzazione - in quanto, in assenza di opportunismo, non c'è ragione contrattuale per soppiantare il mercato con la gerarchia (Williamson 1985).<sup>75</sup>

---

<sup>70</sup> Oliver E. Williamson, Transaction Cost Economics and Organization Theory, University of California, Berkeley, Berkeley, CA 94720, USA

<sup>71</sup> Deriva dall'incapacità delle compagnie di assicurazione di cogliere con precisione il rischio presentato dai singoli assicurati e dalla volontà degli assicurati ad alto rischio di comunicare apertamente la loro vera situazione di rischio (Williamson 1985, 47)

<sup>72</sup> Esprime l'abbandono da parte degli assicurati, dopo la stipulazione del contratto, di comportamenti prudenti volti a ridurre i rischi (Williamson 1985, 47)

<sup>73</sup> Oliver E. Williamson, Transaction Cost Economics and Organization Theory, University of California, Berkeley, Berkeley, CA 94720, USA

<sup>74</sup> Franco Isotta, La progettazione organizzativa, Ristampa 2019

<sup>75</sup> Oliver E. Williamson, Transaction cost economics: how it works; where it is headed, De Economist, January 1995

### METODOLOGIA

#### 2.1 Obiettivo

Lo scopo del progetto è analizzare, tramite un'analisi empirica, l'impatto che la blockchain ha sui diversi business, e dunque sulle aziende che ne usufruiscono.

Questa tecnologia, come visto nella sezione precedente, può apportare efficienza ed efficacia in diverse fasi dei processi aziendali. Tale impatto verrà esaminato sia in termini di riduzione dei costi, con particolare attenzione ai costi di transazione, sia in termini di creazione del valore.

È dunque fondamentale comprendere l'impatto che la blockchain ha lungo le varie fasi della catena di fornitura e di quella del valore, in modo da individuare le aree in cui tale impatto è maggiore. Prima di procedere con l'indagine è necessario esplicitare due concetti fondamentali che guideranno il processo di ricerca: Supply chain management e Value chain management.

Il primo termine fa riferimento alla gestione dell'intero flusso di produzione di un bene o servizio, partendo dai componenti grezzi fino alla consegna del prodotto finale al consumatore.<sup>76</sup> Per avere un'efficiente gestione della supply chain è necessario configurare strumenti e protocolli in grado di governare le cinque componenti dei sistemi di gestione:

- **Pianificazione:** pianificare e gestire le risorse necessarie al fine della soddisfazione della domanda da parte del cliente di un prodotto o servizio aziendale. Fornisce anche le metriche per determinare sia in corso d'opera sia ex-post se la gestione della catena di approvvigionamento è stata efficiente o meno.
- **Approvvigionamento:** riguarda la scelta dei fornitori così da dotare l'azienda dei beni e servizi necessari per creare il prodotto. È fondamentale individuare un set di tools/processi in grado di monitorare e gestire i rapporti con i fornitori.
- **Settore manifatturiero:** organizzazione delle attività necessarie per la ricezione delle materie prime, la realizzazione del prodotto, l'esecuzione di test della qualità ed infine la preparazione alla consegna.
- **Consegna e logistica:** concerne tutte le attività inerenti all'elaborazione degli ordini dei clienti, tramite la pianificazione delle consegne, e la spedizione effettiva delle merci.
- **Riconsegna:** creazione di una rete o un processo per accettare la restituzione dei prodotti difettosi, in eccesso o indesiderati.<sup>77</sup>

Per Value chain management invece si intende una metodologia sistemica di gestione e coordinamento, utilizzata per rappresentare i processi che compongono la catena del valore

---

<sup>76</sup> IBM, Cos'è la gestione della supply chain?

<sup>77</sup> IBM, Cos'è la gestione della supply chain?

dell'impresa, al fine di valutarne le fonti di vantaggio competitivo attuale e potenziale.<sup>78</sup> Il valore complessivo creato dall'impresa dipende dunque dalle due coordinate principali, che sono le attività che generano valore ed il margine di profitto, inteso come lo *spread* tra il valore creato totale dall'impresa per i clienti ed i costi sostenuti dall'azienda per generare tale valore. È fondamentale individuare le attività primarie che aggiungono valore all'output dell'azienda, quali:

- Logistica *inbound*, che comprende l'approvvigionamento delle materie prime e la gestione del magazzino
- Produzione, che riguarda tutte le attività di lavorazione delle materie prime che generano come output il prodotto o servizio
- Logistica *outbound* o distribuzione fisica, che include tutte le attività di gestione della distribuzione, compresa la programmazione delle spedizioni
- *Marketing* e vendite, ovvero attività di controllo dei canali distributivi, la gestione della forza vendita e del *marketing mix*<sup>79</sup>
- Servizi *post-vendita*, nei quali sono incluse tutte le attività realizzate *ex-post*, ovvero dopo la vendita del prodotto, con l'obiettivo di migliorare o mantenere il suo valore

## 2.2 Metodo di analisi

Questo breve focus di dettaglio riguardante *Supply chain management* e *Value chain Management* è propedeutico e necessario allo studio che verrà affrontato nei prossimi capitoli. Verrà condotta un'analisi per ogni macroarea di applicazione con l'obiettivo di tracciare l'impatto che la blockchain ha o può avere su queste.

In una fase iniziale verrà fornita un'*overview* sulle possibilità di utilizzo che tale tecnologia offre, definendo le implicazioni e i vantaggi principali derivanti dall'adozione, a livello di governance e di implementazione. Durante tale indagine verrà preso in considerazione l'impatto che la blockchain può avere sul business aziendale. Per essere valutato verrà analizzato definendo l'effetto che ha in termini di:

- Riduzione dei costi
- Aumento della produttività
- Automazione
- Sicurezza
- Incremento dei ricavi

---

<sup>78</sup> Antonella Della Rovere e Federico Vincenti, La rilevanza della gestione della value chain nelle imprese multinazionali, Amministrazione e Finanza n.7/2017

<sup>79</sup> Antonella Della Rovere e Federico Vincenti, La rilevanza della gestione della value chain nelle imprese multinazionali, Amministrazione e Finanza n.7/2017

Per ogni tipologia verrà delineato un valore, che può variare tra:

- Nullo
- Basso
- Medio
- Alto

Ad una prima analisi intra-area, ovvero interna ad ogni area di applicazione, seguirà un raffronto inter-area, ovvero confrontando tramite raffigurazioni grafiche le differenze tra le tipologie di impatto che la blockchain ha nelle varie macroaree.

L'intero studio verrà poi avvalorato dalla presenza di *use cases* nei quali verrà presentata la soluzione blockchain adottata e gli effetti che ha prodotto sul business aziendale. Ogni caso d'uso verrà presentato discutendo:

- Il *business need* aziendale che ha comportato l'adozione della blockchain
- La soluzione scelta ed implementata
- Gli effetti, le implicazioni e i vantaggi che ha scaturito.

Le macroaree di applicazioni riguardano:

- Procurement: verrà esaminato come la blockchain può influenzare e migliorare il rapporto con i fornitori aziendali
- Produzione: verrà studiato come la blockchain può impattare la tracciabilità dei prodotti, attraverso la loro gestione sotto forma di token
- Finance: verrà fornita un'analisi delle soluzioni a tema *DeFi*<sup>80</sup> dettagliando le modalità di gestione degli asset finanziari attraverso l'utilizzo della blockchain
- Marketing: verranno presentate le modalità implementative di strategie di marketing e comunicazione che utilizzano la blockchain

Nel corso del progetto la metodologia di ricerca è stata condizionata ed avvalorata dall'esperienza professionale che ho avuto il piacere di intraprendere presso il team blockchain della società di consulenza EY.

Il lavoro svolto mi ha permesso di partecipare attivamente a progetti a sfondo blockchain e di accedere a documenti riguardanti progettualità realizzate negli scorsi anni. Date queste premesse, avendo la possibilità di analizzare i risultati e i vantaggi ottenuti dalle aziende che ne hanno usufruito, lo studio condotto ha riguardato una ricerca qualitativa comprendente tale documentazione, la quale ha portato alla definizione dei parametri di valutazione e delle macroaree di applicazione sopraelencate.

---

<sup>80</sup> La Finanza Decentralizzata (comunemente denominata anche Decentralized Finance - DeFi) è una forma sperimentale di sistema finanziario che non si basa su intermediari finanziari centrali come broker, exchange o banche e utilizza invece smart contract sulla blockchain

Per ognuna di queste il *deliverable* finale è rappresentato da una scheda di valutazione, che ho prodotto basandomi sui progetti ai quali ho partecipato in maniera diretta, su quelli passati ai quali ho avuto accesso e su ricerche personali in rete, intraprese attraverso le fonti citate nel documento.

I risultati ottenuti sono stati poi rielaborati seguendo il format e la metodologia definita.

Per eseguire la ricerca è stato analizzato in maniera dettagliata un campione di 30 tra progetti, eventi, strumenti e piattaforme. Per ognuna di queste viene fornita una breve descrizione:

- HackathonPA Sogei

Il primo Hackathon<sup>81</sup> sull'utilizzo della tecnologia blockchain da parte della pubblica amministrazione svolto in Italia. È stato condotto a Roma nel 2017 presso Luiss Enabls. Le aziende che lo hanno organizzato sono state EY e Microsoft, le quali hanno collaborato con l'Agenzia Digitale e Sogei (azienda tecnologica del tesoro) per discutere e comprendere come l'utilizzo della Blockchain possa diventare parte integrante del processo di procurement mediante utilizzo degli Smart contracts per la certificazione delle diverse fasi del processo di gara. La soluzione vincitrice, chiamata 'Ceralacca digitale', riguardava la garanzia, tramite l'utilizzo della blockchain, della sicurezza delle offerte, impedendone la visualizzazione prima del termine stabilito. Tramite tale strumento era inoltre possibile certificare l'identità degli attori coinvolti, determinando la trasparenza della fase di ricezione delle offerte e l'impossibilità di alterare i contenuti di queste. Il secondo premio invece, conferito alla soluzione 'PA-Tamu', prevedeva invece la semplificazione dei processi di gara tramite la riconciliazione delle informazioni in un registro unico contenente i certificati delle imprese partecipanti al bando.

- ANSAcheck

Il continuo incremento delle fake news e delle "informazioni inaffidabili", ovvero di quelle informazioni di cui è dubbia l'origine, rappresenta una seria minaccia alla fiducia nei media e nelle aziende che riportano le informazioni. La soluzione sviluppata da ANSA si basa sull'analisi e lo sviluppo di un sistema blockchain che permette di tracciare e verificare la storia di ogni notizia. In questo modo ha avuto la possibilità di identificarsi come fornitore di qualità incrementando la fiducia dei lettori. L'obiettivo è stato quello di creare una soluzione innovativa nel campo dell'editoria e del giornalismo per la tracciabilità delle notizie, attraverso l'utilizzo della tecnologia blockchain e lo sfruttamento delle sue caratteristiche. Lo scopo di questo progetto è stato tracciare la storia delle notizie pubblicate da ANSA che poi vengono distribuite ai propri clienti o riportate da terzi (agenzie, canali di informazione). La soluzione determina una linea di demarcazione tra le notizie ANSA e quelle degli altri

---

<sup>81</sup> Un Hackathon è un evento al quale partecipano, a vario titolo, esperti di diversi settori dell'informatica: sviluppatori di software, programmatori e grafici. Può avere diverse finalità lavorative, didattiche ecc

fornitori di notizie. L'agenzia italiana è stata la prima al mondo ad implementare un vero sistema pubblico di gestione delle notizie su blockchain. La blockchain utilizzata è stata la rete pubblica di Ethereum.

- Comune di Firenze

EY ha prodotto una soluzione blockchain disegnata per i comuni a più alta vocazione turistica, che permette l'interazione di tre attori: la Pubblica Amministrazione, i *merchant* ed i turisti. L'obiettivo della soluzione ha riguardato sia un incentivo al turismo nelle aree meno note e in maniera complementare il decongestionamento di quelle con un numero eccessivo di visitatori, in modo da migliorare l'esperienza di viaggio presso il comune.

- EY Ops Chain PFM

Piattaforma blockchain di EY per il settore pubblico che mira a guidare la trasparenza, eliminare la riconciliazione e migliorare la capacità decisionale dei governi per la gestione finanziaria dei fondi pubblici. EY OpsChain PFM ha come obiettivo il supporto ai governi per l'elaborazione delle operazioni in maniera trasparente, avendo la possibilità di abbinare i programmi di spesa del governo con risultati tangibili. È dunque uno strumento che serve a semplificare la comunicazione con i cittadini, potendo fornire prove empiriche delle attività svolte. EY OpsChain PFM è stato testato in diversi paesi. L'esempio più lampante deriva dall'applicazione per la città di Toronto, la quale ha sperimentato il sistema tramite la gestione ed il trasferimenti di fondi.

- Carrefour

Una delle più grandi catene di supermercati e ipermercati ha implementato la strategia "Food First" che ha posto particolare attenzione alla freschezza dei prodotti. L'obiettivo ha riguardato l'integrazione della supply chain per garantire e migliorare la tracciabilità del prodotto a marchio privato fornito dai fornitori, per implementare i controlli automatici Q&A e l'auditing completo, e per comunicare ai clienti la qualità del processo produttivo. Carrefour Italia è stata una delle prime sub-holding (insieme a Italia e Brasile) ad essere coerente con l'investimento della holding francese nella tecnologia blockchain per l'integrazione della supply chain. L'integrazione è avvenuta tramite EY OpsChain Traceability, ovvero il primo software blockchain sviluppato per certificare l'origine e gli attributi di un prodotto alimentare e delle bevande, in grado di tracciare l'intera filiera e segnalare qualsiasi alterazione o contaminazione del prodotto.

- Spinosa

Spinosa è un'azienda italiana specializzata nella produzione di mozzarella di bufala. Ha sviluppato una soluzione blockchain che prevede l'integrazione della catena di approvvigionamento per garantire e migliorare la tracciabilità del latte fornito dai fornitori e per comunicare ai clienti la qualità del processo produttivo. Il progetto è stato svolto con il



supporto di EY che ha applicato la soluzione EY OpsChain Traceability per tracciare l'intera catena di fornitura e segnalare qualsiasi alterazione o contaminazione del prodotto. La soluzione ha richiesto l'adozione da parte di tutti gli attori coinvolti nella rete produttiva, il risultato finale ha comportato l'inserimento su ogni prodotto di un bollino "Certificato blockchain – Quality" insieme ad un *QR code* che se scansionato permette al consumatore di accedere ad una *landing page* contenente le informazioni circa la catena produttiva, potendo accedere a tutti gli step della filiera. La soluzione permette dunque di certificare la propria produzione, comunicando in maniera semplificata e trasparente la qualità e l'attenzione rivolta da Spinosa lungo tutta la propria filiera.

- Bofrost

La soluzione di tracciabilità sviluppata permette al consumatore di accedere via smartphone alla storia di ogni prodotto finito registrato nella blockchain pubblica di Ethereum. Per mantenere il proprio riconoscimento come azienda innovativa e orientata alla qualità, Bofrost ha sviluppato una soluzione in grado di integrare gli attori lungo la catena di approvvigionamento per garantire e migliorare la tracciabilità del merluzzo, degli spinaci e di altri prodotti congelati, comunicando al contempo la qualità del processo produttivo ai clienti.

- Casa Girelli

Fondata alla fine dell'Ottocento, Casa Girelli è una storica azienda italiana che possiede un ampio portafoglio di vini commercializzati in oltre 50 paesi. Negli ultimi decenni si è evoluta fino a diventare una delle aziende più importanti dell'industria italiana. Casa Girelli è stata la prima azienda al mondo a certificare, attraverso EY Wine blockchain, i processi di coltivazione e vinificazione di un vino biologico.

Il vino biologico Lamura Nero d'Avola 2017 è stato il primo vino biologico italiano del quale sono stati tracciati i processi produttivi tramite blockchain, fornendo garanzie di qualità, provenienza e filiera. Per realizzare l'inserimento in blockchain delle informazioni Casa Girelli ha collaborato con EY, azienda leader nella consulenza aziendale, la quale tramite EY Wine blockchain garantisce la notarizzazione delle informazioni in blockchain, favorendo la certificazione dei prodotti. La blockchain ha permesso di fornire informazioni utili sia ai buyer, ovvero alle aziende clienti, sia al consumatore finale, il quale inquadrando il QR code presente sulla bottiglia ha la possibilità di accedere a tutte le informazioni che la riguardano (vinificazione, potatura, coltivazione, i trattamenti ecc). L'utente ha la possibilità di verificare, in completa autonomia, se il prodotto è stato trattato con zolfo (come obbligatorio per i vini biologici) e se non stati aggiunti altri prodotti. La blockchain ha garantito un rapporto di trasparenza in una filiera complessa come quella della produzione del vino.

- TATTO wine

L'attuale modello di distribuzione del vino di qualità è complesso e richiede numerosi passaggi lungo la filiera. I consumatori all'estero possono scegliere solo alcune etichette di aziende che raggiungono la massa critica necessaria per esportare i loro prodotti e trovare i canali adatti, con prezzi molto più alti di quelli applicati all'origine. In questo contesto, i consumatori non hanno alcuna garanzia dell'autenticità del vino per quanto riguarda il paese d'origine e di produzione. Il marketplace TATTOO Wine sviluppato da EY permette ai consumatori di acquistare vini premium attraverso una piattaforma sicura, basata su blockchain e abilitata da token digitali per tracciare l'origine, la qualità e l'autenticità dei vini nuovi e d'annata, rimuovendo gli strati di intermediari permettendo l'efficienza dei costi. La piattaforma offre attualmente selezioni da cantine in Francia, Italia, Spagna, Australia, Nuova Zelanda, le Americhe e prevede di aiutare le cantine di tutte le dimensioni in tutto il mondo per espandersi nel mercato dell'Asia Pacifico. TATTOO permette alle cantine di registrare la storia dei prodotti sulla blockchain pubblica di Ethereum e rappresentarli come beni sulla blockchain autorizzata da Quorum. L'identificazione unica e non replicabile dei prodotti è garantita dall'uso di token combinati con QRcode 3D, ottenuti attraverso un'applicazione casuale di macchie di colore intorno ad un QR code bidimensionale. I token (bottiglie legate univocamente ai lotti di produzione registrati su Ethereum) vengono scambiati con token fungibili (TATTOO Token) che rappresentano il pagamento effettuato con valuta fiat. Ogni acquisto effettuato sulla piattaforma è una ricompensa generata e distribuita tra coloro che hanno TATTOO Token nel loro portafoglio. I vini e le spedizioni vengono poi tracciati per mostrare al consumatore le fasi della distribuzione, grazie all'integrazione con i sistemi FedEx. TATTOO si basa sulla piattaforma EY OpsChain.

- Cantina Placido Volpone

La prima cantina al mondo a certificare la filiera del proprio prodotto tramite l'utilizzo della tecnologia Blockchain. Tramite la soluzione sviluppata da EY e EzLab, il consumatore ha l'opportunità di verificare la provenienza e le caratteristiche delle bottiglie di vino prodotte. L'accesso alle informazioni avviene tramite la scansione del QR Code presente sull'etichetta.

- Peroni

L'azienda italiana produttrice di birra ha utilizzato la soluzione EY OpsChain Traceability al fine di integrare e snellire i processi interni, migliorando la visibilità della supply chain. La soluzione è stata integrata con *analytics* e monitoraggio post-vendita dovuta dalla scansione dei *QR codes* applicati su ogni singola bottiglia; prevede che l'utente scansioni il codice QR per accedere alle informazioni di tracciabilità, all'apertura della *landing page* di tracciabilità, il consumatore vincitore riceve un popup che lo informa di essersi aggiudicato un NFT e le indicazioni su come riscattarlo. È stato dunque creato un sistema di estrazione di uno o più NFT per eleggere il vincitore (o i vincitori) dei buoni da spendere in Peroni o prodotti partner.

- ACI Digital Car Folder

ACI Digital Car Folder è la prima app per smartphone che consente all'utente finale di avere i dati certificati del proprio veicolo, con la possibilità di scambiare informazioni in un ambiente *trusted*. La soluzione consente di certificare nella blockchain le informazioni sul veicolo registrate dall'utente e i certificati degli attori coinvolti (meccanici, compagnie assicurative, produttori, ecc.). Si basa su un registro distribuito, su diversi nodi assegnati ai diversi attori, su una blockchain pubblica di Ethereum e su una privata. Le informazioni sui veicoli possono riguardare sia caratteristiche intrinseche (es. targa, telaio, proprietario, marca ecc) sia eventi rilevanti, come per esempio manutenzione ordinaria e straordinaria, revisione, cambio pneumatici ecc.

- INPS

INPS tramite il supporto di EY ha sviluppato una soluzione basata su tecnologia blockchain per permettere l'identificazione dei cittadini e contrastare le frodi nell'ambito dei servizi Welfare europei. In particolare, tale progettualità è nata dal bisogno di abilitare l'identificazione in un contesto Europeo caratterizzato da diversi Paesi con diversi sistemi e metodi di identificazione. L'implementazione ha generato un sistema basato su blockchain che permette di preservare la data sovereignty dei diversi Paesi Europei, la privacy dei dati e migliorare l'efficienza dei sistemi di scambio dati contrastando le frodi. La sperimentazione è stata avviata nel 2019 con una piattaforma blockchain basata su tecnologia Quorum ed è stata eseguita con INPS, l'Ente previdenziale polacco ZUS, l'Agenzia contro gli infortuni sul lavoro olandese UWV, l'Istituto per lo scambio elettronico dei dati nella PA olandese RINIS ed INAIL.

- INAIL

L'iniziativa del progetto intrapreso da INAIL ha previsto lo svolgimento di varie attività volte a creare dei certificati blockchain per i corsi sostenuti, tramite la certificazione dei requisiti minimi di frequenza, dell'esito positivo dell'esame scritto e dell'esito positivo dell'eventuale esame orale. La soluzione si basa su database distribuiti di diversi attori come insegnanti, studenti e segreteria e prevede la registrazione utente che avviene tramite caricamento dei dati (nome, cognome, codice fiscale, data di nascita, luogo di nascita, provincia, indirizzo e-mail e numero di telefono) e l'inserimento delle informazioni sul corso da loro scelto (nome corso, orari, moduli di date) nella piattaforma. Nella parte di sviluppo del corso vengono raccolte le presenze e di registrazione dei risultati dei test dopo il corso. La certificazione dei risultati è fornita da un certificato, che è registrato nella blockchain pubblica di Ethereum, al quale è associato un codice univoco che consente agli altri attori di visualizzare le informazioni ad esso collegate. Inserendo il codice univoco associato al certificato nella pagina di destinazione, gli attori possono visualizzare le informazioni sul certificato come nome,

cognome, data di nascita, provincia, data di completamento, nome del modulo e sono anche in grado di visualizzare la notarizzazione in blockchain con le informazioni ad esso associate (codice fiscale, codice corso, data e nome del corso).

- Azimut

Azimut Holding S.p.A. è un'azienda che opera nel settore della consulenza e gestione patrimoniale. Utilizza la tecnologia blockchain per offrire soluzioni innovative ai propri clienti, tramite il frazionamento degli asset finanziari. Azimut ha creato il proprio token "Azimut Token", ovvero una criptovaluta collegata ad un portafoglio di 5 milioni di euro di prestiti alle piccole e medie imprese, originati sulla piattaforma di crowdfunding Borsa del Credito e garantiti dal Fondo di Garanzia del Mediocredito Centrale. Tali prestiti vengono cartolarizzati e quindi "tokenizzati". Gli utenti che acquistano un Azimut Token detengono a una quota digitale dei crediti e ha l'opportunità di gestire il token, potendolo comprarlo e scambiarlo con altri attori tramite la piattaforma gestita da Sygnum (Sygnum Bank), la prima digital asset bank al mondo. Azimut ha intenzione di erogare finanziamenti alle Piccole e Medie imprese italiane, per un totale superiore ad un miliardo di euro nel periodo compreso tra 2021 e 2025.

- IBM & Centotrenta Servicing

Ad inizio 2020 le due aziende hanno intrapreso una partnership volta allo sviluppo di HyperMast STS, una piattaforma blockchain per la gestione della cartolarizzazione del credito end-to-end. Centotrenta Servicing, è una società italiana di servizi finanziari, che è responsabile della gestione di più di 200 operazioni di cartolarizzazione, per un totale di 15,6 miliardi di euro. Centotrenta Servicing gestisce diverse operazioni finanziarie, tra cui flusso di asset a portafoglio, dell'incasso dei crediti, della fornitura di servizi di cassa e di pagamento e del monitoraggio della conformità dell'operazione di cartolarizzazione rispetto alla normativa vigente.

- Wizkey

Wizkey è una società che offre prodotti e servizi innovativi per il mercato del credito. Opera in stretta relazione con banche ed istituzioni finanziarie, alle quali concede la possibilità di effettuare operazioni tramite la propria piattaforma end-to-end che determina il proprio funzionamento sull'utilizzo di tecnologie cloud storage, Artificial Intelligence e blockchain. Define è la piattaforma blockchain che consente agli operatori finanziari di tokenizzare i propri crediti, in maniera sicura e trasparente, è uno strumento altamente flessibile. L'architettura del nodo WizKey è composta una parte cloud (AWS) e una parte blockchain (Ethereum). Tale combinazione consente la gestione di un'importante mole di dati, in maniera rapida, ma senza diminuire la propria sicurezza e riservatezza.

- Securitize

Securitize, una startup nata nel 2017 che opera nel mercato finanziario, ha creato una piattaforma basata sull'utilizzo della blockchain pubblica di Ethereum, la quale permette agli utenti la gestione in autonomia del ciclo di cartolarizzazione del credito, attraverso l'utilizzo di Smart contracts e la creazione di token contenenti le informazioni rilevanti degli asset. Securitize offre la possibilità di tokenizzare fondi, aziende o asset. Gli asset vengono offerti al pubblico tramite Securitize Markets, LLC, ("Securitize Markets"), un broker-dealer registrato e membro FINRA/SIPC. Grazie alla collaborazione con 22x fund ha la possibilità di offrire i token dei titoli di 22 start up selezionate ogni anno dal blocco '500 startups Accelerator program', che comprende le migliori start up della Silicon Valley.

- Stonize

Una start-up fintech nata nel 2019 che offre una piattaforma per la cartolarizzazione dei crediti in blockchain. È stata riconosciuta come primo caso d'uso BDLT fintech per l'UE dal 'Use cases Working Group (WG6)' del comitato tecnico dell'Organizzazione internazionale per la standardizzazione su blockchain e distributed ledger technologies (ISO/TC 307).<sup>82</sup> Stonize non prevede solo una piattaforma di tokenizzazione nella quale le aziende hanno l'opportunità di accedere per ottenere funding sul mercato primario, ma anche un modello che accompagna il cliente fornendo garanzie sulle performance nel ciclo di vita dell'asset e semplifica l'intero flusso di cartolarizzazione grazie alla disponibilità di informazioni.

- Blockinvest

Una piattaforma che utilizza la blockchain pubblica di Ethereum per consentire la digitalizzazione del processo di vendita di asset illiquidi, in particolare immobiliari e/o Portafogli (Secured, Unsecured). Ciò avviene grazie alla creazione in blockchain del security token riferito all'asset. L'obiettivo della piattaforma è quello di supportare la costruzione di uno spazio di mercato nel quale avviene il collegamento tra i proprietari istituzionali di asset e gli investitori accreditati, indipendentemente dallo status, ovvero dalla disponibilità economica, così da rendere i mercati maggiormente liquidi, trasparenti ed efficienti.

- BlockState

Una piattaforma svizzera che si occupa della gestione di asset scarsamente accessibili e non bancabili come azioni e debiti di PMI, real estate e altri beni illiquidi non facilmente raggiungibili dalla maggior parte degli investitori. Tale processo è reso possibile tramite la tokenizzazione degli asset che permette la connessione diretta tra venditori e acquirenti. La tokenizzazione degli asset consente ai primi di rivolgersi sia ad investitori retail che di tipo istituzionale, in maniera più rapida ed efficiente. I Security token (STO) sono la rappresentazione digitale dei diritti di proprietà su un determinato asset, definiti tramite uno

---

<sup>82</sup> <https://stonize.com/aboutus>

Smart contract e consentono l'emissione digitale semplificata, la gestione e il trasferimento di proprietà.

- ACF Fiorentina e Genuino

Partnership volta alla creazione di Non Fungible Token tramite la tecnologia blockchain per avviare ed implementare innovative strategie di marketing e *customer engagement*.

Il primo progetto avviato nel 2019 ha portato alla certificazione in maniera inequivocabile delle maglie ufficiali del Club utilizzate dai propri tesserati. Per far sì la Fiorentina, grazie al support di Genuino, ha posizionato sulle magliette dei giocatori un a *smart patch* costituita da due *Tag* identificativi, direttamente collegati al NFT, che è dunque la pura rappresentazione digitale dell'oggetto fisico.

Il progetto VIOLA 9.5, invece, lanciato nell'estate del 2021, è stato il primo progetto a tema NFT realizzato dalla Fiorentina. Tramite il lancio dell'evento il club fiorentino ha dato la possibilità ai propri fan di acquistare e scambiare esclusivi memorabilia del Club, sia in versione digitale che fisica. Entrambe le versioni sono state certificate e messe in relazione tra loro tramite l'utilizzo della blockchain e dei sensori *IoT*.

- Juventus FC

Il noto club piemontese nel corso del 2021 ha realizzato e messo all'asta gli NFT delle proprie maglie da gioco, realizzando una versione digitale 3D. L'iniziativa a sfondo NFT non è la prima realizzata dalla Juventus in ambito blockchain, infatti, sempre nel corso del 2021 la società ha intrapreso delle partnership con Socios (una piattaforma direct-to-consumer che attraverso la tecnologia blockchain crea strumenti di engagement che le società sportive hanno l'opportunità di utilizzare per aumentare il coinvolgimento dei propri fan) e Sorare (una piattaforma di gioco in cui gli utenti possono acquistare NFT dei giocatori reali per partecipare a tornei con ricompense). La Juventus ha cercato inoltre di rendere il più possibile sostenibile la propria iniziativa; infatti, ha avviato una partnership con l'azienda americana NFT Pro™, che utilizza la blockchain ed è specializzata in temi ambientali.

- Adidas

Progettualità inerente alla creazione ed il lancio di una linea di NFT di tute e felpe reali e la loro commercializzazione attraverso il Metaverso di The Sandbox<sup>83</sup>. L'acquisto della linea sviluppata è stato limitato solo ai possessori degli NFT messi in vendita, è stato dunque un modo per incentivare gli utenti ad acquistare il prodotto digitale.

- Nike

---

<sup>83</sup> Ecosistema di gioco community-driven e decentralizzato

Acquisto del brand RTFKT<sup>84</sup> con l'obiettivo di implementare una strategia d'innovazione volta a creare una vera e propria linea di abbigliamento virtuale. Inoltre, Nike ha deciso di sviluppare progetti in ambito Metaverso acquistando un lotto privato su Roblox<sup>85</sup>.

- Cintech

Cintech, azienda che opera nel settore cinematografico, ha finalizzato un progetto che ha riguardato la selezione di un film dalla casa di produzione Blue Film, del quale sono stati scelti alcuni momenti salienti, che poi sono stati tokenizzati attraverso la piattaforma Opensea.

- Evento Fiera Cavalli

La soluzione è consistita nella creazione e vendita di *Non Fungible Token* a cui sono state collegate esperienze all'interno di Fieracavalli, come l'ingresso alla tappa nazionale di JUMPING Verona e oggetti fisici, come felpe e borse brandizzate.

Inoltre, è stata creata una collezione di NFT: Scuderia Fieracavalli, che consiste in una rappresentazione digitale dei cavalli che sono stati messi all'asta durante l'evento.

Tra le componenti che sono state sviluppate, è presente una pagina web dove gli utenti hanno potuto acquistare direttamente gli NFT pagando attraverso i tradizionali metodi di pagamento e ricevendo via mail la chiave privata di un wallet autogenerato con il token acquistato e un QR Code da mostrare in fiera per accedere al relativo evento.

- Baseline Protocol

Un pacchetto di librerie e componenti del framework che permette alle imprese di interagire sulla blockchain pubblica in modo privato. È composto da un insieme di strumenti e librerie che aiuta le imprese a coordinare processi aziendali complessi e con più parti ed a gestire il trasferimento di beni e pagamenti mantenendo la privacy, senza inserire alcuna informazione aziendale sensibile sulla blockchain. L'iniziativa Baseline Protocol è stata annunciata il 4 marzo 2020, lanciata come un progetto open source OASIS governato da Ethereum OASIS Project Governing Board sotto l'OASIS Open Projects Program.

Tramite il protocollo Baseline le aziende possono impegnarsi in accordi commerciali con i propri fornitori, generando il proprio 'commitment', senza rilevare informazioni private.

- EY OpsChain 4.0

Piattaforma blockchain SaaS (Software as a service) che offre privacy e sicurezza alle transazioni effettuate sulla blockchain pubblica, attraverso lo sfruttamento degli ultimi progressi in ambito *zero-knowledge proofs*.

- Microsoft royalties

---

<sup>84</sup> Un'organizzazione che utilizza NFT, blockchain e realtà aumentata per creare sneakers e artefatti digitali unici nel loro genere

<sup>85</sup> Una nota piattaforma di mondi virtuali

Microsoft ha utilizzato funzioni estese della blockchain per consentire ai propri partner di gioco Microsoft Xbox e alla sua rete di artisti, musicisti, scrittori e altri creatori di contenuti di ottenere una maggiore visibilità nel monitoraggio, nella gestione e nell'elaborazione dei pagamenti per i contratti di royalty.



### RISULTATI

Di seguito verranno presentati i risultati ottenuti e le valutazioni definite in base alla ricerca condotta. La suddivisione rispecchia lo schema definito nelle sezioni precedenti e riguarda le quattro aree di interesse.

#### 3.1 Procurement

Il Procurement è il processo di ricerca e accettazione di termini e acquisizione di beni, servizi o lavori da una fonte esterna, spesso tramite una procedura di gara o di offerta competitiva.

L'evoluzione dei mercati ha generato ecosistemi complessi sempre più interconnessi tra loro, comportando una maggiore competizione sia a monte che a valle lungo la catena di fornitura.

I responsabili aziendali, dunque, hanno il compito di affrontare sfide complesse, attraverso scelte e strategie che determinano la qualità e l'efficienza complessiva dei processi legati al procurement. Tra questi troviamo per esempio la scelta e la valutazione di fornitori qualificati, l'emissione e la gestione delle fatture riguardanti la merce sia in entrata che in uscita, l'ottimizzazione del budget per ridurre i costi e generare risparmi ecc.

In tale ambito, l'azienda si interfaccia con interlocutori esterni, diventa cruciale il tema della fiducia. La fiducia è fondamentale quando l'azienda si rivolge ai propri fornitori, sia in termini di qualità delle materie prime ottenute, sia dei rapporti perpetrati nel tempo con essi.

La blockchain, tramite un approccio decentralizzato, offre l'opportunità di migliorare la gestione e la condivisione dei dati, incrementando la trasparenza, la velocità e la reattività degli ecosistemi nei quali opera l'azienda. L'adozione di tale tecnologia permette di gestire ed efficientare i rapporti di fornitura, offrire una soluzione innovativa ad aziende che hanno bisogno di:

- Registrare le proprie operazioni su un registro dati condiviso, in maniera sicura e permanente
- Partecipare ad una o più catene di fornitura nelle quali intervengono diversi attori che hanno bisogno di aggiungere o recuperare dati e che stipulano contratti che comportano degli obblighi e degli adempimenti
- Operare in una rete composta da fornitori e aziende clienti che non si conoscono e dunque non hanno un elevato livello di fiducia reciproca
- Operare in una catena del valore complessa nella quale sono coinvolti articoli ad alto costo o *mission-critical*, per i quali il rapporto di fornitura potrebbe essere caratterizzato da un elevato grado di esclusività
- Certificare o dimostrare l'identità o la proprietà di un bene/oggetto

Questi sopraelencati sono i principali *business needs* che possono spingere un'azienda ad adottare la tecnologia blockchain in ambito procurement.

Dopo aver presentato in chiave generale i risvolti che può avere in tale campo, di seguito vengono dettagliate le possibili applicazioni nei vari processi, che verranno infine avvalorate dalla presentazione di *use cases* inerenti ai temi trattati.

### 3.1.1 La blockchain nel processo di Pianificazione

Nel processo di pianificazione risultano fondamentali i dati disponibili all'azienda, in quanto in questa fase viene eseguita un'analisi quantitativa e qualitativa che determina la scelta del fornitore, delle merci e la modalità di fornitura. È dunque di cruciale importanza che l'azienda disponga di dati il più possibile accurati, aggiornati e completi.

Questi sono registrati su sistemi ERP<sup>86</sup> differenti (quello del fornitore e quello delle aziende produttrici), ciò comporta che spesso presentino denominazioni e terminologie eterogenee tra loro, le quali rendono complessa la riconciliazione delle informazioni tra le parti coinvolte.

La blockchain rappresenta una soluzione sicura ed efficace alle necessità ed alle problematiche che possono insorgere durante il processo di pianificazione. Tramite tale sistema decentralizzato è possibile collegare i differenti sistemi ERP, con un archivio dati disponibile a tutti i nodi della catena.

Le informazioni sono consultabili da entrambi le parti, le quali possono accedere alla documentazione dei prodotti oggetto di fornitura, comprendente le caratteristiche e gli attributi tecnici.

La sicurezza e l'immutabilità, caratteristiche fondanti della Blockchain, assicurano uno strumento efficace a fronteggiare la contraffazione dei dati.

Ogni fornitore ed ogni cliente vengono associati ad un nodo che, tramite notarizzazione, inserisce le informazioni e i dati nella blockchain. Una volta immessi questi sono immutabili, dunque non possono essere modificati a posteriori. Inoltre, tramite il registro delle transazioni (che nelle blockchain pubbliche è di dominio pubblico, e dunque facilmente consultabile) è possibile risalire all'utente che ha effettuato l'operazione, verificando in maniera semplificata responsabilità e tempistiche. In questo modo si riducono le asimmetrie informative lungo la catena, incrementando l'efficienza dei processi.

### 3.1.2 La blockchain nel processo di Approvvigionamento

Nel processo di approvvigionamento l'azienda è responsabile delle scelte riguardanti la selezione dei fornitori, l'acquisto, la ricezione e i pagamenti delle fatture.

---

<sup>86</sup> L'Enterprise Resource Planning è un software che le aziende utilizzano per gestire le attività di business

I dati generati da tali processi sono solitamente trasferiti e gestiti tramite i sistemi ERP delle aziende coinvolte. Con la blockchain viene drasticamente modificato ed efficientato il sistema tradizionale:

- Tramite gli Smart contracts il numero delle transazioni è notevolmente ridotto in quanto gli standard, i termini e le condizioni contrattuali possono essere memorizzati e riutilizzati in un secondo momento, automatizzando le operazioni successive. Ciò determina una standardizzazione dei termini che permette una riduzione delle tempistiche legate alla redazione degli accordi commerciali con i nuovi partner ed un minore dispendio di tempo e risorse per la finalizzazione delle transazioni intra e interaziendali.
- Le informazioni sono facilmente accessibili da entrambi le parti, in modo da rendere più veloci e sicuri i processi. Le operazioni di verifica delle condizioni definite a monte del rapporto di fornitura sono automatizzate ed efficientate, offrendo alle aziende coinvolte la possibilità di tenere traccia dell'esecuzione degli adempimenti contrattuali. Gli Smart contracts concorrono ad automatizzare i processi, grazie alla possibilità di inserire clausole e obblighi. Ne scaturisce una diminuzione dei costi di monitoraggio e di risoluzione delle controversie.
- I pagamenti sono automatizzati grazie all'utilizzo degli Smart contracts che ne definiscono le tempistiche e le modalità, ciò determina un'importante riduzione in termini di costi di negoziazione ed aumento qualitativo del rapporto tra fornitori ed aziende partner.

### 3.1.3 Use case: Baseline Protocol

#### Business need

Ogni azienda ha il proprio sistema ERP, CRM ed altri sistemi interni di registrazione, ciò comporta difficoltà nel sincronizzare correttamente i propri con quelli di aziende terze, provocando malfunzionamenti e sprechi. Ciò si riflette in un aumento dei costi dovuti a controversie, azioni di regolamentazione, inventario perso ecc. È necessario, dunque, un sistema di riferimento comune, che semplifichi la riconciliazione e condivisione delle informazioni. Tali integrazioni però, richiedono spesso ingenti investimenti, che talvolta solamente le *partnership* più consolidate e redditizie possono permettersi.

Il quadro di riferimento deve necessariamente possedere delle caratteristiche intrinseche che permettono al business condiviso di procedere in maniera efficiente e soprattutto sicura, senza rivelare o condividere dati sensibili. Deve dunque essere fortemente resistente alle manomissioni e in grado di impedire a qualsiasi individuo o gruppo di impadronirsi del sistema e bloccare le aziende.

Questi requisiti suggeriscono l'uso di una blockchain pubblica o di una rete Layer-2 ancorata a una blockchain pubblica. Baseline si pone l'obiettivo di superare alcune delle problematiche tradizionali delle blockchain pubbliche, ovvero privacy, sicurezza e performance.

## Soluzione

Il protocollo Baseline è un pacchetto di librerie e componenti del *framework* che permette alle imprese di interagire sulla blockchain pubblica in modo privato.

È composto da un insieme di strumenti e librerie che aiuta le imprese a coordinare processi aziendali complessi e con più parti ed a gestire il trasferimento di beni e pagamenti mantenendo la privacy, senza inserire alcuna informazione aziendale sensibile sulla blockchain.

L'iniziativa Baseline Protocol è stata annunciata il 4 marzo 2020, lanciata come un progetto open source OASIS governato da Ethereum OASIS Project Governing Board sotto l'OASIS Open Projects Program.

Tramite il protocollo Baseline le aziende possono impegnarsi in accordi commerciali con i propri fornitori, generando il proprio '*commitment*'<sup>87</sup>, senza rilevare informazioni private. Inoltre, *on chain*<sup>88</sup> può essere verificata l'esecuzione del processo aziendale da parte di ogni attore, garantendo la sicurezza della comunicazione interaziendale.

Il protocollo prevede la partecipazione di un gruppo di lavoro, ovvero un insieme di organizzazioni che conducono affari l'una con l'altra in base a regole e termini reciprocamente concordati. La sua implementazione si basa su un modello di registro globale, in cui vengono inseriti i contratti di procurement ed in cui tutti gli attori del gruppo di lavoro sono inseriti fornendo: nome, indirizzo Ethereum, chiave di messaggistica, chiave di firma e ruolo.

Il protocollo Baseline prevede l'utilizzo di una blockchain pubblica per validare e fornire l'integrità dei dati, una combinazione di hash, firme digitali e *zero knowledge proofs*, grazie alle quali i dati risultano sia privati che pubblicamente verificabili.

In una situazione tradizionale, la gestione di un ordine tra acquirente (azienda produttrice) e venditore (fornitore) prevede che il sistema del primo crea l'ordine e lo trasmette al secondo attraverso dei sistemi di comunicazione non standardizzati, poiché differenti da azienda ad azienda. Non vi sono dunque garanzie che il messaggio sia stato scritto in maniera completa e corretta, per tale motivo il fornitore è costretto a verificarlo ed a validarlo. Naturalmente eventuali refusi o mancanze comportano l'invalidità del messaggio e la necessità di inviarlo nuovamente.

Il Master Services Agreement offre la soluzione a tali problematiche in quanto è un documento stipulato tra fornitore ed acquirente che contiene: termini di fatturazione, prezzi, sconti e

---

<sup>87</sup> Comportamenti di impegno, motivazione nei confronti di qualcosa/qualcuno

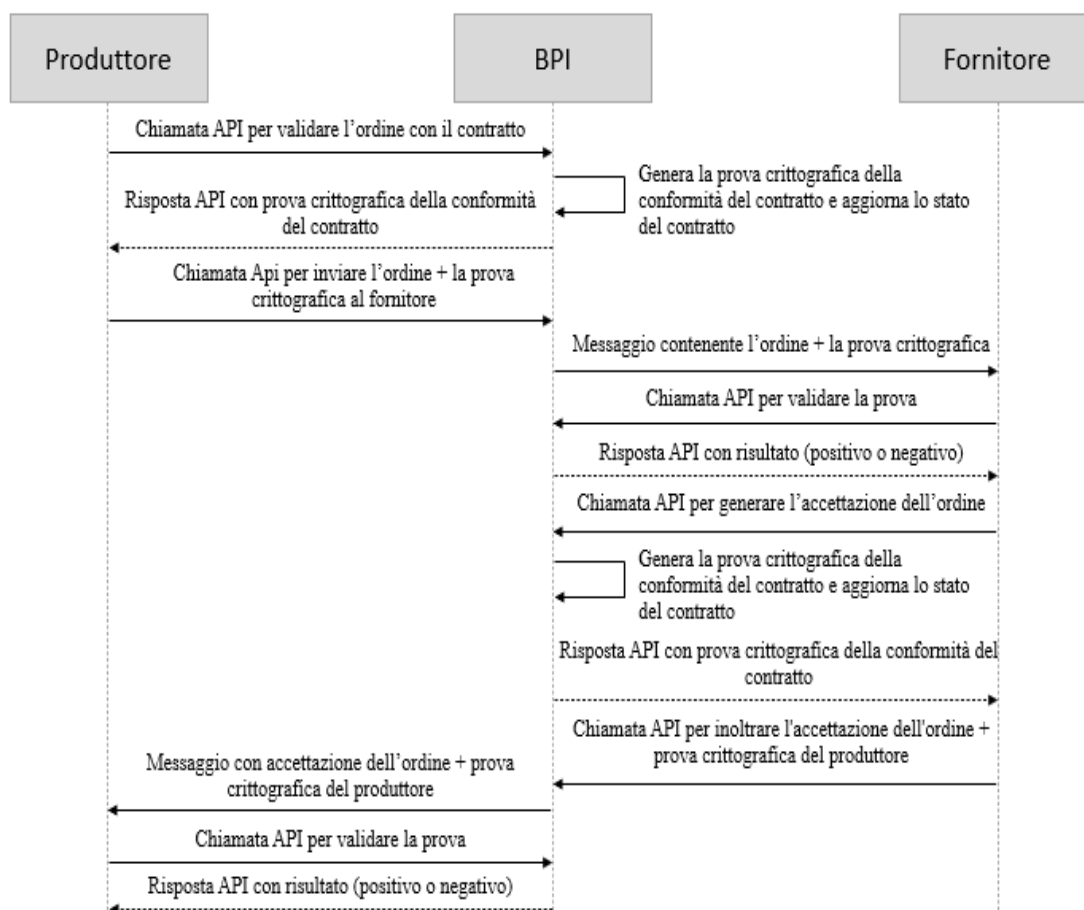
<sup>88</sup> Sulla rete blockchain

informazioni sul venditore, come l'indirizzo di fatturazione, ecc. Una volta stabilito e concordato tra le parti, viene inserito nel BPI<sup>89</sup>, che fornisce un quadro comune di riferimento al quale i diversi sistemi ERP possono fare riferimento.

L'acquirente può dunque creare un ordine basato su quanto concordato nell'MSA<sup>90</sup>. Tramite la prova crittografica è verificata la corretta applicazione dei dati commerciali nella creazione dell'ordine. La prova viene presentata insieme all'ordine attraverso il BPI e poi viene convalidata dal venditore. Se il venditore accetta la proposta, aggiorna lo stato del flusso di lavoro aziendale nel BPI e invia la nuova prova all'acquirente.

La figura seguente mostra visivamente la generazione e l'accettazione dell'ordine dell'acquirente e del venditore, supponendo che un MSA tra l'acquirente e il venditore esista già e sia registrato su un BPI.

**Figura 6: Flow Baseline protocol<sup>91</sup>**



<sup>89</sup> Baseline Protocol Instance

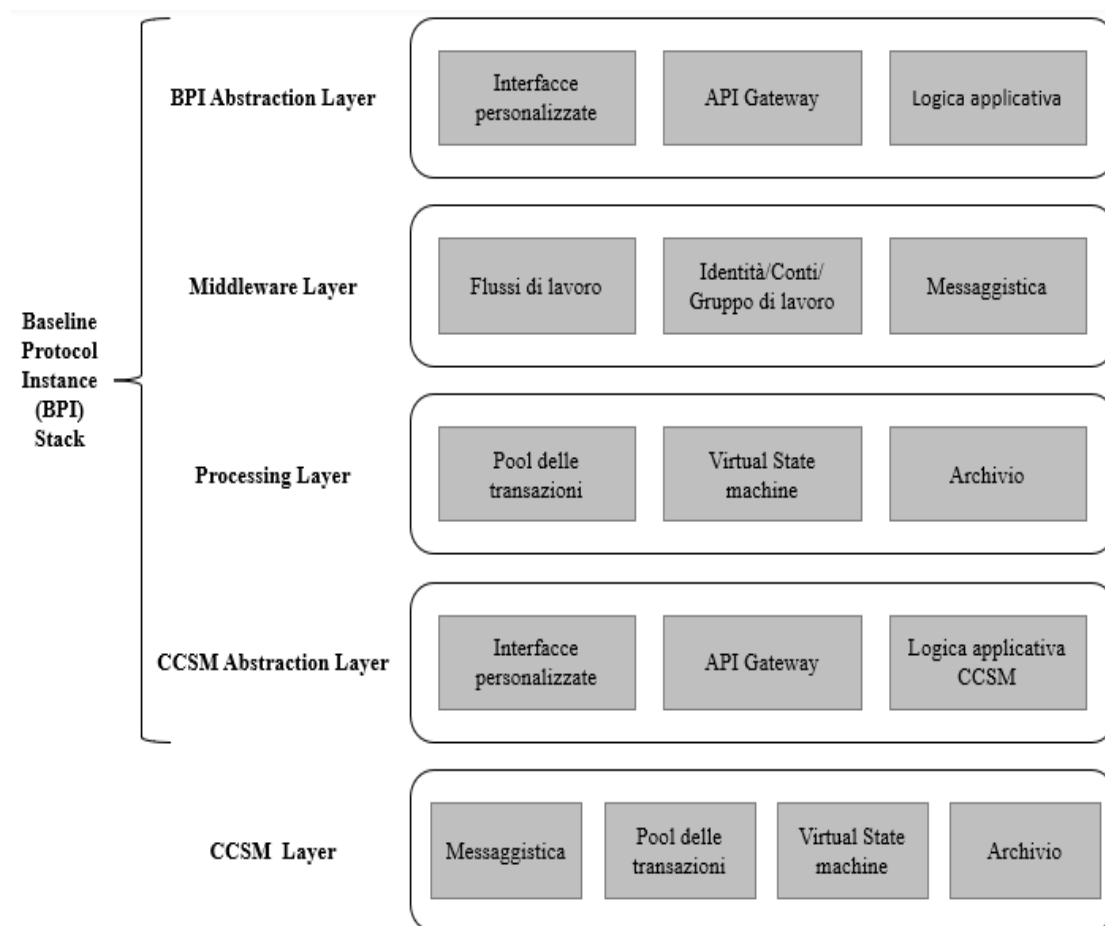
<sup>90</sup> Master Service Agreement

<sup>91</sup> baseline-protocol.org

Il Baseline Protocol è dunque formato da una struttura tramite la quale le sue implementazioni (BPIs) definiscono un sistema collaborativo nel quale le aziende possono usufruire un quadro comune, avviando collaborazioni in cui vi è la condivisione di informazioni riservate in maniera sicura.

Di seguito viene riportata l'architettura della soluzione:

**Figura 7: Architettura Baseline protocol<sup>92</sup>**



Il protocollo è composto dai seguenti *layers*:

- BPI Abstraction Layer: consente di accedere a tutte le funzioni BPI disponibili esternamente attraverso le API
- Middleware Layer: gestisce i flussi e le fasi di lavoro che si stabiliscono tra le controparti, determinando delle regole di business. In questo *layer* viene gestita anche la messaggistica tra gli attori coinvolti nell'accordo.

<sup>92</sup> baseline-protocol.org

- Processing Layer: si occupa della gestione delle richieste di modifica degli accordi inseriti nel BPI da parte delle aziende coinvolte, verificando il corretto inserimento delle informazioni e la loro finalizzazione crittografica.
- CCSM Abstraction Layer: permette l'accesso a tutte le funzioni BPI necessarie implementate su uno o più CCSM attraverso le API .
- CCSM Layer: gestisce le transazioni provenienti dal Processing Layer, determinandone il giusto ordine ed elaborandole in maniera deterministica, preservando la privacy e verificandole crittograficamente.

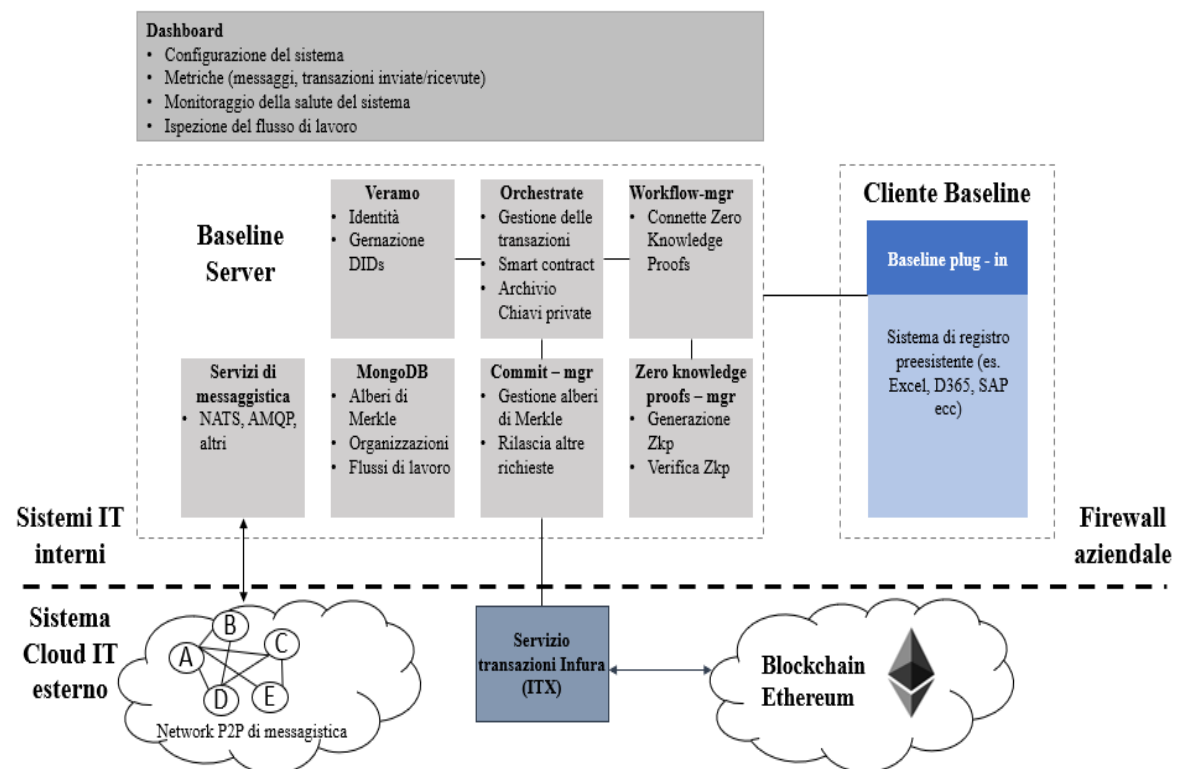
Ogni Layer all'interno contiene:

- BPI Abstraction Layer
  - API Gateway: Un gateway API che espone tutte le funzionalità richieste alle controparti dell' accordo e applica tutte le necessarie autenticazioni e autorizzazioni delle chiamate API. All'interno vengono dunque indirizzate le chiamate API del protocollo di base
  - Logica applicativa: si tratta della logica alla base di ogni chiamata API, comprende l'applicazione di protocolli e regole di autenticazione e autorizzazione.
- Middleware Layer
  - Flussi di lavoro: gestione ed implementazione dei flussi di lavoro, definiti seguendo le regole stabilite negli accordi commerciali tra le parti
  - Identità/Conti/Gruppo di lavoro: elementi che permettono l'identificazione delle aziende partecipanti al gruppo di lavoro
  - Messaggistica: messaggi garantiti che permettono una comunicazione sicura e verificata tra le controparti
- Processing Layer
  - Pool delle transazioni: all'interno del quale vengono processate e raggruppate per l'elaborazione da parte della Virtual State Machine tutte le transazioni di cambio di stato richieste di un BPI.
  - Virtual state machine: dove vengono elaborate e finalizzate in modo deterministico e crittograficamente verificabile tutte le transazioni di richiesta di cambiamento di stato di tutti gli accordi (commerciali) in un BPI.
- CCSM Abstraction Layer
  - API Gateway: Un gateway API che consente l'accesso alle funzioni BPI necessarie implementate su uno o più CCSM, indirizzando le richieste all'interno del CCSM Abstraction Layer alla corretta logica applicativa API CCSM

- Logica applicativa: gestisce la preelaborazione ed il corretto utilizzo dell'autenticazione e dell'autorizzazione CCSM e dei BPI correlati.
- CCSM Layer
  - Messaggistica: permette lo scambio di messaggi tra i nodi CCSM che comprendono sia le transazioni ricevute sia proposte di un nuovo stato del CCSM.
  - Pool delle transazioni: contiene, ordina e pre-elabora tutte le transazioni inviate, per poi passarle alla Virtual State Machine.
  - Virtual State Machine: elabora in modo deterministico e crittograficamente verificabile tutte le transazioni inoltrate.
  - Archivio: Un sistema di archiviazione per lo stato corrente e storico del CCSM.

Tramite il protocollo Baseline si forma dunque un ecosistema in cui il cliente è in continuo contatto con la blockchain, nella quale registra le proprie transazioni, che sono verificate in maniera crittografata.

**Figura 8: Rappresentazione Baseline Protocol<sup>93</sup>**



<sup>93</sup> EY Blockchain Team



#### 3.1.4 Valutazione finale

Come presentato nei paragrafi precedenti la blockchain può essere utilizzata in varie fasi del procurement. La necessità di fiducia tra le parti e il bisogno di automatizzare e snellire i processi la rendono una soluzione in grado di ottimizzare le varie fasi. L'impatto dovuto all'adozione di tale tecnologia è principalmente in termini di riduzione dei costi, in quanto riduce le tempistiche necessarie alla stesura e alla accettazione dei contratti, influenzando in maniera positiva i costi di gestione, monitoraggio, valutazione e di risoluzione delle controversie.

L'adozione necessita investimenti tecnologici che devono essere supportati da un adeguato *know how*. Essendo ancora in una fase iniziale del processo di adozione, essere una tra le prime aziende ad adottare tale soluzione può comportare un vantaggio competitivo rispetto agli altri attori dell'industria.

La standardizzazione e l'automazione dei processi comporta un aumento in termini di uniformità di trattamenti ma anche un'inevitabile riduzione della flessibilità.

Il settore in generale beneficia di una maggiore sicurezza, in quanto è notevolmente ridotta la possibilità di frode (i dati sono disponibili, immutabili e condivisi). Si instaura una maggiore fiducia tra le parti che non hanno il compito di richiedere e controllare i dati forniti/inseriti dalla controparte ma possono effettuare un monitoraggio continuo e diretto in fase preliminare e durante il processo di approvvigionamento e comunicazione con il fornitore.

Anche i costi di negoziazione vengono positivamente impattati, in quanto la trasparenza e la riconciliazione semplificata delle informazioni in un unico sistema gestionale comporta la loro riduzione.

Di seguito viene riportata la scheda finale di valutazione in cui è stato attribuito un valore ad ogni variabile.

### *Scheda di Valutazione*

#### *Impatto*

#### *Valutazione*

- *Riduzione dei costi*

*Alto*

Riduzione dei costi di gestione, monitoraggio, valutazione e risoluzione delle controversie.

- *Aumento della produttività*

*Medio*

Possibilità di efficientare i processi di fornitura, riducendo le tempistiche e gli sprechi complessivi.

- *Automazione*

*Alto*

Standardizzazione dei processi e delle operazioni grazie all'utilizzo degli Smart contracts.

- *Sicurezza*

*Alto*

Possibilità di consultare il registro condiviso tramite un accesso semplificato alle informazioni utili. Riduzione delle possibilità di frodi o di perdita dei dati.

- *Incremento dei ricavi*

*Nulla*

Non risulta un incremento dei ricavi dovuto all'adozione della tecnologia blockchain in ambito procurement.

Come ampiamente trattato nel capitolo precedente i costi di transazione possono essere raggruppati in tre diverse tipologie: costi d'uso del mercato, costi di gestione della struttura gerarchica e costi per l'interazione con la pubblica amministrazione.

In ambito procurement le tipologie impattate dalla blockchain sono le prime due. Nella prima, infatti, rientrano i costi di definizione dei contratti con le controparti e quelli per farli realizzare e rispettare. In precedenza, è stato spiegato come gli Smart contracts non influenzino la definizione dei contratti, in quanto gli attori coinvolti sono comunque tenuti a negoziare ed a raggiungere un accordo, ma al contrario sono uno strumento utile e valido per monitorarli e farli rispettare. Ne scaturiscono soluzioni automatizzate e sicure, nelle quali vi è una maggiore trasparenza e fiducia. L'azienda può dunque ridurre gli sforzi e i costi legati al controllo esecutivo, le clausole sono concordate ex-ante ed inserite negli Smart contracts, che grazie all'utilizzo della blockchain verificano in tempo reale la loro realizzazione, l'esecuzione di eventuali adempimenti o il pagamento in caso di ritardi/inadempimenti.

Ne scaturisce dunque una riduzione anche dei costi legati alla gestione della struttura gerarchica, in quanto l'*effort* complessivo, in termini di tempo e risorse, destinato alla gestione dei rapporti con i fornitori può essere diminuito e semplificato. Automazione,

standardizzazione, monitoraggio e controllo sono i termini chiave dell'utilizzo della blockchain in ambito procurement.

### 3.2 Produzione

La blockchain è uno strumento che può fornire la risposta ad alcune delle problematiche che sorgono durante il processo di produzione, il quale comprende la trasformazione di beni e materie prime in semilavorati e prodotti finali da consegnare ai clienti. Sono questi ultimi, insieme agli enti governativi, gli attori della rete che in maniera diretta o indiretta influiscono sulle scelte di produzione dell'azienda.

I driver decisionali che influiscono sulle decisioni del consumatore finale e dunque comportano dei *business needs* da soddisfare da parte dell'impresa, possono essere racchiusi in tre tipologie:

- **Qualità e Sicurezza:** i clienti desiderano conoscere la provenienza del prodotto, richiedendo al produttore delle prove che avvalorino e garantiscano il processo di produzione e che ne verifichino l'autenticità ed il rispetto delle norme.
- **Performance:** attraverso l'esigenza che le prestazioni di tutti i componenti del prodotto e l'impatto sui singoli consumatori siano esattamente come comunicato nelle fasi di promozione e vendita
- **Sostenibilità:** tramite la richiesta di garanzie riguardo i comportamenti e le pratiche adottate in fase di produzione, ovvero la loro sostenibilità ed eticità, orientando la produzione a scelte ecologiche che comportino minori rifiuti e danni per l'ambiente.

Da un punto di vista governativo invece vi sono richieste formali e non, riguardo la regolarità della produzione, le quali richiedono nuove sfide in ambito di tracciabilità e certificazione dei processi, è dunque fondamentale la trasparenza per assicurare la conformità normativa.

La tracciabilità è fondamentale per mostrare e verificare da dove provengono i prodotti e le materie prime utilizzate, qual è il loro impatto e la composizione del prezzo finale. Quando viene affrontato questo tema è necessario distinguere in due aree complementari che lo compongono: *Track* and *Trace*. Il primo termine fa riferimento alla possibilità di conoscere in tempo reale informazioni riguardanti la posizione fisica e le condizioni di un elemento all'interno della filiera produttiva.

Il termine *Trace* invece si riferisce alla possibilità di conoscere ex-post i passaggi ai quali è stato sottoposto un prodotto lungo il ciclo di produzione, ripercorrendo gli step del processo, identificando dove sono stati svolti, in che momento ed in quali condizioni.

Secondo uno studio condotto nel 2020 da Food Industry Association e Label Insight, aziende leader nel mercato della trasparenza dei prodotti, l'86% dei consumatori ha dichiarato che la propria fiducia nei confronti di un'azienda è maggiore se fornisce indicazioni riguardo gli ingredienti sull'etichetta del prodotto. Il 74% sarebbe invece disposto a modificare le proprie

scelte di acquisto, passando da una marca che compra abitualmente ad un'altra, se quest'ultima fornisce maggiori informazioni riguardanti il prodotto. Il 54% è disposto a pagare un prezzo maggiore per prodotti nei quali sono presenti informazioni più dettagliate, oltre all'etichetta fisica.

Le decisioni prese dai clienti finali in fase di selezione del prodotto dipendono da:

- Provenienza del prodotto: il 70% dei consumatori considerano il “km 0” la scelta sempre più frequente e rilevante nella *shopping experience*
- Autenticità: il 55% dei consumatori comprerebbero un prodotto da un marchio che mostra un reale impegno nel rispetto dei suoi valori
- Trasparenza: il 79% dei consumatori desiderano ottenere informazioni sull'intero processo di produzione del prodotto, dall'origine alla vendita.

Dopo aver definito i *needs* e le richieste espresse dai consumatori e dagli enti che si occupano della regolamentazione e verifica della produzione, è necessario definire i driver che spingono alla digitalizzazione ed innovazione delle attuali soluzioni di tracciabilità:

- Coinvolgimento del consumatore: è necessario per l'azienda fornire esperienze qualitative al cliente, curandone l'intera *Customer journey*. Ciò necessita l'implementazione di processi innovativi per comunicare con i consumatori, sviluppando soluzioni di fidelizzazione e aumentando la loro fiducia.
- Tracciabilità della catena di fornitura: nel corso della produzione ed a valle del processo, è fondamentale poter consentire la tracciabilità dei prodotti, fornendo informazioni trasparenti, affidabili e coerenti al consumatore finale. Per fare ciò è necessario implementare un efficiente sistema di raccolta dati, così da ridurre lo sforzo interno.
- Conformità normativa: è necessario che il produttore rispetti gli standard normativi e che attui il monitoraggio di questi nell'intero ecosistema, garantendo che anche i propri partner rispettino gli standard etici e di sostenibilità.

La tracciabilità è dunque la risposta alle esigenze di trasparenza e certificazione che emergono dalle nuove abitudini dei consumatori. La trasparenza dei processi aziendali comporta un incremento sia in termini di ricavi, in quanto genera maggiore richiesta da parte dei consumatori e dunque un aumento delle vendite, sia una riduzione dei costi tramite una maggiore efficienza dei sistemi di monitoraggio che determina una riduzione degli sprechi. Oltre ai temi sopra citati è anche utile per fornire un'impronta '*green*' e sostenibile all'azienda, tema fondamentale nell'industria moderna.

La blockchain apporta valore all'intera struttura di tracciabilità in quanto comporta una maggiore rapidità di interrogazione del sistema, un incremento della trasparenza data dalle caratteristiche intrinseche della tecnologia e permette di registrare le informazioni su un registro immutabile e condiviso. La sua natura condivisa ed accessibile permette la fruizione delle

informazioni in maniera semplificata verso gli attori a monte (fornitori) ed a valle (consumatori) del processo di produzione.

Aumentando l'affidabilità dell'intero sistema di produzione vi è la possibilità di abilitare nuovi modelli di business basati su tokenizzazione e decentralizzazione.

La blockchain può essere utilizzata in diversi settori con duplici obiettivi quali:

- Implementare i sistemi di tracciabilità
- Ridurre le possibilità di contraffazione delle merci
- Certificare i processi, differenziando il proprio prodotto
- Creare una nuova user experience, avviando logiche di *gamification* con premi e *royalties*.

Nel settore agroalimentare, per esempio, la blockchain, adoperata insieme ad *Artificial Intelligence* e sensori *IoT*<sup>94</sup>, offre uno strumento di controllo, monitoraggio e certificazione della produzione, tutelando la qualità del prodotto.

Questi strumenti innovativi possono essere utilizzati lungo l'intera filiera produttiva, dall'arrivo delle materie prime, alla produzione e al trasporto, fino alla distribuzione al cliente finale.

Per comprendere in maniera più dettagliata l'utilizzo di tali tecnologie durante il ciclo di produzione, di seguito viene fornito l'esempio riguardante l'utilizzo della blockchain e di altri strumenti innovativi in ambito agricolo, da parte di un'azienda produttrice di vino.

Ogni sistema produttivo può avere la propria soluzione, la quale è caratterizzata dall'utilizzo di strumenti tecnologici e sensori eterogenei tra loro, adattati alle necessità del processo. Una soluzione blockchain che prevede la tokenizzazione dei prodotti ha delle caratteristiche base comuni a tutte le soluzioni.

Comprenderne una rappresentazione esemplificativa come quella riportata di seguito è dunque propedeutico alla definizione generale dei vantaggi e dei benefici che si possono ottenere in ambito produttivo.

La soluzione prevede che durante la fase di coltivazione vengono creati dei “*token* materia prima” per ciascuna particella di vino. Nelle fasi successive ovvero di fermentazione e lavorazione, tramite dei sensori *IoT* presenti sulle cisterne viene monitorata l'evoluzione dei parametri del prodotto, quali densità, colore, temperatura ecc. Tramite Smart contracts vengono calcolati degli *score* automatici, ovvero dei punteggi assegnati alle materie prime in base a dei parametri selezionati in precedenza.

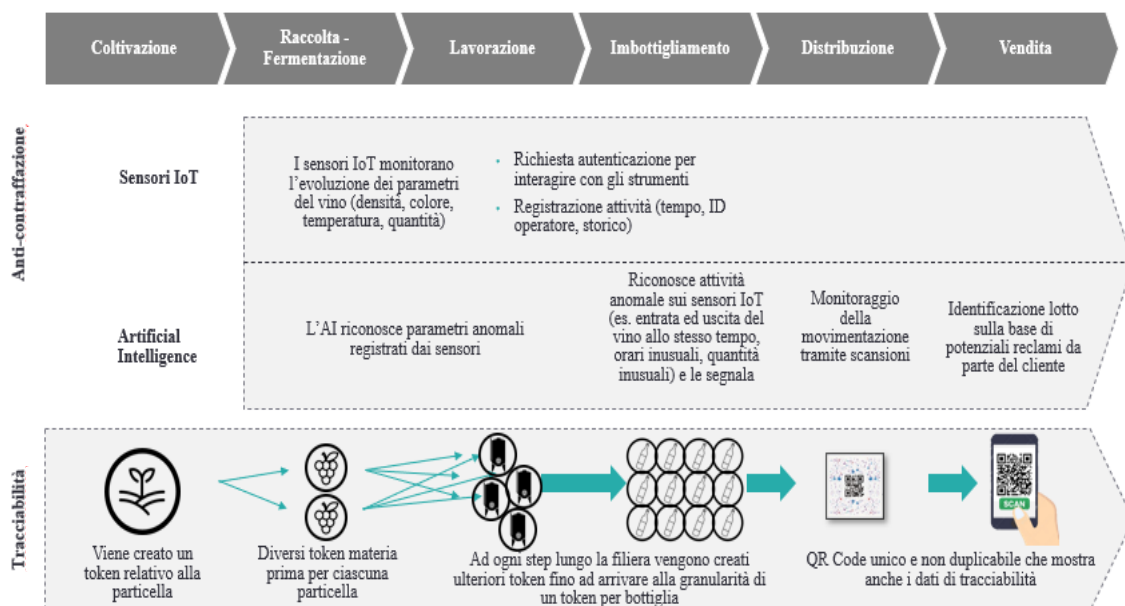
L'*Artificial Intelligence* interviene per riconoscere parametri anormali registrati dai sensori ed inviare ‘messaggi di allarme’ al produttore. Ad ogni step, lungo la filiera, vengono creati ulteriori *token* fino ad arrivare alla granularità di un *token* per bottiglia. Quando le bottiglie sono

---

<sup>94</sup> Internet of things

prodotte, su ognuna di queste, viene posizionato un *QR code* che, se scansionato, rimanda al token della bottiglia fisica, fornendo i dati di tracciabilità inseriti nel corso della produzione, ovvero le informazioni che l'azienda desidera comunicare al consumatore finale per certificare la trasparenza dei propri processi. Sul *QR code* vengono posizionati dei segni casuali non replicabili, in modo da eliminare la possibilità di contraffazione. Il *QR code* presente può migliorare la *user experience*<sup>95</sup> in quanto il cliente userà un'app mobile per la lettura del codice, nella quale possono essere inserite logiche di *gamification*<sup>96</sup>, con la possibilità di ottenere *royalties* e premi, in caso di azioni premianti (es. dopo la scansione di dieci bottiglie l'utente ottiene un premio).

**Figura 9: Esempio di una soluzione blockchain per un'azienda vinicola**<sup>97</sup>



L'esempio soprariportato serve a comprendere come, soprattutto nel settore agroalimentare, ma in generale in tutti gli ambiti in cui vi è bisogno di sistemi di tracciabilità e anticontraffazione sicuri ed efficienti (ad esempio anche nel *Fashion* e *Luxury*), la blockchain, adoperata insieme ad altre tecnologie, comporta soluzioni innovative a problematiche legate alle tradizionali modalità di produzione. L'approccio decentralizzato elimina i *points of failure*<sup>98</sup> di tali reti:

- I dati sensibili delle aziende sono protetti tramite algoritmi crittografati che ne garantiscono la sicurezza ed il controllo.

<sup>95</sup> Esperienza dell'utente

<sup>96</sup> Utilizzo di meccanismi tipici del gioco e, in particolare, del videogioco (punti, livelli, premi, beni virtuali, classifiche), per rendere gli utenti o i potenziali clienti partecipi delle attività di un sito e interessarli a i servizi offerti

<sup>97</sup> EY Blockchain Team

<sup>98</sup> Punti di fallimento

- Gli aggiornamenti avvengono in tempo reale, in quanto le informazioni che riguardano i processi di produzione sono accessibili in qualsiasi momento.
- La visibilità diretta assicura il rispetto del contratto, poiché eventuali ritardi o inadempimenti sono registrati e non è complesso identificare le responsabilità di ogni attore coinvolto.
- Tutti i soggetti che partecipano al processo di produzione possono condividere e fidarsi delle informazioni ottenute mantenendo la privacy dei dati.
- Il *timestamp* e l'hash associati ad ogni transazione eliminano il rischio di 'doppia vendita' delle unità o di contraffazione dei prodotti, vengono ridotte le frodi e la corruzione nell'intero ecosistema.

### 3.2.1 Use case: Spinosa

#### Azienda

Spinosa SpA, fondata nel 1994, è un'azienda specializzata nella produzione della Mozzarella di Bufala Campana DOP e della Ricotta di Bufala.<sup>99</sup>

Nei primi anni di attività l'azienda commercializzava i propri prodotti esclusivamente in mercati locali nel Lazio e in Campania, dopo qualche anno ha implementato le proprie relazioni commerciali con le principali insegne della GDO italiana. Oggi ricopre il ruolo di leader nel proprio settore, portando avanti una strategia di attenzione nei confronti della qualità dei propri processi, attraverso sistemi di monitoraggio e controllo altamente innovativi. Queste caratteristiche le hanno permesso di rivolgersi al mercato estero, implementando strategie di internazionalizzazione.

#### *Business need*

La produzione di mozzarella di bufala DOP richiede delle caratteristiche e dei processi specifici che concorrono a determinare la qualità del prodotto. Nel momento in cui l'azienda si è affacciata al mercato estero ha avuto la necessità di certificare la propria produzione, potendo così esportare in maniera verificata e consolidata il marchio "*Made in Italy*" e rafforzando la propria immagine verso i clienti italiani e stranieri.

#### Soluzione

La soluzione ha richiesto l'adozione da parte di tutti gli attori coinvolti nella rete produttiva, il risultato finale ha comportato l'inserimento su ogni prodotto di un bollino "Certificato

---

<sup>99</sup> <https://www.spinosaspa.com/>

blockchain – Quality” insieme ad un *QR code* che se scansionato permette al consumatore di accedere ad una *landing page* contenente le informazioni circa la catena produttiva, potendo accedere a tutti gli step della filiera.

Per fare ciò è stato necessario coinvolgere i quarantacinque allevamenti certificati (dislocati fra la piana del Volturno e l’Agro Pontino) e gli addetti ai lavori riguardanti le fasi di trasformazione e confezionamento. Attraverso il codice della mozzarella e inserendo il lotto del prodotto è possibile controllare tutti gli standard di qualità cui l’azienda si attiene, verificando la conformità con la regolamentazione stabilita dal Consorzio per la tutela della mozzarella di bufala Campana DOP.

Il Workflow della soluzione ha seguito i seguenti step:

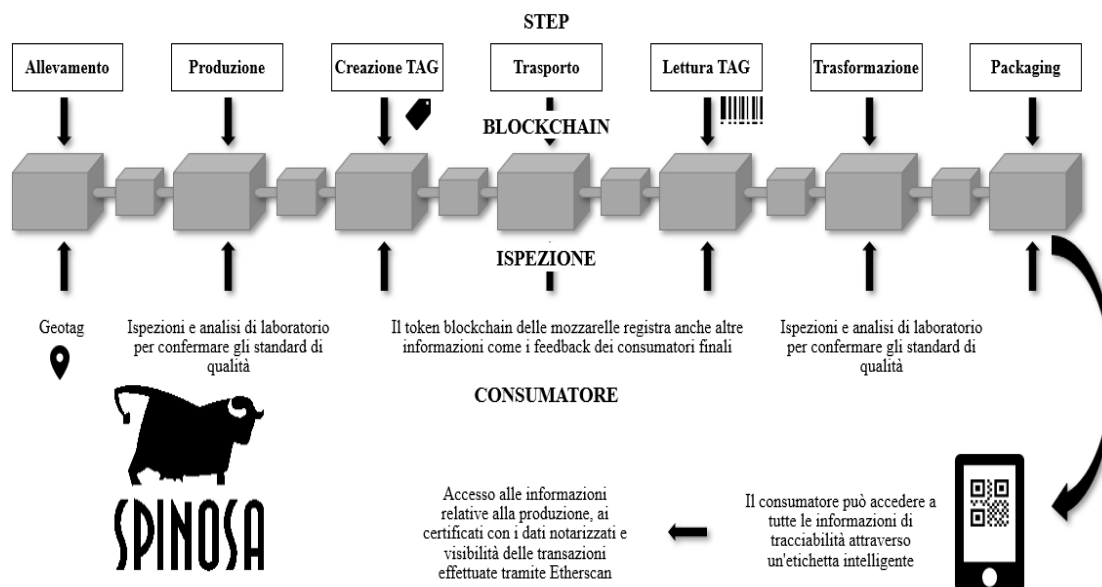
- Nella fase di allevamento e produzione le informazioni relative al trattamento del prodotto vengono inserite in blockchain, specificando i dati di ogni step di filiera, dalla filtrazione del latte, alla sua acidificazione fino alla rottura del coagulo ed a tutti gli altri passaggi
- La blockchain utilizzata è la rete pubblica Ethereum, dunque ogni transazione compiuta è visibile a posteriori tramite Etherscan<sup>100</sup>
- Ogni informazione inserita in blockchain è certificata da un ente verificato che ne controlla la veridicità
- Parallelamente alla produzione del bene fisico, viene creato in blockchain il token digitale, contenente tutte le informazioni inserite in precedenza, le quali sono dunque verificate ed immutabili
- Prima della fase di *packaging* viene eseguito un ulteriore controllo nel quale può verificarsi l’ispezione dei laboratori per confermare gli standard qualitativi esposti in precedenza dall’azienda
- Quando il prodotto è pronto per la vendita, viene inserito sulla confezione un *QR code* che, se scansionato, riporta alla *landing page* in cui sono inseriti tutti i dati comunicati da Spinosa.

---

<sup>100</sup> Etherscan è un blockchain explorer per la rete Ethereum. Il sito web consente di cercare transazioni, blocchi, indirizzi di wallet, smart contract e altri dati on-chain. È uno degli explorer più popolari per la rete Ethereum ed è gratuito.



**Figura 10: Workflow della soluzione Blockchain per Spinosa<sup>101</sup>**



### Impatto, benefici e vantaggi

La soluzione permette dunque di certificare la propria produzione, comunicando in maniera semplificata e trasparente la qualità e l'attenzione rivolta da Spinosa lungo tutta la propria filiera. La blockchain in questo caso si è dimostrata uno strumento fondamentale per esportare il "Made in Italy" all'estero e per raggruppare le informazioni del prodotto in un'unica *landing page*.

Spinosa ha dichiarato di aver dovuto apportare delle modifiche alle pagine web, in quanto non è stato semplice comunicare al consumatore il valore della soluzione e l'utilità di una tecnologia innovativa e complessa come la blockchain. L'azienda ha infatti inserito ulteriori informazioni per fornire all'utente una maggiore conoscenza della materia, così da semplificare la comprensione e aumentare la fiducia nella fonte dei dati.

### 3.2.2 Valutazione finale

La blockchain, utilizzata durante la fase relativa alla produzione, impatta principalmente il sistema responsabile di tracciare e certificare il bene, in quanto tramite la tokenizzazione dei prodotti si ottiene una metodologia di certificazione dei processi aziendali che può essere verificata e presentata a soggetti terzi, che possono essere enti pubblici o privati, aziende partner/cliente o consumatori finali.

Grazie alle sue caratteristiche intrinseche, ha trovato ampio utilizzo nell'industria agroalimentare. Per compiere il necessario passo in avanti e implementare le soluzioni già

<sup>101</sup> EY Blockchain Team

esistenti, è necessario operare su un tema fondamentale per tale ambito, ovvero la dotazione di prossimità. In Italia, ma anche nella maggior parte dei paesi esteri, è necessario migliorare l'infrastruttura digitale, in quanto lo sviluppo di nuovi progetti e il miglioramento di quelli esistenti richiede che la connessione arrivi anche nelle campagne e nelle fattorie, dove ha inizio la fruizione delle informazioni. La blockchain diventa realmente efficace quando 'fuoriesce' dal mondo prettamente virtuale e si collega tramite dispositivi *IoT* e sensori di prossimità al mondo reale, in modo che anche il *data entry*, ovvero il dato che viene rilevato, non sia condizionato dall'attività umana.

È necessario poi comprendere come poter comunicare in maniera efficace le potenzialità di una tecnologia altamente innovativa all'utente finale, facendogli percepire il valore di tale cambiamento. È utile far apprendere al cliente cosa è e quali sono i vantaggi che può scaturire, così che possa comprenderne il valore e riconoscere l'impegno perpetuato delle aziende che l'hanno adottata.

Per ottenere i vantaggi, nella fase implementativa della soluzione, sono fondamentali i *business models*, ovvero è vantaggioso attuarla quando vi è una rete di soggetti che hanno gli stessi *business problems* e che condividono il progetto ed i costi. Quando si parla di blockchain si coinvolgono ecosistemi: non è un singolo attore che la utilizza ma sono più attori appartenenti allo stesso sistema, è necessaria la collaborazione, identificando degli standard.

Riguardo la governance della filiera produttiva, l'adozione produce principalmente tre effetti:

- *Data visibility*: favorisce lo scambio di dati in maniera completa, end-to-end all'interno della filiera
- *Data coordination*: aiuta la gestione dei dati in maniera coordinata e sicura
- *Trustable process*: i processi sono verificati e si instaura fiducia tra le parti coinvolte.

Evidenziati i maggiori punti di impatto sul business è possibile delineare la scheda di valutazione.

### *Scheda di Valutazione*

#### ***Impatto***

#### ***Valutazione***

- ***Riduzione dei costi***

***Basso***

Vengono diminuiti gli sprechi grazie ad efficienti sistemi di tracciabilità e controllo della produzione, ma al contempo l'adozione di soluzioni blockchain richiede investimenti iniziali e dei costi di implementazione e mantenimento che generano un basso impatto finale.

- ***Aumento della produttività***

***Medio***

La tokenizzazione degli asset permette di implementare logiche produttive, in quanto possono essere realizzati sia beni fisici sia il corrispettivo bene digitale (token).

- ***Automazione***

***Medio***

I processi produttivi rimangono gli stessi, ma le informazioni vengono inserite e notarizzate nella blockchain. Se il ciclo produttivo comprende più attori, la loro adempienza o inadempienza, eventuali ritardi o inefficienze possono essere registrate e monitorate in maniera automatizzata grazie all'utilizzo di Smart contracts e di sensori complementari, come per esempio IoT e AI.

- ***Sicurezza***

***Alto***

Ogni processo è verificato e certificato, le informazioni sono protette crittograficamente e si genera una fiducia generale nell'ecosistema produttivo.

- ***Incremento dei ricavi***

***Alto***

Grazie all'utilizzo della blockchain è possibile differenziare il proprio prodotto rispetto ai competitors dell'industria, ciò può tradursi in un incremento delle vendite. Il profilo altamente innovativo della soluzione influisce positivamente sull'immagine ed il valore percepito dal consumatore nei confronti dell'azienda.

#### **Impatto sui costi di transazione**

La produzione è l'ambito nel quale i costi di transazione vengono meno impattati. Nella scheda di valutazione soprariportata è infatti spiegato come la riduzione dei costi sia principalmente dovuta ad una diminuzione dei costi diretti di produzione, legati a minori sprechi, grazie ad efficienti sistemi di tracciabilità e controllo. Le operazioni di produzione, in molti casi, sono principalmente interne all'azienda, non sorgono dunque transazioni che scaturiscono delle interazioni con soggetti esterni.

Nel caso in cui vi è il coinvolgimento di più attori, la blockchain, insieme all'utilizzo di altri strumenti tecnologici come sensori *Iot* ed Intelligenza artificiale concorre a creare i presupposti

per il controllo ed il monitoraggio, facilitando l'interazione tra le parti e la fiducia complessiva dei sistemi di produzione condivisi.

### 3.3 Finance

All'interno dell'area *finance* la blockchain può essere utilizzata in numerosi modi, ognuno dei quali ha un impatto e un valore diverso per l'azienda, e per il settore in generale.

Per comprenderne il valore e le diverse applicazioni è necessario analizzare il tema *Defi*, ovvero *Decentralized finance*, poiché per lo studio delle applicazioni finanziarie che ne derivano è fondamentale conoscerne i punti cardine.

#### 3.3.1 Defi

Per *Defi*, ovvero *Decentralized Finance*, si intendono applicazioni decentralizzate (DApps) costruite sulla blockchain pubblica che facilitano le transazioni finanziarie.

I progetti *Defi* sono tipicamente *open source* ed altamente interoperabili, dunque protocolli *Internet-based* che sfruttano gli Smart contracts costruiti su blockchain pubbliche, come Ethereum (ETH), per eseguire funzioni di servizi finanziari.

La *Defi*, tramite gli Smart contracts, permette di svolgere operazioni che tradizionalmente avrebbero bisogno per la loro esecuzione di una terza parte che operi da intermediario (es. prestiti garantiti, depositi fruttiferi o gestione di portafogli di investimento) in maniera diretta, automatizzata e garantita.

Le applicazioni e i prodotti *Defi* sono complementari e decentralizzati: ognuno ha la possibilità di creare, modificare, abbinare o costruire un qualsiasi prodotto, senza dover richiedere alcun tipo di "permesso". Questa caratteristica è uno degli elementi caratterizzanti la finanza decentralizzata, ma al contempo può rappresentare uno dei suoi più grandi punti di debolezza. Se un componente chiave diventa vulnerabile o viene hackerato, l'intero ecosistema costruito intorno può risentire negativamente di tale avvenimento, creando una sorta di effetto domino che può comportare il collasso.

La *Defi* comporta un importante impatto sia sul settore B2C<sup>102</sup> che nel B2B<sup>103</sup>. Nel primo, in quanto gli investitori hanno la possibilità di mantenere il controllo sui loro beni e avere la libertà finanziaria di eseguire transazioni finanziarie senza la necessità di fare affidamento su un intermediario. Questo non significa che gli individui non necessitano ulteriormente di una guida finanziaria o che le istituzioni finanziarie tradizionali diventeranno obsolete, ma il modo in cui gli attori interagiscono all'interno del sistema finanziario sta mutando significativamente.

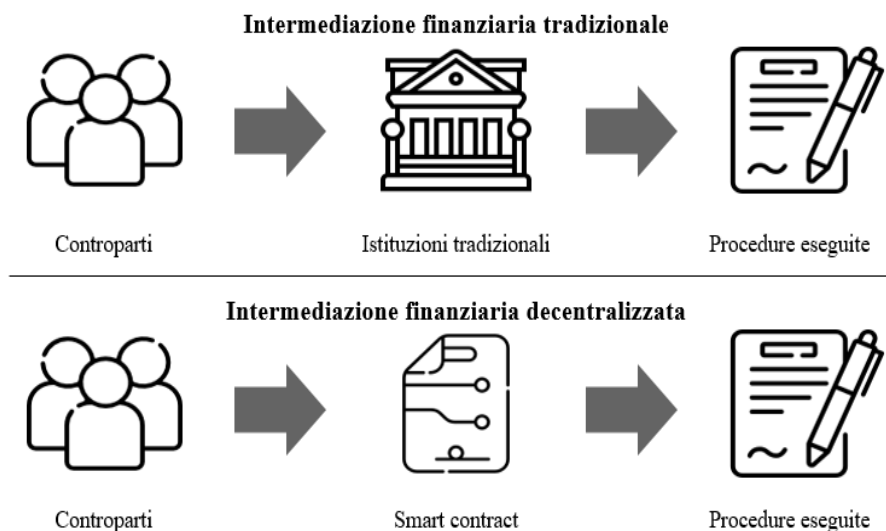
---

<sup>102</sup> Business to consumer

<sup>103</sup> Business to business

Comporta una notevole influenza anche nelle interazioni B2B<sup>104</sup> poiché, dato il crescente utilizzo della blockchain da parte delle istituzioni e l'aumento di attività collegate ad essa, come per esempio la tokenizzazione di titoli e derivati, le imprese hanno un ampio margine di azione nel quale poter intervenire, agendo da intermediari tra le istituzioni stesse.

**Figura 11: Differenze tra intermediazione finanziaria tradizionale e decentralizzata<sup>105</sup>**



Dopo aver esplicitato i principi fondamentali alla base della *Decentralized Finance*, di seguito vengono presentate due opzioni in cui, tramite l'utilizzo di token e Smart contracts, operazioni tipicamente centralizzate, sono rese decentralizzate.

### 3.3.2 Cartolarizzazione dei crediti tramite blockchain

La cartolarizzazione dei crediti prevede la vendita del titolo da un venditore, che può essere un individuo, un'impresa o una banca, ad un acquirente che può al contempo essere uno dei tre soggetti sopracitati.

La cartolarizzazione dei crediti tramite blockchain avviene attraverso delle piattaforme specializzate che, nella prevalenza dei casi fungono da marketplace, ovvero da luogo nei quali si incontrano domanda e offerta, si occupano della tokenizzazione degli asset e delle fasi di monitoraggio e valutazione post-acquisto.

Il processo di cartolarizzazione prevede due flussi:

<sup>104</sup> Business to business

<sup>105</sup> Elaborazione personale

- flusso di vendita: l'asset viene messo sul mercato sotto forma di token con un rating fornito dalla piattaforma utilizzata. Tale flusso prevede la possibilità per i venditori di aggiornare le informazioni disponibili riguardo le posizioni offerte o vendute.
- flusso di acquisto: L'utente/ente, dopo essere stato identificato ed approvato dalla piattaforma acquista l'asset sotto forma di token ed ha la possibilità di monitorarlo nel tempo (anche post-acquisto) tramite la piattaforma.

Il flusso di vendita è composto dai seguenti step:

- Creazione: Il venditore in fase di creazione decide se listare un portafoglio o un singolo asset, inserendo i dati necessari in un documento contenente le informazioni rilevanti della posizione.
- *Rating*: La piattaforma esegue un primo controllo per valutare l'eshaustività della qualità dei dati e assegna un *rating*. Il venditore ha accesso all'area di simulazione del *Pricing Tool* dove può calcolare il valore dei suoi asset utilizzando modelli matematici parametrici.
- Tokenizzazione: Una volta che il venditore è soddisfatto della qualità dei dati, inizia il processo di tokenizzazione e la creazione di *Security token* rappresentativi direttamente sulla piattaforma.
- Vendita: I venditori hanno la possibilità di invitare alla piattaforma gli investitori accreditati, gestire tutti i dati KYC/AML<sup>106</sup>, permettendo agli investitori di operare e transare sulla piattaforma. Possono aggiornare le informazioni sulle posizioni e approvare le transazioni tramite le funzioni *Transfer Agent* anche sul mercato secondario.

Per garantire la conformità durante l'emissione/trasferimento, è prevista la figura del *Transfert Agent on-chain*, ovvero un'autorità centralizzata gestita dall'emittente in grado di controllare tutte le transazioni. In particolare, può effettuare:

- *Onboarding* digitale e assegnazione di token
- Trasferimento dell'autorità ad un'altra figura centralizzata (es.: notaio)
- Controllo totale dell'offerta di titoli (token *mint-burn*)

Quando i *Security token* vengono emessi, vengono assegnati solo agli investitori idonei e approvati. I venditori sono in grado di eseguire:

- Procedura KYC *online*

---

<sup>106</sup> Know Your Customer ("Conosci il Tuo Cliente", talvolta indicata come Know Your Client e spesso abbreviata in KYC) è un'espressione con cui si indica un processo di riconoscimento utilizzato dalle aziende per verificare l'identità dei propri clienti

- *Whitelisting* dell'investitore *on-chain* (solo gli indirizzi autorizzati possono effettuare transazioni sulla blockchain)
- Comunicazione diretta con l'investitore approvato

Il flusso di acquisto è invece così composto:

- **Accesso:** dopo essere stato invitato dagli emittenti, il potenziale acquirente esegue il KYC direttamente attraverso la piattaforma, così da poter analizzare i dati caricati sulla piattaforma e visualizzare le informazioni generali delle posizioni.
- **Approvazione:** solo dopo essere stato approvato, l'investitore viene inserito nella *Whitelist*, l'indirizzo blockchain viene dunque verificato e l'utente/ente può controllare tutti i documenti PDF associati alle posizioni ed eseguire le proprie valutazioni.
- **Acquisto:** in seguito alla scelta dell'investimento, l'investitore esegue il bonifico bancario e riceve il *Security token*, che incorpora tutte le informazioni rilevanti e rappresenta l'investimento effettuato.
- **Monitoraggio:** l'investitore può monitorare il ciclo di vita della posizione, aggiornata dal venditore. Inoltre, ha la possibilità di approvare tutte le transazioni, tramite le funzioni di *Transfer Agent*, anche sul mercato secondario.

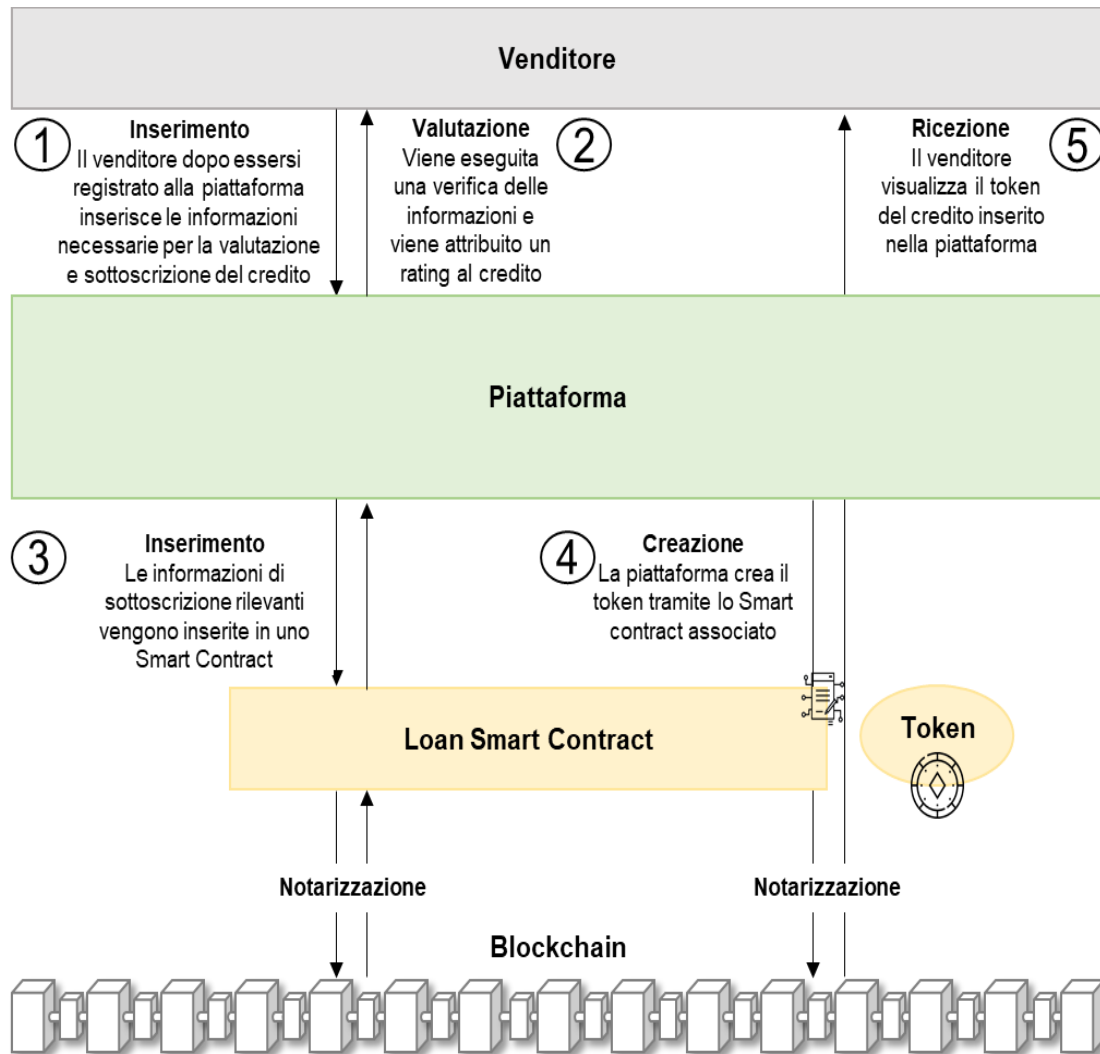
#### Smart Contract Services

Quando avviene la tokenizzazione del credito, tutte le informazioni di sottoscrizione rilevanti al fine della transazione di cartolarizzazione (per esempio dichiarazioni e garanzie, *rating/scoring*, stato finanziario del mutuatario, informazioni di bilancio) vengono inserite in uno Smart contract. Ciò consente la conformità agli attuali requisiti normativi e della Banca Centrale Europea (BCE) sui dati a livello di prestito. Il token permette anche di superare tali requisiti minimi, in quanto è in grado di includere interi file di prestito, compresi i contratti di garanzia, i documenti allegati alle garanzie, perizie ecc. Tuttavia, la profondità delle informazioni disponibili sul prestito dipende anche dalla blockchain utilizzata e dal design dello Smart Contract.

Precedentemente alla creazione del token, il venditore inserisce le informazioni necessarie alla valutazione del credito. La piattaforma esegue una prima verifica del credito, attribuendo un determinato *rating*. Nella fase successiva è la piattaforma che, dopo averle esaminate, inserisce le informazioni in un '*Loan Smart contract*'. Le informazioni vengono notarizzate in blockchain e viene creato il token associato allo Smart contract. Nello step finale il venditore può visualizzare il token del credito appena creato.

Di seguito viene fornita una rappresentazione grafica del processo, per semplificarne la comprensione.

**Figura 12: Creazione del token da parte del venditore<sup>107</sup>**



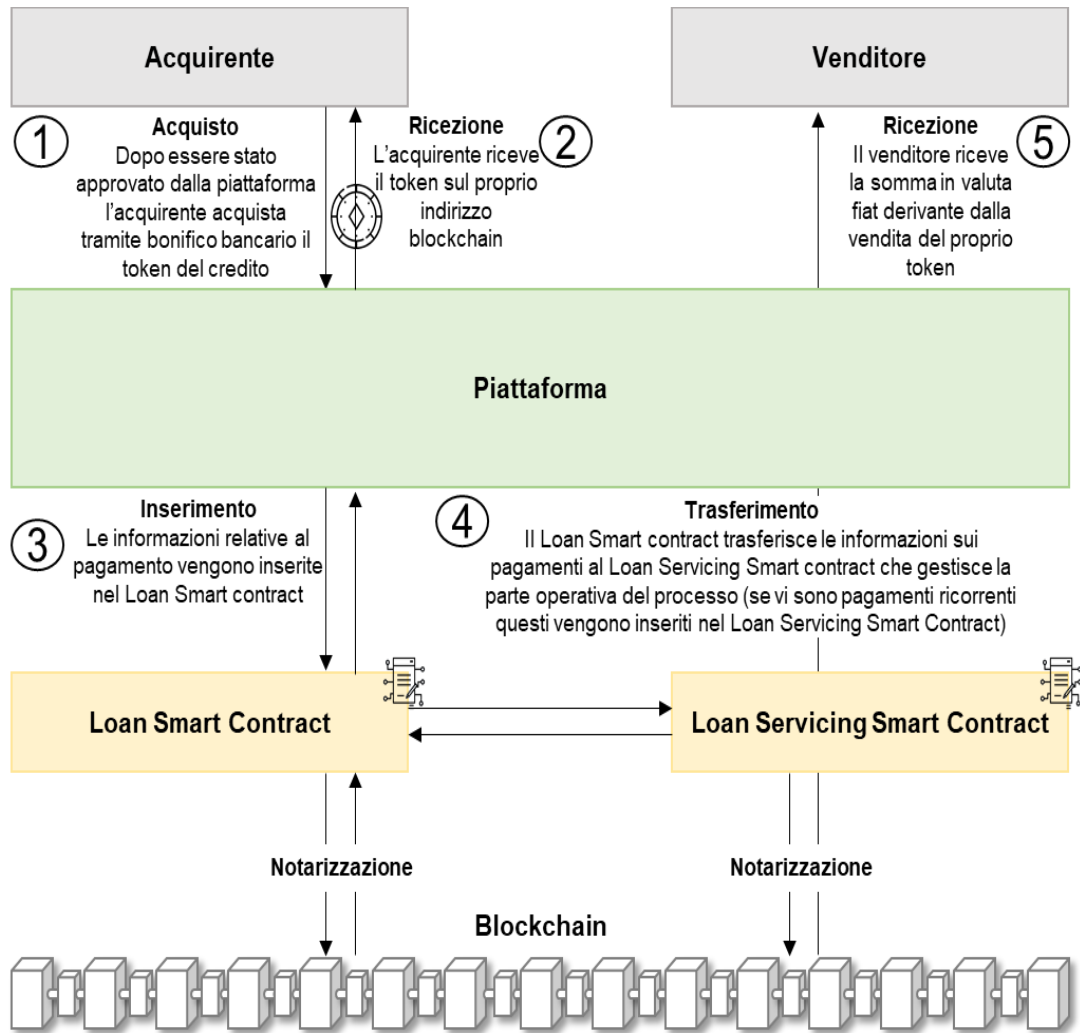
Dopo essere stato creato, il token può essere offerto ai potenziali acquirenti. L'acquisto avviene tramite bonifico bancario. La piattaforma, dopo aver verificato il pagamento, invia il token sull'indirizzo blockchain dell'utente ed aggiorna le informazioni relative alla transazione nel *Loan smart contract*. Quest'ultimo comunica sia con la blockchain, attraverso la quale avviene la notarizzazione, sia con il *Loan Servicing Smart contract*, nel quale vengono trasferite le informazioni dei pagamenti. È la seconda tipologia di contratto che si occupa della parte operativa del processo, al termine del quale il venditore riceve la somma accordata in valuta fiat<sup>108</sup> sul proprio conto.

<sup>107</sup> Elaborazione personale

<sup>108</sup> valuta nazionale non ancorata al prezzo di una materia prima come oro o argento.



**Figura 13: Acquisto del token da parte dell'acquirente<sup>109</sup>**



I contratti e i token possono essere continuamente aggiornati e modificati, riflettendo informazioni relative al comportamento di pagamento del mutuatario, alle modifiche del prestito, alla corrispondenza in corso tra prestatore e mutuatario, così come ad altre informazioni relative al credito.

La conformità delle caratteristiche a livello di prestito con i criteri di ammissibilità di una transazione di cartolarizzazione può essere controllata automaticamente, senza ricorrere a un revisore esterno. Ciò è possibile tramite una routine di corrispondenza tra il singolo prestito e uno Smart contract per la transazione di cartolarizzazione, che controlla i criteri di ammissibilità del portafoglio e/o le linee guida. Ogni singolo prestito con un profilo che corrisponde ai criteri di idoneità della transazione viene contrassegnato come "idoneo" e aggiunto al portafoglio della transazione. Le informazioni sui prestiti disponibili dagli Smart

<sup>109</sup> Elaborazione personale

contracts e dai token sono utilizzate per aggiornare le caratteristiche del portafoglio su base ricorrente.

Tutte le informazioni pertinenti richieste per il servizio di prestito vengono trasmesse dal *Loan Smart contract* al *Loan Servicing Smart contract*. Lo Smart contract di servizio del prestito verifica e invia in blockchain sotto forma di token i pagamenti raccolti sui prestiti in bonis.

Gli Smart contracts possono essere utilizzati per monitorare le nuove attività etichettando ogni prestito trasferito agli acquirenti. Etichettare i prestiti nella blockchain previene dalla doppia attribuzione fraudolenta di beni a più di un creditore.

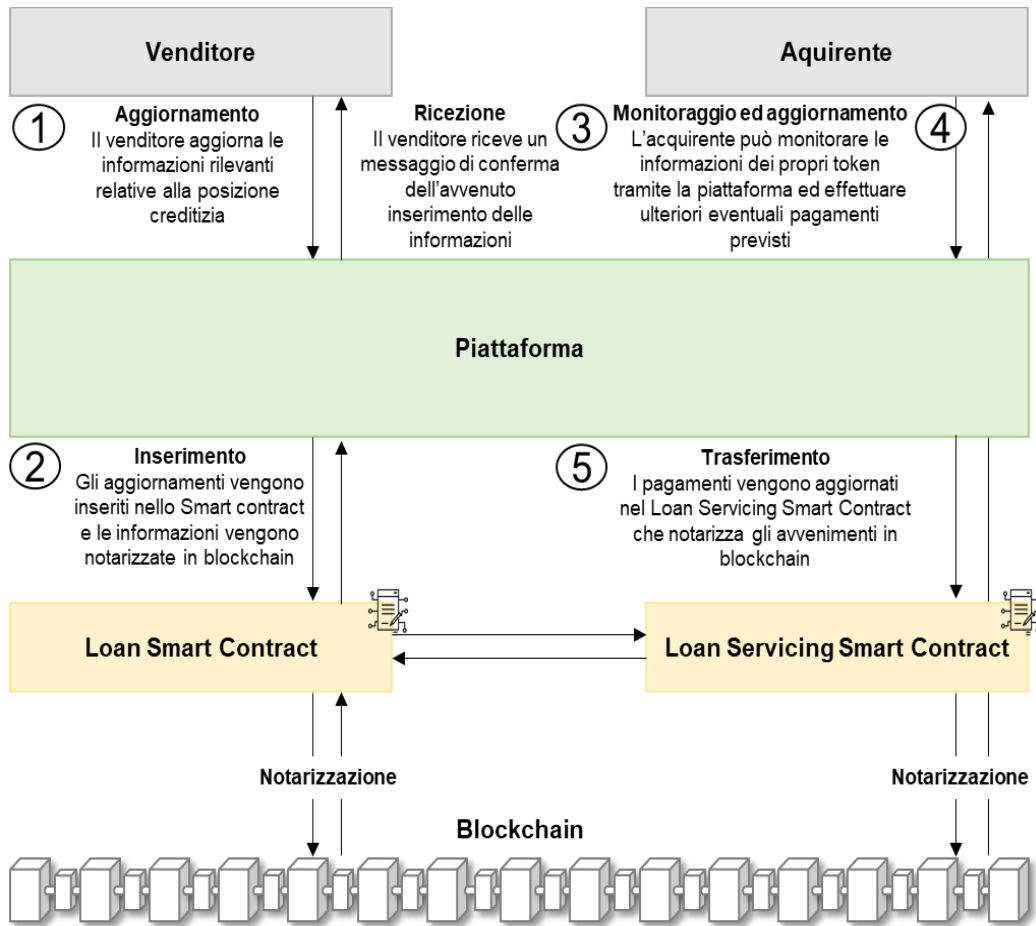
Solo un token per asset/prestito può esistere nell'intero registro di prestiti di un originator e quel token può contenere un flag per indicare un precedente pegno.

Il venditore ha dunque, tramite la piattaforma, la possibilità di aggiornare le informazioni relative al credito. Questa, dopo averle verificate, le inserisce nello Smart contract del prestito.

Il venditore, ad operazione completata, riceve un messaggio di notifica di inserimento da parte della piattaforma. L'acquirente ha la possibilità di monitorare e di ricevere gli aggiornamenti relativi ai token precedentemente acquistati. Gli eventuali pagamenti restanti vengono inviati ed aggiornati nel *Loan Servicing Smart contract*.

La soluzione semplifica dunque il controllo delle controparti, rendendo le operazioni più trasparenti e sicure.

**Figura 14: Aggiornamento delle informazioni e ulteriori pagamenti<sup>110</sup>**



### 3.3.3 Initial coin offering

L'*Initial coin offering* è una modalità di emissione e vendita di un titolo, precedentemente tokenizzato da parte del soggetto emittente (che può essere un imprenditore individuale o un'azienda), in cambio di capitale.

Emettendo le azioni della società sulla blockchain, utilizzando il sistema ICO (*Initial Coin Offering*) è possibile avere un maggiore impatto sulla proprietà dei titoli. La dematerializzazione e l'inserimento del titolo in un ambiente blockchain permette di osservare chi è veramente il proprietario, quasi in tempo reale, o con un breve ritardo di pochi minuti.

L'emissione tramite ICO tokenizza i diritti, derivanti dalla partecipazione, e rende semplice venderli come una semplice criptovaluta. Una volta effettuato l'acquisto, la chiave del token viene assegnata al portafoglio dell'acquirente, al fine di dimostrare la proprietà.

Gli Smart contracts, grazie ad un esploratore blockchain (es. Etherscan.io) leggono il *ledger* distribuito e danno informazioni in tempo reale sulla proprietà di diversi titoli di diversi attori.

<sup>110</sup> Elaborazione personale

Le *Initial Coin Offering* (ICO) sono un mezzo per raccogliere fondi utilizzando la tecnologia blockchain, ovvero un mix tra il *crowdfunding* moderno, le IPO classiche e le piattaforme blockchain.

Per quanto riguarda l'emittente, i fondi ottenuti attraverso la rete (*crowdfunding*), sono tipicamente utilizzati per finanziare un progetto (come la creazione di un *software*). L'emittente dell'ICO emette la propria criptovaluta, con valore unitario e incorpora i diritti associati alla proprietà del titolo di credito sottostante la parte di capitale di rischio dell'acquisto. L'emissione avviene tramite asta, al termine della quale i token ICO sono emessi e utilizzati come capitale di rischio della società emittente.

Il token ricevuto in cambio del finanziamento, può essere collegato al diritto di ricevere, per esempio, un dividendo, un diritto di voto, una licenza, un diritto di proprietà o il diritto di partecipare alla performance futura dell'emittente.

L'utilizzo delle ICO come mezzo di emissione di titoli determina diversi vantaggi alle parti interessate, ad esempio, è possibile per la società emittente chiedere agli investitori di acquistare, da qualsiasi parte del mondo, partecipazioni, senza dover pagare le commissioni delle piattaforme di vendita e degli intermediari.

La valuta emessa, porta un ulteriore vantaggio all'investitore, può essere scambiata liberamente con altre criptovalute o token ICO, ciò rende i token ICO altamente liquidi: vi è la possibilità di monetizzare gli investimenti senza dover attendere una precedente uscita.

#### 3.3.4 Use case: Wizkey

##### Azienda

Wizkey è una società che offre prodotti e servizi innovativi per il mercato del credito. Opera in stretta relazione con banche ed istituzioni finanziarie, alle quali concede la possibilità di effettuare operazioni tramite la propria piattaforma *end-to-end*. Questa pone il proprio funzionamento sull'utilizzo di tecnologie *cloud storage*, *Artificial Intelligence* e blockchain.

L'azienda ha sviluppato una piattaforma decentralizzata (Define) che permette agli operatori finanziari di valorizzare i crediti trasformandoli in token sicuri, trasparenti e liquidi. Grazie all'utilizzo della tecnologia blockchain, consente ai propri clienti di quotare i crediti sul mercato globale digitale, rendendo più immediata e semplice la negoziazione e garantendo l'automazione dei processi di audit e *due diligence*.

##### *Business need*

Il mercato tradizionale degli asset finanziari presenta delle criticità che Wizkey, attraverso la propria piattaforma Define, si è proposta di superare tramite l'utilizzo della blockchain. Le criticità principali risultano essere:

- Scarsa accessibilità  
Talvolta l'accesso alle informazioni è riservato a entità con grandi volumi di emissione, risorse finanziarie e know-how del mercato finanziario.
- Alti costi di negoziazione e di transazione  
Le transazioni richiedono l'intermediazione da parte di soggetti/enti che comportano un incremento dei costi.
- Asimmetrie informative  
Spesso nel mercato sono presenti delle asimmetrie informative che si verificano sia in forma precontrattuale (selezione avversa) che post-contrattuale (azzardo morale).

### Soluzione

La soluzione Wizkey disintermedia il mercato dei crediti per creare valore per gli operatori finanziari abbattendo i costi di negoziazione, aprendo a nuovi mercati globali digitali e recuperando valore dall'eliminazione di attività ripetitive e costose. Wizkey ha sviluppato una piattaforma decentralizzata, basata sulla tecnologia blockchain, per la compravendita di crediti, la negoziazione e l'esecuzione di operazioni di finanza strutturata, con l'emissione di prodotti finanziari al servizio di banche, imprese ed intermediari finanziari.

La Piattaforma Define è uno strumento altamente flessibile. L'architettura del nodo WizKey è composta una parte *cloud* (AWS) e una parte blockchain (Ethereum). Tale combinazione consente la gestione di un'importante mole di dati, in maniera rapida, ma senza diminuire la propria sicurezza e riservatezza. Wizkey non ha infatti la possibilità di accedere ai dati degli utenti. La *data room*, tramite l'utilizzo dell'intelligenza artificiale, si occupa di verificare che vi sia corrispondenza tra il documentale e il datatape<sup>111</sup> del credito. In caso contrario, procede tramite segnalazione all'utente di eventuali problematiche o asimmetrie, in modo tale da ridurre il rischio di reclamo. Grazie alla flessibilità della struttura della *data room*, gli utenti hanno l'opportunità di procedere con la vendita sia del singolo credito, sia di portafogli composti da più asset.

La tokenizzazione dei titoli comprende la notarizzazione dei documenti allegati nella blockchain pubblica, così da garantire certezza ed integrità delle informazioni. In questo modo si crea una relazione permanente e univoca tra token e documentale: il loro trasferimento avviene in maniera sincrona con il verificarsi della cessione.

Le caratteristiche della blockchain e il design del token consentono l'esecuzione sia di operazioni locali che verso l'estero, mitigando i rischi tipici delle modalità di compravendita di asset finanziari tradizionali, connessi principalmente alla mancanza o all'erronea condivisione

---

<sup>111</sup> Il database che deve contenere i dati relativi ai crediti e ai debitori

delle informazioni. I benefici sopraelencati si traducono in un incremento della liquidità dell'asset, ma anche in maggiori opportunità di valorizzazione per i venditori ed una diminuzione dei rischi da parte di chi intende investire. La notarizzazione comprende l'intero processo di negoziazione.

Per garantire la sicurezza ed incrementare l'automatizzazione del trasferimento dei token e dunque l'annessa titolarità del credito, è stata consolidata una soluzione di “*delivery vs payment*”, ovvero il trasferimento viene eseguito solo dopo che il pagamento è stato effettuato con successo.

La piattaforma possiede delle particolarità che la distinguono rispetto alle altre soluzioni presenti nel mercato:

- *Smart data room*

Si tratta di una *data room* virtuale che è legata al singolo credito per l'intero ciclo di vita.

All'interno di essa è possibile archiviare informazioni senza limiti. Inoltre, è portabile: è collegata ad ogni singolo credito, in caso di trasferimento verso un altro portafoglio anche la *data room* virtuale viene spostata con esso. Dunque, si instaura una relazione indissolubile tra credito e *data room*, così da non incorrere nel rischio di perdita o smarrimento dei documenti durante l'intero ciclo di vita.

- Granularità

Attraverso la piattaforma Define vi è la possibilità di comporre portafogli in maniera personalizzata. Usufruento delle caratteristiche della *data room*, la composizione può prevedere modalità eterogenee tra loro, e diversi livelli di granularizzazione. Il venditore ha l'opportunità di invitare più acquirenti e di concordare insieme a loro la struttura di un nuovo portafoglio, definendo i crediti secondo le necessità.

- Digitalizzazione

Prevede la certificazione del processo digitale, in modo tale da avere garantita la validità legale dei file caricati. Con il processo standardizzato di digitalizzazione del documentale, definito con il supporto tecnico di studi notarili italiani, la piattaforma assicura che le copie dei documenti caricati siano veritiere, verificando la conformità all'originale e garantendo il rispetto legale delle norme vigenti.

- *Due diligence* agile

La semplificazione del processo di *due diligence* è garantita da un OCR<sup>112</sup> che finalizza un controllo incrociato automatizzato tra *data tape* e documenti. I risultati derivanti da tale verifica vengono allegati in maniera permanente al credito, ciò comporta l'eliminazione di asimmetrie informative ed eventuali dissonanze che possono sorgere.

---

<sup>112</sup> Optical Character Recognition

- Tokenizzazione

Attraverso l'utilizzo della blockchain è sfruttato il potenziale delle operazioni di finanza strutturata. Viene utilizzata la blockchain Ethereum, in particolare per tokenizzare i crediti viene usato lo standard ERC-721<sup>113</sup>. Il processo di tokenizzazione impatta principalmente la natura dei crediti, che grazie a tale operazione diventano liquidi e più semplici da cedere e trasferire.

- Processo *end-to-end*

Attraverso la piattaforma è possibile realizzare tutte le fasi previste in un'operazione di finanza strutturata, partendo dall'emissione e terminando con il regolamento dell'operazione.

### Impatto, benefici e vantaggi

I vantaggi derivanti dalla soluzione riguardano principalmente una diminuzione dei costi operativi ed un incremento dei ricavi, che sono ottenuti tramite:

- Automazione dei processi

Una volta tokenizzati, è possibile gestire gli asset finanziari (in particolare i crediti relativi all'Operazione) in maniera automatica tramite un set di Smart contracts

- Sicurezza e certezza nella condivisione dei dati

Tramite il sistema di *timestamping* della tecnologia blockchain si assicura la certezza in merito alle informazioni condivise. Il fatto che abbiano automaticamente data certa riconosciuta ai fini di legge e la non corrottabilità delle informazioni aumentano la trasparenza a vantaggio di tutti gli attori coinvolti nelle operazioni, generando importanti riduzioni in termini di tempo e personale, potendo fare affidamento sui dati condivisi

- Riduzione significativa dei rischi di controparte

Il *settlement* sul network blockchain è istantaneo, la titolarità del credito viene passata contestualmente al pagamento del prezzo, tramite un sistema automatizzato di Smart contracts

- *Compliance as-a-service* e gestione efficiente del *collateral*

I costi relativi alla *compliance* con la normativa regolamentare sono tendenzialmente azzerati qualora le logiche regolamentari vengano implementate nei set di Smart contracts che la piattaforma utilizza. Inoltre, è garantito agli investitori, il rispetto dei *covenant* finanziari<sup>114</sup> in merito alla qualità dei crediti ceduti e al loro rapporto, in relazione all'indebitamento assunto in tale contesto.

- Aumento della liquidità di asset illiquidi come i crediti

---

<sup>113</sup> è uno standard per token non fungibili che implementa un'API per token all'interno di Smart Contract.

<sup>114</sup> clausole accessorie dei contratti di finanziamento

La blockchain ha incorporato il mercato secondario di qualsiasi tipo di asset tokenizzato, partendo quindi dalle sue caratteristiche, è sempre possibile per qualsiasi acquirente di asset tokenizzati rivenderli ad ulteriori investitori potendo far fede sulle informazioni già processate in precedenza da terze parti e potendo quindi portare le attività di due diligence già svolte a beneficio di tutta la filiera degli asset finanziari (se tokenizzati)

- Semplificazione dei processi

La tecnologia blockchain permette ad esempio un rapido *bookbuilding*<sup>115</sup> per l'emissione di obbligazioni senza dovere farsi intermediare da *lead manager* o altri soggetti

- Possibilità di frazionamento degli investimenti

Gli asset tokenizzati sono infinitamente divisibili e questo permette l'allargamento della base di investitori, nel rispetto delle norme applicabili, ad una platea più ampia di quella tipica delle operazioni finanziarie in quanto, da un punto di vista tecnologico e grazie al *bookbuilding* e alle dinamiche del mercato secondario sopra descritte, è possibile proporre un frazionamento sostanziale degli investimenti per ridurre il rischio degli investitori.

### 3.3.5 Valutazione finale

La blockchain in ambito *Finance* ha un forte impatto, sia a livello aziendale che sui mercati finanziari globali. La tokenizzazione degli asset rimuove le barriere di accesso, rendendo qualsiasi risorsa investibile per una base di attori globali. Come discusso nelle sezioni precedenti i mercati tradizionali sono caratterizzati da asimmetria informativa, scarso accesso degli investitori e alti costi di transazione.

La tokenizzazione comporta diversi vantaggi che migliorano fundamentalmente l'accesso al mercato per i detentori di asset e per coloro che vi operano all'interno. Oltre a ridurre i costi generali di emissione, migliora sia l'accesso che l'attrattiva degli asset, comportando:

- Emissione a basso costo

La tokenizzazione disintermedia il processo di emissione, facendo risparmiare tempo e risorse preziose.

- Proprietà frazionata

Gli asset di grandi dimensioni possono essere frazionati senza alcun costo aggiuntivo.

- Trasferibilità

Un'infrastruttura completamente digitale permette il trasferimento istantaneo e globale di proprietà degli asset.

- Esecuzione rapida

---

<sup>115</sup> Processo con cui un sottoscrittore cerca di determinare il prezzo al quale sarà presentata un *Initial Public Offering*



Standardizzando e automatizzando il processo di emissione e gestione, si minimizza il *time to market*<sup>116</sup>.

In base ai temi presentati nelle sezioni precedenti, ed alla valutazione dello use case soprariportato è possibile definire la scheda di valutazione finale.

<i>Scheda di Valutazione</i>	
<i>Impatto</i>	<i>Valutazione</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Riduzione dei costi</i></li></ul> <p>L'introduzione degli Smart contracts permette di automatizzare e snellire i processi diminuendo i costi di intermediazione e transazione.</p>	<i>Alto</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Aumento della produttività</i></li></ul> <p>La tokenizzazione degli asset e la possibilità di frazionamento concorrono all'aumento della produttività.</p>	<i>Medio</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Automazione</i></li></ul> <p>Gli Smart contracts influiscono positivamente sul processo di automazione delle operazioni effettuate. Tramite i token è possibile risalire in maniera semplice e rapide alla proprietà del titolo, snellendo i processi.</p>	<i>Alto</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Sicurezza</i></li></ul> <p>Le caratteristiche intrinseche della blockchain (crittografia, presenza del timestamp, immutabilità ecc) e l'inserimento di clausole contrattuali negli Smart contracts incidono notevolmente e positivamente sulla sicurezza delle operazioni effettuate, inoltre la tokenizzazione favorisce l'eliminazione di asimmetrie informative tra le controparti.</p>	<i>Alto</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Incremento dei ricavi</i></li></ul> <p>La tokenizzazione degli asset permette un maggiore accesso da parte di soggetti investitori, favorendo la liquidità delle operazioni e un accesso semplificato a nuove forme di ricavi/finanziamento.</p>	<i>Alto</i>

Impatto sui costi di transazione

In ambito *Finance* i costi di transazione maggiormente impattati riguardano quelli d'uso del mercato. Come analizzato nelle sezioni precedenti, in particolar modo nelle operazioni legate alla Cartolarizzazione dei crediti tramite blockchain e all'*Initial Coin Offering*, i costi di ricerca delle informazioni e di negoziazione sono ampiamente ridotti grazie all'utilizzo di Smart contracts e token. I token dei crediti incorporano tutte le informazioni, aumentando il grado di

---

<sup>116</sup> periodo di tempo che intercorre tra l'ideazione di un prodotto e la sua effettiva commercializzazione.

trasparenza, mentre gli Smart contracts impattano sull'automazione dei processi e l'esecuzione dei pagamenti.

Il termine *Defi*, in generale, fa riferimento ad una disintermediazione dei modelli tradizionali grazie all'utilizzo di contratti intelligenti, ciò comporta inevitabilmente minori costi di transazione dovuti all'utilizzo del mercato.

Un fattore che concorre all'aumento dei costi di transazione sono le asimmetrie informative, che, grazie alla blockchain, sono fortemente mitigate e ridotte, semplificando la fruizione ed il controllo delle informazioni, sia ex-ante che ex-post. Nell'esempio soprariportato relativo alla cartolarizzazione dei crediti in blockchain, la piattaforma offre agli attori coinvolti uno strumento valido per la finalizzazione delle operazioni: da parte del venditore è utilizzata per inserire ed aggiornare le informazioni relative al credito nello Smart contract e dunque nel token, mentre da parte dell'acquirente per monitorare in completa autonomia lo stato del titolo acquistato e delle operazioni in essere.

Nelle ICO invece viene semplificato il contatto con i clienti durante le fasi di vendita, fornendo alle aziende uno strumento utile per accedere a liquidità immediata, riducendo l'intermediazione necessaria, comportando una diminuzione dei costi di transazione.

### 3.4 Marketing

In ambito marketing la blockchain può essere utilizzata con vari scopi, determinando diversi vantaggi e comportando un importante impatto sul business aziendale. In generale gli effetti e i potenziali cambiamenti che può comportare sono:

- Favorire la disintermediazione

Tramite la blockchain le aziende hanno la possibilità di comunicare direttamente con i consumatori senza dover passare per alcun intermediario. In questo modo possono essere implementate campagne pubblicitarie attraverso vie semplificate, targettizzando la clientela. I marchi possono usare token e cryptovalute per creare premi fedeltà per i clienti o per incentivarli a condividere informazioni, così da rafforzare il rapporto marchio – cliente. Sono già state sviluppate delle piattaforme blockchain in cui il *brand* ed il consumatore sono in contatto diretto attraverso degli Smart contracts. I clienti hanno la possibilità di condividere in maniera autonoma e spontanea le proprie informazioni ricevendo in cambio delle offerte, dei premi o delle remunerazioni sotto forma di token.

- Combattere i click fraudolenti

La tecnologia blockchain può mitigare alcuni rischi associati all'impatto delle frodi sui click, creando un ambiente di marketing digitale più affidabile sia per i consumatori che per i *player*

del settore.<sup>117</sup> La trasparenza e l'immutabilità delle transazioni effettuate permettono di diminuire il rischio di asimmetrie informative e di offrire uno strumento attraverso il quale supervisionare gli editori, verificando qualifiche, credibilità ed informazioni storiche. Vi sono diverse piattaforme blockchain che offrono servizi di verifica ed autenticazione delle campagne pubblicitarie ed altre che favoriscono il *pay per action* (invece del tradizionale *pay per click*): il costo per gli inserzionisti aumenta solo al verificarsi di specifiche azioni da parte degli utenti, le quali vengono poi verificate sulla blockchain.

- Aiuta la fidelizzazione dei clienti

La blockchain permette di attivare campagne di fidelizzazione dei clienti, i quali possono essere registrati in una piattaforma nella quale sono inserite informazioni riguardanti il loro 'storico': i punti, la cronologia dei pagamenti e le risposte alle promozioni sono alcuni dei parametri che possono essere visualizzati dalle aziende ed in base ai quali possono essere avviate campagne con premi fedeltà per i clienti abituali che hanno avuto un maggior numero di interazioni.

Oltre i vantaggi e le modifiche che può comportare in ambito marketing, è necessario un focus dettagliato su un termine fondamentale ai fini della comprensione delle opportunità e delle implicazioni che tale tecnologia ha sulle strategie di marketing, ovvero *Non Fungible Token*. Nei capitoli precedenti è già stata fornita una prima definizione, spiegando cosa sono, ora ne verrà fornita una di maggior dettaglio, definendo la correlazione che vi è con il marketing.

#### 3.4.1 Non fungible token

Un token non fungibile (NFT) è un tipo di token crittografico creato sulla blockchain, che rappresenta un bene unico. Può essere un bene completamente digitale o una versione tokenizzata di un oggetto nel mondo reale. Poiché gli NFT non sono né replicabili né fungibili, possono funzionare come prova di autenticità e proprietà nel mondo digitale. Vengono creati e commercializzati su appositi marketplace, il più famoso è Opensea, che sfrutta la blockchain Ethereum.

Le caratteristiche principali sono:

- Unicità: i metadati permettono di descrivere l'unicità del bene.
- Indivisibilità: non possono essere suddivisi in frazioni più piccole, possono solo essere acquistati, venduti e conservati interi
- Trasferibilità: possono essere scambiati liberamente su mercati dotati di tecnologia adeguata

---

<sup>117</sup> Abderahman Rejeb, John G. Keogh e Horst Treiblmaier, How Blockchain Technology Can Benefit Marketing: Six Pending Research Areas, 19 Febbraio 2020

- Autenticità: l'associazione con l'architettura blockchain permette di verificarne l'autenticità.

Gli NFT sono creati attraverso degli Smart contracts in cui vengono inserite le informazioni del token, che lo rendono unico. Ogni passaggio di proprietà, ovvero ogni volta che il token viene scambiato, venduto o trasferito, viene registrato in maniera immutabile, per tale motivo rappresenta una prova inconfutabile e previene possibili tentativi di contraffazione.

Per il trasferimento, il proprietario deve firmare la transazione, incluso l'hash dei dati, e la può inviare ad uno Smart contract. Una volta che questo riceve la transazione, potrà iniziare il processo di *minting*<sup>118</sup> e *trading*<sup>119</sup>. Quando la transazione è confermata, il *Non Fungible Token* sarà permanentemente collegato ad un unico indirizzo blockchain.

Possono essere utilizzati in diversi ambiti: nel gaming, ovvero in giochi basati sul loro utilizzo, che permettono all'utente di vincerne dei nuovi o aggiornare quelli già posseduti; come *collectibles*, ovvero in collezioni digitali che possono avere diverso valore in base ai token posseduti, ma anche da *utilities*, cioè NFT che forniscono uno o più specifici benefici di utilità, possono essere guadagnati e utilizzati in modi completamente diversi a seconda dei termini di emissione. Sono adoperati anche nel mercato azionario, per frazionare la proprietà, infatti, è possibile acquistare royalties per prodotti utilizzando token come se fossero certificati azionari. Infine, nell'arte e nello sport, nella prima hanno trovato ampio utilizzo, infatti ogni opera d'arte (pittura, film, canzone) può avere un equivalente digitale da vendere agli utenti come NFT, nel secondo caso invece sono stati utilizzati dai club, i quali, dopo averli venduti ai tifosi, concedono l'opportunità di accedere a contenuti esclusivi o di partecipare a delle scelte societarie.

Nel 2021 il mercato dei token non fungibili ha registrato una crescita continua. Il primo è apparso nel 2017 (Cryptokitties), ma il mercato è rimasto marginale fino agli inizi del 2021. In seguito, il valore si è impennato, con un volume di transazione trimestrale che è aumentato da meno di 28 milioni a più di 10 miliardi nel terzo trimestre del 2021.<sup>120</sup>

Nel periodo tra gennaio 2021 e ottobre 2021 gli utenti hanno inviato più di 26,9 miliardi di dollari in criptovalute a contratti ERC-721 e ERC-1155, i due tipi di contratti intelligenti Ethereum associati ai mercati e alle collezioni NFT.<sup>121</sup>

---

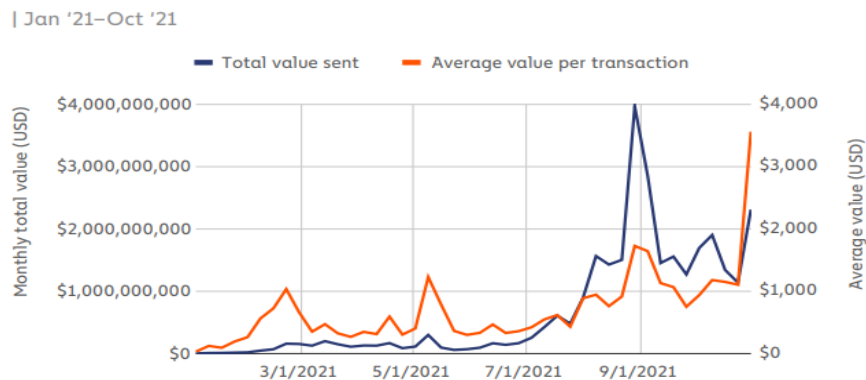
<sup>118</sup> è una operazione che prelude la formazione di un ulteriore NFT sullo stesso identico bene, ciò conferisce all'NFT la caratteristica della scarsità.

<sup>119</sup> compravendita

<sup>120</sup> Morgan Stanley, Morgan Stanley Luxury NFT Metaverse, 16 novembre 2021

<sup>121</sup> The Chainalysis 2021 NFT Market Report

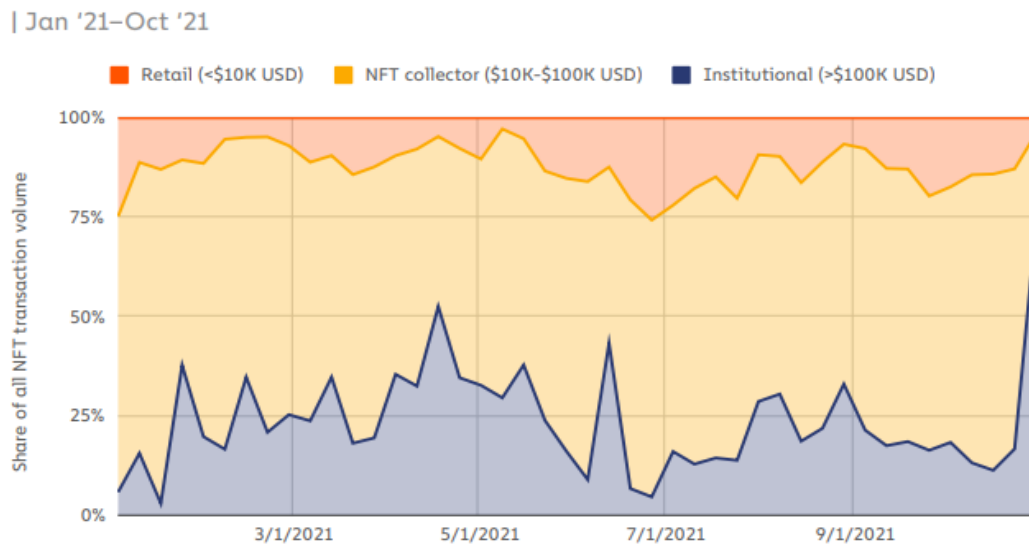
**Figura 15: Valore totale settimanale delle criptovalute e valore medio per transazione inviata alle piattaforme NFT<sup>122</sup>**



Fonte: Chainalysis

Le transazioni hanno riguardato principalmente volumi compresi tra \$ 10.000 e \$ 100.000 (63%), ma nel corso dell'anno si è registrato un aumento anche di quelle istituzionali, ovvero superiori ai \$ 100.000, che hanno registrato il 26% del totale.

**Figura 16: Quote delle transazioni NFT in base alla dimensione del trasferimento<sup>123</sup>**



Fonte: Chainalysis

I numeri soprariportati servono per comprendere il volume del mercato, la sua crescita e anche l'aumento di interesse mostrato da aziende ed istituzioni.

Gli NFT stanno rivoluzionando il modo in cui vengono prodotti e resi fruibili contenuti creativi agli utenti, spostando l'equilibrio di potere dagli intermediari ai creatori.

<sup>122</sup> The Chainalysis 2021 NFT Market Report

<sup>123</sup> The Chainalysis 2021 NFT Market Report

Molti creatori di contenuti, in particolare gli artisti, sono abituati ad essere retribuiti alla consegna del loro contenuto. Attraverso l'utilizzo degli NFT, le *royalties* possono essere facilmente tracciate e pagate direttamente al creatore a tempo indeterminato. Ciò significa che quando un contenuto viene usato commercialmente, il creatore ottiene benefici continui, il che rappresenta un cambiamento significativo nei modelli di business per le industrie di contenuti creativi.

Gli NFT stanno offrendo la possibilità di coinvolgere i consumatori in un modo nuovo, concedendo l'opportunità di connettersi direttamente con la platea di utenti interessati, sia attraverso vantaggi riservati o attraverso una conversazione sul prodotto. Offrono al business tradizionale nuovi flussi di entrate, attraverso nuovi canali, sia comunicativi che di *revenue*.

### 3.4.2 Non fungible token nel marketing

I token non fungibili possono essere utilizzati come strumento per lanciare, implementare, o fornire “visibilità” alle strategie di marketing messe in atto dall'azienda. In particolare, vengono utilizzati per perseguire i seguenti scopi:

- Conferire visibilità alla campagna marketing

Essendo un tema nuovo ed innovativo, ogni brand che si affaccia al mondo degli NFT riceve un certa attenzione dalla comunità e dagli utenti.

- Generare nuovi *revenue streams*

Creare ed offrire al pubblico una versione tokenizzata del proprio prodotto determina l'opportunità di aumentare e creare ex-novo *revenue streams*, incrementando le vendite. Un esempio in tal senso è dato dal noto *brand* Pizza hut che ha deciso di mettere all'asta i token dei propri pezzi di pizza sulla piattaforma Rarible<sup>124</sup>, vendendone alcuni anche a migliaia di dollari.

- Offrire nuovi prodotti o avviare nuove partnership

Un esempio può essere dato da un marchio di abbigliamento che avvia una collaborazione con una piattaforma di *gaming* per vendere i propri capi sotto forma di token e farli indossare ai personaggi del gioco.

- Creare un'esperienza d'acquisto unica per il cliente

Gli NFT possono essere rilasciati in diverse versioni, dello stesso può esistere la versione, per esempio, standard, rara o unica (maggiore è la rarità minori sono le probabilità di ottenere il token). Ciò comporta logiche di *gaming* o di *royalties* associate alla versione del token ottenuta dall'acquirente, ovvero, l'utente che acquista un prodotto fisico ha la possibilità, scansionando il *QR code* presente su di esso, di possedere il token associato al bene fisico. Una volta effettuata

---

<sup>124</sup> Una nota piattaforma in cui gli utenti possono creare, vendere e acquistare token non fungibili (NFT).

la scansione l'utente può verificare la versione ottenuta ed all'aumentare della rarità posso aumentare proporzionalmente i premi e/o i benefici.

- Creare prodotti brandizzati

Possono essere realizzati appositi token che vengono venduti in concomitanza di un evento o di un nuovo prodotto per sponsorizzarlo ed aumentarne la visibilità.

- Creare una connessione diretta con gli utenti

Offrono la possibilità di essere venduti in maniera diretta ai clienti, aumentando il coinvolgimento percepito. Talvolta, prima del lancio dei token, possono essere create delle *community* in cui viene chiesto agli utenti di esprimere il proprio parere riguardo alcune scelte che riguardano la creazione degli NFT. La flessibilità è infatti maggiore rispetto alla produzione di un bene fisico, mentre i costi per sviluppare le scelte minori, in quanto il prodotto è digitale.

### 3.4.3 Non Fungible Token e Metaverso

In occasione dell'evento Connect del 28 ottobre 2021, Mark Zuckerberg, il fondatore di Facebook, ha ufficialmente annunciato i lavori in corso d'opera per la creazione del Metaverso. Non è ancora stato definito in maniera nitida come sarà formato, ma i punti cardine di tale progetto riguardano la formazione di uno spazio virtuale, al quale sarà possibile accedere e all'interno del quale vi sarà l'utilizzo di tecnologie emergenti, quali realtà aumentata, intelligenza artificiale e blockchain. È proprio quest'ultima ad avere un ruolo centrale in quanto gli elementi principali del nuovo 'mondo virtuale' saranno i *Non fungible token*.

Possono avere varie funzioni, sia rappresentare l'identità dell'utente sotto forma di "token avatar" sia essere utilizzati come atto di una proprietà "virtuale", permettendo al proprietario l'accesso esclusivo per entrare in una determinata posizione nel Metaverso e la capacità di concedere l'accesso ad altri utenti. Le caratteristiche intrinseche, denotate dalla presenza di Smart contracts, permettono l'utilizzo al fine di vendere oggetti di proprietà, trasferendola verso altri soggetti, insieme ai diritti che ne derivano.

L'accesso controllato tramite NFT può abbracciare un'ampia gamma di casi d'uso, possono essere utilizzati per eventi riservati nel mondo virtuale ma anche, come nel mondo reale, per il lancio di prodotti o di contenuti riservati ai fan. Il Metaverso, dunque, rappresenta un nuovo modo innovativo di implementare il *customer engagement*, e ciò è reso possibile dagli NFT. Attraverso la realtà aumentata è possibile creare nuove esperienze aumentando il coinvolgimento.

Numerose aziende si sono già affacciate a questo nuovo mondo, tentando di comprendere come poter avviare strategie di marketing innovative.

Fra le prime a muoversi in tal senso vi sono Nike e Adidas. I due colossi nel campo delle sneakers e dell'abbigliamento sportivo, verso la fine del 2021, hanno ufficializzato attraverso i propri canali social l'ingresso nel Metaverso.

Nike ha inizialmente acquistato un lotto privato su Roblox<sup>125</sup>, creando Nikeland, per poi registrare alcuni dei suoi marchi (Nike, Air Jordan, Converse e RFTKT). Ha inoltre acquisito il brand RTFKT, ovvero un'organizzazione che utilizza NFT, blockchain e realtà aumentata, combinati con l'esperienza di produzione, per creare sneakers e artefatti digitali unici nel loro genere. Tramite questa acquisizione Nike intende implementare la propria strategia d'innovazione con l'obiettivo di creare una vera e propria linea di abbigliamento virtuale.

John Donahoe, CEO e presidente di Nike ha affermato le seguenti dichiarazioni in merito: *“Questa acquisizione è un altro passo che accelera la trasformazione digitale di Nike e che consentirà di servire atleti e creator nel mercato e che si pone all'intersezione tra sport, creatività, gioco e cultura. Abbiamo acquisito un team di creatori di grande talento con un marchio autentico e connesso. Il nostro piano è investire nel marchio RTFKT, far crescere la loro community innovativa e creativa ed estendere l'impronta digitale e le capacità di Nike”*.

Dalle parole del presidente di Nike si evince la centralità della community, e dunque l'importanza del coinvolgimento degli utenti, uno dei motivi che ha spinto l'azienda a procedere con l'operazione. Anche le parole rilasciate da Benoit Pagotto, co-fondatore di RTFKT, hanno confermato tale tema: *“Nike è l'unico marchio al mondo che condivide la profonda passione che tutti noi abbiamo per l'innovazione, la creatività e la community, e siamo entusiasti di far crescere ancora di più il nostro marchio nato e sviluppato completamente nel Metaverso”*.<sup>126</sup>

Adidas ha invece scelto The Sandbox<sup>127</sup> per realizzare il proprio mondo virtuale. L'obiettivo, simile a quello di Nike, e prossimo alla realizzazione, è quello di lanciare una linea di NFT di tute e felpe reali acquistabili solo da chi sarà in possesso del token.<sup>128</sup> Emerge dunque la possibilità di collegare scelte di *merchandising* dei prodotti fisici a beni e token virtuali. La centralità dei consumatori rimane l'elemento caratterizzante la strategia. Le parole rilasciate da Tareq Nazlawy, Senior Director of Digital Growth di Adidas confermano questa direzione:

*“Adidas è nel Metaverso e vogliamo capire quale sia la cosa più innovativa da fare in questo spazio e iniziare a coinvolgere la community”*.

Il Metaverso, tramite gli NFT, può dunque diventare uno strumento sia di coinvolgimento dei propri clienti, sia di accesso a possibilità di nuovi *revenue streams*, creando canali altamente innovativi nei quali l'azienda può operare. Le prime aziende che si stanno muovendo in tal senso, se il Metaverso troverà ampia diffusione, come molti esperti ritengono, potranno

---

<sup>125</sup> Una nota piattaforma di mondi virtuali

<sup>126</sup> Dario Marchini, La corsa di Nike e Adidas nel Metaverso, 21 dicembre 2021

<sup>127</sup> Una delle piattaforme più note dove vi è la possibilità di creare edifici e attività virtuali

<sup>128</sup> Dario Marchini, La corsa di Nike e Adidas nel Metaverso, 21 dicembre 2021



beneficiare di un vantaggio temporale ed esperienziale rispetto ai competitors che non hanno intrapreso questa soluzione o che l'hanno fatto troppo tardi.

#### 3.4.4 Business Case: ACF Fiorentina e Genuino

##### Aziende

L'ACF Fiorentina è una società calcistica italiana con sede nella città di Firenze. Nata il 29 agosto 1926 attualmente milita nel massimo campionato italiano di calcio, la Serie A. Data la sua storia e la sua importanza nel panorama sportivo italiano, è una realtà societaria supportata da numerosi tifosi.

Genuino, è un'azienda nata nel 2017 con sede a Milano, si occupa di connettere il mondo degli NFT agli oggetti del mondo reale. Sul marketplace Genuino è infatti possibile trovare dei Token Non Fungibili legati ad oggetti fisici, in quattro diversi settori: sport, arte, musica e fashion. Nel corso degli anni l'azienda ha implementato una strategia con l'obiettivo di rendere gli NFT uno strumento di *engagement* e monetizzazione per i brand.

##### *Business Need*

L'ACF Fiorentina ha avviato le prime collaborazioni con Genuino nel 2019, poiché necessitava di uno strumento che potesse certificare la provenienza e l'originalità delle magliette utilizzate dai propri calciatori e poi rivendute. La partnership è continuata nel corso degli anni, portando alla realizzazione di diversi progetti.

Il club cercava, inoltre, uno strumento che potesse aumentare l'*engagement* e l'atteggiamento collaborativo dei propri fans, in modo da ripagarli della passione dimostrata, così da migliorare l'immagine aziendale percepita, con l'obiettivo finale di incrementare il volume di vendite e dunque dei ricavi. Queste le parole di Joe Barone, direttore generale della Fiorentina: *“La collaborazione con Genuino nasce proprio con l'intenzione di dare accesso esclusivo ai nostri tifosi a prodotti ed esperienze autentici. Partendo da elementi di grande innovazione tecnologica abbiamo voluto creare una rivoluzionaria esperienza di fan engagement che non ha precedenti nel mondo dello sport”*.

##### Soluzione

Il primo progetto avviato nel 2019 ha portato alla certificazione in maniera inequivocabile delle maglie ufficiali del Club utilizzate dai propri tesserati. Per far sì la Fiorentina, grazie al supporto di Genuino, ha posizionato sulle magliette dei giocatori una *smart patch*<sup>129</sup> costituita da due

---

<sup>129</sup> Cerotti intelligenti, in grado di assecondare diverse funzioni.

*Tag* identificativi, direttamente collegati al NFT, che è dunque la pura rappresentazione digitale dell'oggetto fisico.

Questi due *Tag* hanno funzioni diverse, il primo è di prossimità, ovvero un sensore che restituisce le informazioni circa l'autenticità dell'oggetto, registrando il percorso esatto che ha avuto, il momento in cui è stata creata la *patch*, quello in cui è stata posizionata sulla maglietta e quello in cui il giocatore è entrato in campo.

Il secondo è un sensore *Rfid*<sup>130</sup> che comunica con un sensore *IoT*, il quale traccia il percorso che l'atleta ha compiuto per arrivare dagli spogliatoi al terreno di gioco. Nel momento in cui il calciatore transita davanti al sensore *IoT* con la maglia con la *patch* applicata, questo la attiva e trascrive le informazioni all'interno del token, disintermediando l'informazione, che grazie a tale tecnologia arriva direttamente in blockchain e non è influenzata dal comportamento umano. Dunque, non è esclusivamente la blockchain a garantire l'autenticazione dell'informazione, ma l'utilizzo congiunto con altri strumenti tecnologici.

Il progetto VIOLA 9.5, invece, è stato lanciato il 30 luglio 2021 ed è stato il primo progetto a tema NFT realizzato dalla Fiorentina. Con il lancio ufficiale, in occasione dei 95 anni del club, tifosi ed appassionati hanno avuto la possibilità, tramite il *marketplace* di Genuino, di acquistare e scambiare esclusivi memorabilia del Club, sia in versione digitale che fisica. Questi sono stati certificati, autenticati e collegati tra loro attraverso la combinazione di blockchain e IoT (internet of things)<sup>131</sup>.

Il progetto ha proposto un modello rivoluzionario di *fan engagement*, creando una relazione indissolubile tra il mondo digitale e quello fisico. È stata presentata una collezione, comprensiva di più di 200.000 NFT, suddivisi in undici capitoli, ognuno dei quali riguardante un momento storico della società. Tale collezione è stata esposta nel Metaverso di Arium, attraverso una vera e propria arena, con un'area museale dove l'utente aveva la possibilità di visionare le opere sotto forma di token, riguardanti sia personaggi storici legati alla città di Firenze, come per esempio Dante Alighieri, sia elementi legati al club, come riproduzioni di maglie storiche.

Contestualmente alla mostra digitale, sul marketplace Genuino, è stata data la possibilità, ai primi 1926 utenti iscritti di acquistare dei pacchetti comprendenti sia il prodotto fisico, ovvero la maglia utilizzata da uno dei calciatori del club, sia il prodotto digitale sotto forma di NFT, ottenibile scansionando il *QR code* presente sulla maglia.

---

<sup>130</sup> Viene utilizzato come abbreviazione di Radio Frequency Identification, ed indica la tecnologia di identificazione automatica che si basa sulla propagazione nell'aria di onde elettro-magnetiche, consentendo la rilevazione univoca, automatica (hand free), massiva e a distanza di oggetti, animali e persone sia statici che in movimento.

<sup>131</sup> <https://www.footballnerds.it/fiorentina-nft-genuino/>

### Impatto, benefici e vantaggi

L'evento è stato un successo: le 95 maglie messe in vendita sulla piattaforma Genuino, ognuna al prezzo unitario di € 159,54 sono andate *sold out* in 48 ore. I tifosi del club hanno accolto con piacere l'iniziativa, percependo la valorizzazione ed il coinvolgimento della *fan base*. Dato il gran successo la Fiorentina ha deciso di rilasciare un *drop*<sup>132</sup> ogni mese per tutta la stagione. Inoltre, il carattere altamente innovativo dell'operazione è stato ben notato dalla comunità legata allo Sport tech. Il progetto era stato presentato in anteprima a gennaio 2020 al Consumer Electronics Show (CES) di Las Vegas, tra le principali fiere internazionali della tecnologia, ed aveva riscosso grande attenzione sin da subito.

#### 3.4.5 Valutazione finale

La blockchain può essere utilizzata sia come strumento per gestire e monitorare campagne di marketing in maniera trasparente, mitigando il rischio di problematiche legate alle modalità tradizionali di implementazione, ovvero agendo come strumento per incentivare la disintermediazione, evitare il “click fraud” e favorire strategie di fidelizzazione del cliente. Oltre a questi importanti vantaggi può essere adoperata per creare token non fungibili con i quali l'azienda può promuovere nuove sponsorizzazioni, *partnership*, lancio di eventi/prodotti e creare nuove esperienze d'acquisto per i clienti.

Alla luce di quanto esplicito nelle sezioni precedenti è possibile redigere la scheda di valutazione dell'impatto di tale tecnologia in tale ambito.

---

<sup>132</sup> un evento di rilascio

### *Scheda di Valutazione*

#### ***Impatto***

#### ***Valutazione***

- ***Riduzione dei costi***

***Basso***

L'utilizzo della blockchain in ambito marketing ha un basso impatto sui costi, ciò è dovuto al fatto che gli unici costi impattati siano quelli di transazione (dettaglio nella sezione successiva).

- ***Aumento della produttività***

***Alto***

L'utilizzo dei NFT comporta la possibilità di implementare la produzione aziendale, generando nuovi prodotti virtuali, rispetto ai soli beni fisici.

- ***Automazione***

***Nulla***

Non si registra né un incremento né una riduzione dell'automazione dei processi legati al marketing.

- ***Sicurezza***

***Alto***

Le caratteristiche intrinseche della blockchain concorrono ad aumentare la trasparenza nell'ambiente di marketing, mitigando il rischio di "click fraud" e permettendo una maggiore sicurezza durante le fasi di implementazione e monitoraggio di una corretta strategia di marketing.

- ***Incremento dei ricavi***

***Alto***

La possibilità di trovare nuovi *revenue streams* attraverso l'utilizzo degli NFT e di avere un canale comunicativo diretto con i propri clienti, eliminando l'intermediazione delle forme tradizionali, sono entrambi aspetti che concorrono ad incrementare il livello dei ricavi, che dunque registra un impatto di livello alto.

#### Impatto sui costi di transazione

I costi di transazione maggiormente impattati dalla tecnologia blockchain in ambito marketing sono quelli legati all'uso del mercato, in particolare alla pubblicità ed ai contatti con i clienti durante le fasi di vendita.

Come discusso nelle sezioni precedenti la blockchain può essere sia utilizzata come strumento per implementare e monitorare strategie comunicative, sia come mezzo per creare token non fungibili che poi vengono utilizzati durante le fasi di un prodotto/evento.

La comunicazione diretta con i propri clienti e la possibilità di creare un sistema collaborativo e partecipativo, aumentando l'*engagement* dei propri utenti, influisce vantaggiosamente sulla riduzione dei costi di transazione.

Le strategie di go to market possono essere implementate tramite mezzi altamente innovativi, che apportano visibilità ed attenzione mediatica.

La disintermediazione fornisce l'occasione di sviluppare logiche di creazione di *community*, riducendo la 'distanza' percepita dei clienti rispetto al brand.

I canali comunicativi semplificati con gli utenti favorisce la comprensione delle loro richieste determinando la possibilità di creare *user experiences* differenziate tra loro.

### DISCUSSIONI

Dopo una prima analisi intra-area che ha generato i risultati presentati nel capitolo precedente, ora questi verranno discussi e analizzati, attraverso un raffronto inter-area, con l'obiettivo valutare in quali di queste la blockchain ha un maggiore impatto o comporta più vantaggi in termini di benefici ottenuti.

Per poter essere messi a confronto e studiati, i risultati devono prima essere rielaborati, per ogni area di applicazione verrà formato un grafico composto come segue:

- **Ascisse:** sono individuate dall'impatto, in termini di Efficienza che la blockchain apporta all'interno dell'area in questione. Questa è valutata in base ai tre parametri dai quali è composta:
  - Aumento della produttività
  - Automazione
  - Sicurezza
- **Ordinate:** sono individuate valutando gli effetti e i benefici ottenuti dall'applicazione della blockchain, nell'ottica di Utile generato. I due parametri valutati per determinare il livello sono:
  - Incremento dei ricavi
  - Riduzione dei costi

I risultati ottenuti per ogni parametro di valutazione verranno trasformati in un valore numerico, così da poter essere rappresentati graficamente in maniera maggiormente precisa.

In particolare, il passaggio da valutazione qualitativa a numerica avverrà seguendo la seguente conversione:

- Nullo = 0
- Basso = 3
- Medio = 6
- Alto = 9

Sull'asse delle ascisse o delle ordinate infine verrà inserita la media dei parametri che la compongono.

Di seguito verranno presentati prima i grafici per ogni area di applicazione e, infine, verranno posizionati su uno unico per poterne visualizzare in maniera diretta le eterogeneità, semplificarne la comparazione e permettere un raffronto basato sulle diverse valutazioni ottenute.

## 4.1 Procurement

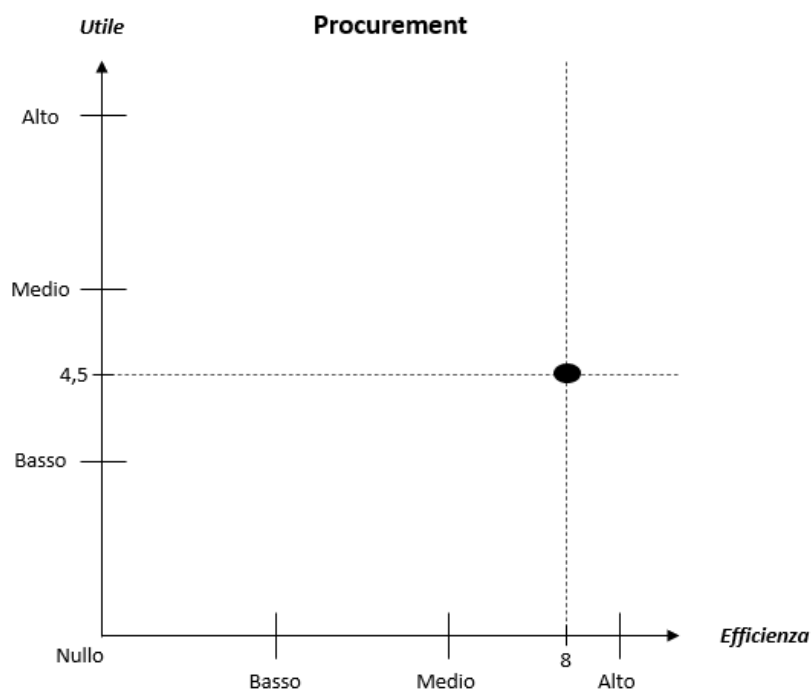
In ambito procurement la scheda di valutazione ottenuta nella sezione precedente riporta i seguenti valori:

- Impatto: Riduzione dei costi. Valutazione = Alto
- Impatto: Aumento della produttività. Valutazione = Medio
- Impatto. Automazione. Valutazione = Alto
- Impatto: Sicurezza. Valutazione = Alto
- Impatto: Incremento dei ricavi. Valutazione = Nullo

L'asse delle ascisse e delle ordinate risultano dunque così composte:

- Ascisse: Efficienza
  - Aumento della produttività = 6
  - Automazione = 9
  - Sicurezza = 9
  - Media finale = 8
- Ordinate: Utile
  - Incremento dei ricavi = 0
  - Riduzione dei costi = 9
  - Media finale = 4.5

**Figura 17: Grafico Utile/Efficienza per il Procurement<sup>133</sup>**



<sup>133</sup> Elaborazione personale

Il risultato ottenuto graficamente è una sintesi di quanto discusso ed argomentato in precedenza. Il valore presente sull'asse delle ascisse (8), misurato dunque in termini di efficientamento dei processi e delle operazioni, è di poco inferiore al doppio del valore (4,5) risultante sulle ordinate (Utile).

L'impatto principale in tale ambito è infatti generato dall'utilizzo degli Smart contracts e dalla possibilità di certificare e verificare le informazioni inserite in blockchain.

Questi offrono, da un lato, la possibilità di automatizzare e velocizzare i processi di monitoraggio e controllo della controparte, dall'altro quella di diminuire le tempistiche dovute alla stesura del contratto, potendo riutilizzare schemi già definiti in precedenza.

I vantaggi derivanti dall'adozione della tecnologia blockchain in questo campo sono dunque generati grazie ad una maggiore fiducia che può crearsi tra le parti coinvolte e dunque tra i singoli rapporti fornitore-cliente, ma anche in generale nell'intero ecosistema, nel quale sono ridotte le possibilità di frodi o di falsificazione dei documenti. Gli elementi caratterizzanti sui quali la tecnologia si basa, come per esempio il codice hash o il *timestamp*, determinano la possibilità di verificare le transazioni svolte e di garantire il loro svolgimento in sicurezza. Un possibile elemento di criticità, che talvolta blocca o rallenta il processo di adozione, è dato dalla mancanza di un quadro normativo chiaro e definito: le prove prodotte grazie all'utilizzo della blockchain, relative a problematiche sorte durante le relazioni in ambito procurement, come per esempio ritardi nella fornitura o inadempienze contrattuali, non possono ancora essere presentate come prova principale durante un processo giudiziario ma solamente come supporto ad altre. Ciò naturalmente determina una minore propensione all'utilizzo/adozione, la quale però non è dovuta a scetticismo da parte degli attori nei confronti della tecnologia o del suo utilizzo, quanto a come questa sia considerata dagli enti responsabili della regolamentazione.

## 4.2 Produzione

La scheda di valutazione presentata nel capitolo precedente in ambito produzione riporta i seguenti valori:

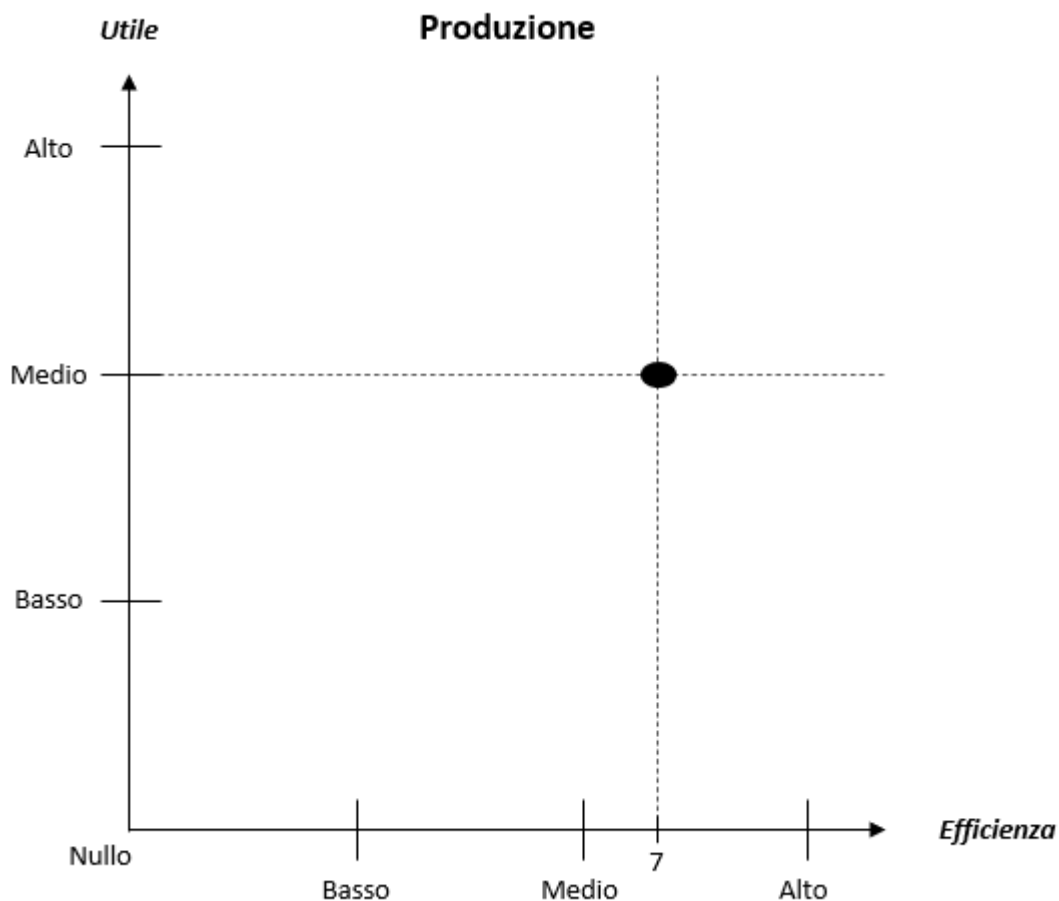
- Impatto: Riduzione dei costi. Valutazione = Basso
- Impatto: Aumento della produttività. Valutazione = Medio
- Impatto. Automazione. Valutazione = Medio
- Impatto: Sicurezza. Valutazione = Alto
- Impatto: Incremento dei ricavi. Valutazione = Alto

L'asse delle ascisse e delle ordinate saranno dunque così composte:



- Ascisse: Efficienza
  - Aumento della produttività = 6
  - Automazione = 6
  - Sicurezza = 9
  - Media finale = 7
- Ordinate: Utile
  - Incremento dei ricavi = 9
  - Riduzione dei costi = 3
  - Media finale = 6

**Figura 18: Grafico Utile/Efficienza per la Produzione<sup>134</sup>**



Il risultato ottenuto in questo ambito è maggiormente 'bilanciato' rispetto al precedente. I valori risultanti in termini di Utile e di Efficienza sono rispettivamente di 6 e 7. Questo equilibrio nelle valutazioni è dovuto sia all'apporto che la tecnologia può comportare in ottica di tracciabilità, con la possibilità di garantire e certificare gli step lungo l'intera filiera che

<sup>134</sup> Elaborazione personale

hanno portato alla realizzazione del prodotto finale, sia a quello che genera grazie alla tokenizzazione dei beni e alla possibilità di inserire ulteriori informazioni riguardo il trattamento o il processo produttivo, e dunque alla ‘valorizzazione’ ed alla differenziazione che possono scaturire in seguito all’adozione.

L’opportunità di monitorare il proprio sistema produttivo in maniera maggiormente accurata e puntuale e quella di distinguersi rispetto ai propri *competitors*, offrendo una soluzione innovativa, sono i *drivers* che spingono le aziende verso l’adozione di una soluzione blockchain.

La tracciabilità dei prodotti è una delle applicazioni più comuni e maggiormente adottate dalle aziende, le quali spesso ritengono che tale tecnologia sia uno strumento utile a monitorare e certificare la propria produzione. Questi temi sono stati confermati ed avvalorati dal survey realizzato nel 2021 da EY in collaborazione con Qiibee, azienda specializzata nell’applicazione della blockchain in ambito marketing, il quale ha avuto come obiettivo la comprensione del grado di conoscenza, a livello italiano ma anche internazionale, della tecnologia.

Sono stati intervistati cento CEO level del settore pubblico e privato, i quali hanno risposto a domande riguardanti le diverse applicazioni della blockchain (tracciabilità, crypto, NFT, Defi). Proprio in ambito tracciabilità è sorto che il 58% degli intervistati ritiene che la blockchain sia utile sia in termini operativi che di marketing. Il 29% invece crede che la blockchain per la tracciabilità sia utile solo per tokenizzare i prodotti e portare vantaggi operativi (come tracciare il singolo asset e avere una fotografia dinamica di ciò che avviene nel processo reale). Mentre solo il 7% ritiene che apporti solo benefici di marketing ed il 6% che non apporti vantaggi.

I risultati ottenuti nel suddetto lavoro di tesi sono dunque in linea con quelli emersi dal survey e confermano la natura e l’utilizzo ambivalente che può spingere le aziende all’adozione. Quest’ultima necessità della creazione di un ecosistema blockchain che coinvolge tutti gli attori della filiera, che talvolta può essere complessa e articolata in diverse fasi. Da un lato, dunque, un investimento del genere fornisce un profilo altamente innovativo e apporta i benefici precedentemente elencati, dall’altro richiede un *know how* specifico e un atteggiamento collaborativo che talvolta possono essere elementi di criticità.

#### 4.3 Finance

La scheda di valutazione presentata nel capitolo precedente in ambito *Finance* riporta i seguenti valori:

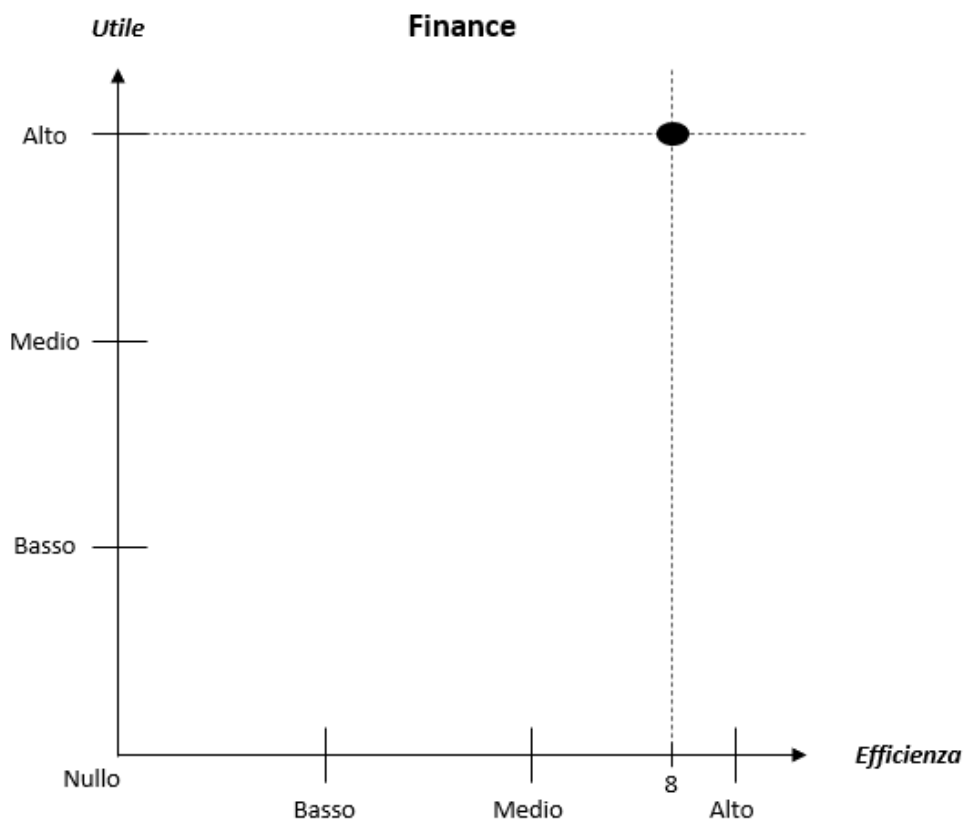
- Impatto: Riduzione dei costi. Valutazione = Alto
- Impatto: Aumento della produttività. Valutazione = Medio

- Impatto. Automazione. Valutazione = Alto
- Impatto: Sicurezza. Valutazione = Alto
- Impatto: Incremento dei ricavi. Valutazione = Alto

L'asse delle ascisse e delle ordinate saranno dunque così composte:

- Ascisse: Efficienza
  - Aumento della produttività = 6
  - Automazione = 9
  - Sicurezza = 9
  - Media finale = 8
- Ordinate: Utile
  - Incremento dei ricavi = 9
  - Riduzione dei costi = 9
  - Media finale = 9

**Figura 19: Grafico Utile/Efficienza in ambito *Finance*<sup>135</sup>**



L'ambito *Finance* è uno di quelli maggiormente impattati, ciò è visibile anche graficamente.

<sup>135</sup> Elaborazione personale

I valori di 8 e 9 ottenuti in concomitanza rispettivamente di Efficienza e Utile sono in linea con l'analisi e le argomentazioni espresse nei capitoli precedenti. La Defi, della quale è stata fornita un'overview generale per poter comprendere gli elementi fondanti e gli aspetti cruciali, fornisce nuove opportunità alle aziende ed agli enti che operano nel mercato finanziario, ma anche ai singoli individui ed investitori, i quali possono usufruire di un maggior grado di trasparenza ed autonomia. La tokenizzazione degli asset e l'utilizzo degli Smart contracts sono due funzionalità fondamentali che concorrono all'innovazione ed al cambiamento dei processi finanziari.

In questo quadro generale è responsabilità delle aziende comprendere la natura e le implicazioni dovute a tale cambiamento e posizionarsi rispetto ai *competitors*. Lo *use case* discusso riguardo la cartolarizzazione dei crediti attraverso la blockchain (riguardante l'azienda Wizkey) mostra come operazioni di finanza tradizionale possano subire modifiche strutturali che necessitano nuovi strumenti per essere realizzate. Nel caso d'uso è spiegato come l'utilizzo della piattaforma Define e dunque della blockchain, insieme ad altri strumenti innovativi, come l'Intelligenza artificiale, possano risolvere problematiche legate alle modalità di realizzazione precedenti ed offrire nuove soluzioni per il coinvolgimento degli attori del processo. Molte aziende che operano nel settore finanziario stanno innovando la propria soluzione tramite nuovi strumenti e piattaforme con le quali è possibile svolgere attività decentralizzate, ciò concorre ad aumentare la visibilità delle soluzioni blockchain e la fiducia da parte di enti, aziende (pubbliche e private) ed investitori indipendenti in queste.

#### 4.4 Marketing

La scheda di valutazione riguardante il Marketing, discussa nella sezione precedente è formata dai seguenti valori:

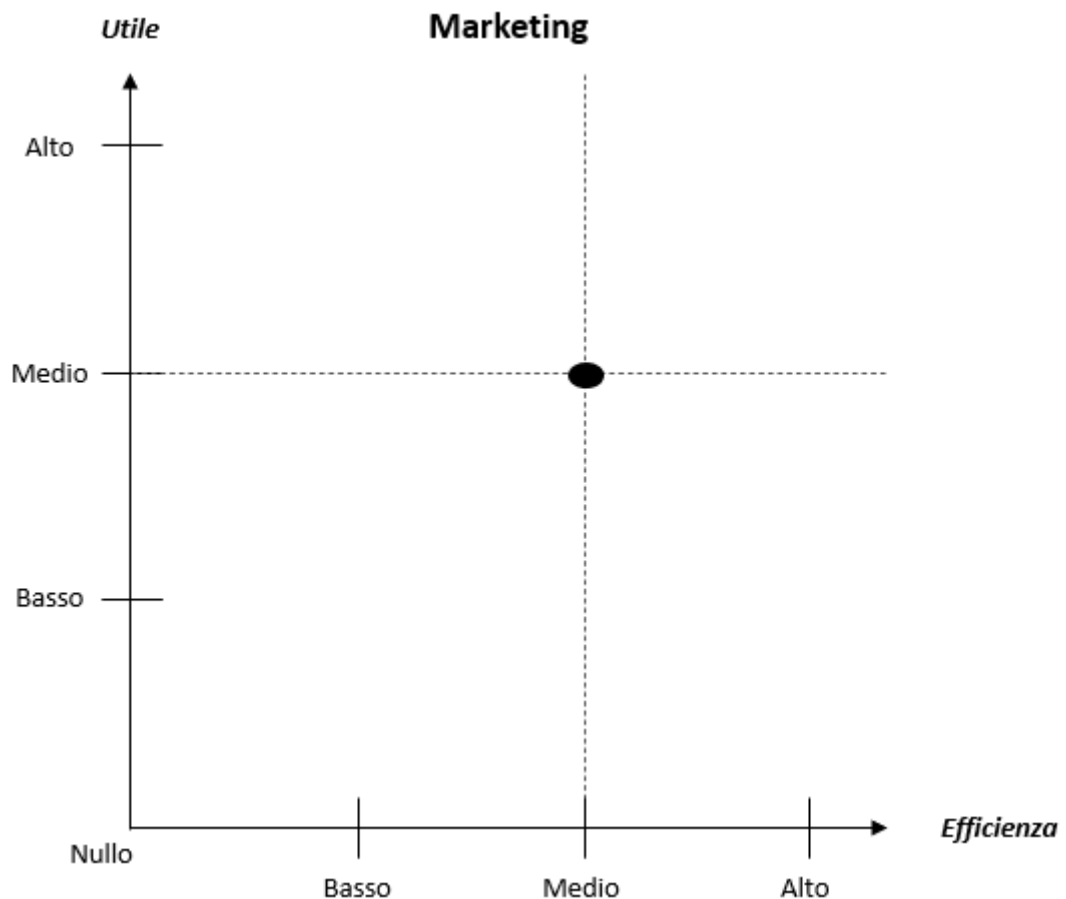
- Impatto: Riduzione dei costi. Valutazione = Basso
- Impatto: Aumento della produttività. Valutazione = Alto
- Impatto. Automazione. Valutazione = Nullo
- Impatto: Sicurezza. Valutazione = Alto
- Impatto: Incremento dei ricavi. Valutazione = Alto

L'asse delle ascisse e delle ordinate saranno dunque così composte:

- Ascisse: Efficienza
  - Aumento della produttività = 9
  - Automazione = 0
  - Sicurezza = 9
  - Media finale = 6

- Ordinate: Utile
  - Incremento dei ricavi = 9
  - Riduzione dei costi = 3
  - Media finale = 6

**Figura 20: Grafico Utile/Efficienza per il Marketing<sup>136</sup>**



Anche in ambito Marketing la blockchain ha un impatto ed un possibile utilizzo ambivalente, in quanto, da un lato, grazie alla sua natura, può essere utilizzata per incrementare l'efficienza e la sicurezza generale dell'ambiente, dall'altro, tramite l'utilizzo degli NFT, permette nuove forme di promozione, sponsorizzazione e pubblicità dei propri prodotti.

Per quanto riguarda l'asse delle ordinate, il valore 6 è ottenuto tramite la media tra l'impatto sui costi (basso) e quello sui ricavi (alto). È evidente, dunque, come l'opportunità di generare nuove entrate tramite canali altamente innovativi e quello di realizzare nuove forme di prodotto digitale siano i driver principali che spingono le aziende ad implementare strategie di marketing attraverso l'utilizzo degli NFT.

<sup>136</sup> Elaborazione personale

Il Metaverso ed il correlato incremento di attenzione e popolarità del mondo legato ai Token non fungibili sono fattori che possono semplificare ed aumentare le opportunità per le aziende di incrementare i propri ricavi.

Sull'asse delle ascisse, invece, il valore ottenuto tramite la media di Aumento della produttività (alto), Automazione (nullo) e Sicurezza (alto) è il risultato della valutazione dell'impatto generato dalla blockchain sulle attività di marketing dell'azienda ma anche su quello che ne può derivare nell'intero ecosistema. La trasparenza e la fiducia sono gli elementi cardine derivanti dall'adozione e gli elementi che caratterizzano soluzioni blockchain in tale ambito.

Anche in questo caso è interessante confrontare i risultati ottenuti in questo lavoro di tesi con quelli risultanti dal questionario svolto da EY e Qüibe riguardo il grado di conoscenza di tematiche legate alla blockchain.

Nella valutazione dell'impatto in ambito marketing, è stato ampiamente discusso come l'elemento fondamentale è la presenza degli NFT e l'innovazione che generano nelle strategie di promozione di un prodotto, evento o brand.

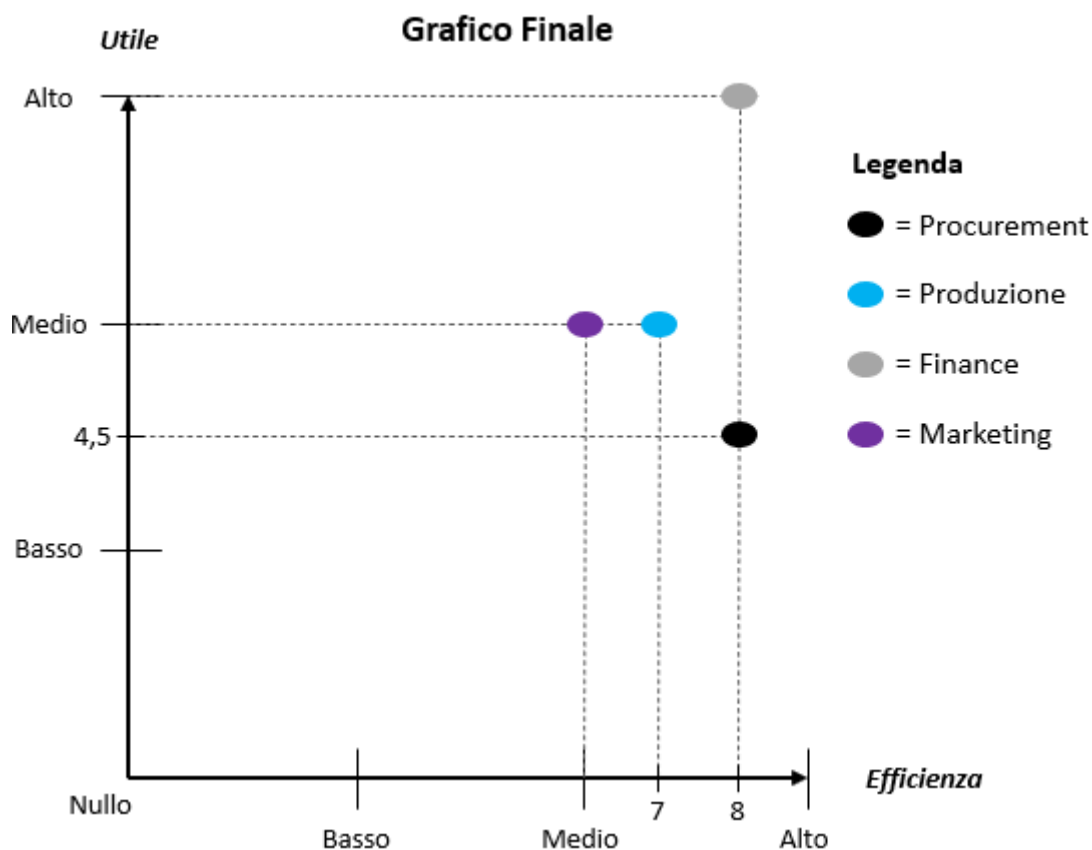
Proprio questa tipologia di token è stata oggetto di domande nel corso del questionario, nel quale è emerso che:

- Il 41% dei CEO level intervistati ha affermato che è un tema interessante da esplorare
- Il 33% non ha intenzione di utilizzarli per i seguenti motivi:
  - Incertezza e variabilità
  - Estraneità al business
  - Scarsa comprensione
  - Complessità di realizzazione
- Il 26% non sa cosa siano

Se dunque il primo dato (41%) conferma l'importanza degli NFT nelle logiche di business attuali, il secondo è utile alla comprensione delle possibili cause o motivazioni che possono frenare l'azienda nella creazione o nell'utilizzo di token non fungibili: vi è dello scetticismo nei confronti della natura e dell'utilità del prodotto ma in molti casi non vi è, o è ancora in forma ridotta, la comprensione delle sue potenzialità; appare dunque fondamentale il tema della formazione.

## 4.5 Grafico Finale

Figura 21: Grafico Finale Utile/Efficienza<sup>137</sup>



Inserendo i risultati ottenuti in un grafico unico è evidente come Finance sia l'area nella quale l'impatto ha effetti maggiori in termini di efficienza e utile generato. La valutazione finale riguardante il Marketing è in qualche modo 'frenata' dal valore Basso riguardante la riduzione dei costi e quello nullo inerente all'automazione dei processi.

Il Procurement ha evidenziato i vantaggi principali in termini di efficienza, mentre in ambito Produzione i risultati ottenuti sono simili a quelli del Marketing ma con livello di Efficienza poco superiore (7).

È interessante notare il parallelismo tra i risultati omogenei riscontrati per gli ambiti Procurement e Finance rispetto all'impatto riguardante l'efficienza dei processi (entrambi 8) e quello riscontrato per il Marketing e la Produzione da un punto di vista di utile generato (entrambi 6).

<sup>137</sup> Elaborazione personale

Non è semplice elaborare una valutazione che racchiuda tutti gli aspetti per ogni sfera applicativa, in questo lavoro di tesi si è cercato di avvalorare ed evidenziare quelli comuni ed i più importanti. Ogni campo presenta comunque degli aspetti fondamentali e delle criticità che ne differenziano la valutazione.

È interessante inoltre evidenziare il carattere poliedrico della tecnologia blockchain, e dunque dalla sua applicazioni nelle varie aree di business.

In un'ottica generale di strategie d'impresa è fondamentale porre attenzione nell'interdipendenza che talvolta vi è tra queste, e dunque la correlazione che si crea tra gli impatti generati. Spesso, infatti, come trattato nei capitoli precedenti, l'implementazione di una soluzione blockchain richiede l'adozione da parte dell'intero ecosistema produttivo lungo le varie fasi.

Per quanto concerne i costi di transazione, è stato spiegato come i caratteri sui quali si basa la blockchain, ovvero sicurezza, intermediazione e decentralizzazione influiscano positivamente producendo una loro riduzione.

Le modalità e le ragioni sono diverse e sono state presentata nelle sezioni precedenti, ma i risultati ottenuti mostrano come la blockchain sta modificando alcune delle logiche tradizionali di business, incidendo in molte casistiche tramite la riduzione o l'eliminazione delle asimmetrie informative e modificando alcune regole del mercato, ed in generale il suo utilizzo.



## CAPITOLO 5

### CONCLUSIONI

Il lavoro di tesi svolto ha cercato di rispondere alle questioni riguardanti l'impatto ed i vantaggi derivanti dall'adozione della tecnologia blockchain nei vari ambiti applicativi, con particolare attenzione riguardo i costi di transazione.

A tal proposito è stata condotta un'indagine qualitativa attraverso i canali disponibili, ovvero tramite l'esperienza professionale svolta in tale ambito presso la società di consulenza EY, con la valutazione delle informazioni ottenute in rete e l'analisi di 30 tra progetti, eventi, strumenti e piattaforme. È stato scelto di condurre uno studio su un campione comprendente casi d'uso eterogenei tra loro, così da poter arrivare a esporre una valutazione che consideri varie tematiche e differenti prospettive.

Data la ricerca qualitativa, la valutazione finale risente indubbiamente del carattere soggettivo e personale dello studio condotto. Per tentare di parametrizzare e conferire un carattere maggiormente dettagliato ai risultati ottenuti, questi sono stati esposti graficamente attraverso dei valori numerici.

I grafici presentati mostrano come vi siano delle eterogeneità nelle possibili applicazioni della tecnologia blockchain e negli effetti derivanti sul business e nelle aziende che la utilizzano.

In generale, negli ambiti trattati, si registrano dei vantaggi sia in termini di aumento dell'efficienza che di utile prodotto, attraverso un'importante riduzione dei costi di transazione dovuto alla trasparenza ed alla disintermediazione offerte dalla blockchain.

Naturalmente, l'adozione comporta anche degli aspetti di criticità che meritano di essere presi in considerazione se si ha intenzione di avviare o implementare una soluzione di questo tipo. È stato discusso anche come tali aspetti (come per esempio regolamentazione, disponibilità di *know how* specifico, necessaria creazione di ecosistemi) talvolta possano condizionare il processo di adozione rallentandolo o compromettendone l'effettiva realizzazione.

I risultati ottenuti rispecchiano il valore altamente innovativo e performante che sta determinando l'incremento progressivo del numero di aziende che si interfacciano ed utilizzano tale tecnologia per i propri scopi di business. Tuttavia, essendo la blockchain una tecnologia che, come trattato nei capitoli precedenti, nella maggior parte dei casi impatta più di un'area/divisione aziendale, in quanto la sua adozione richiede il coinvolgimento di attori interni e talvolta esterni, gli effetti devono essere contestualizzati in un'ottica generale. I vantaggi derivanti da una strategia di marketing implementata tramite la blockchain

probabilmente presentano interdipendenze con la sfera produttiva, che a sua volta potrebbe dipendere dalla catena di approvvigionamento e fornitura.

Appare dunque evidente che i temi evidenziati per ogni macroarea presentano una forte interconnessione e talvolta i risultati di una influenzano o sono complementari a quelli ottenuti in un'altra.

Un altro tema che è stato trattato è il Metaverso, del quale è stata discussa l'interrelazione con la blockchain, è infatti uno degli elementi che contribuisce e determina l'aumento di interesse e coinvolgimento da parte degli attori economici. Attualmente grandi brand si stanno affacciando al nuovo mondo virtuale, sperimentando soluzioni innovative, sarà interessante valutare gli sviluppi e l'eventuale incremento di adozione che ne potrebbero derivare.

Lo studio svolto ha come punto di partenza la letteratura esistente, dalle quali sono state estrapolate le fonti citate nel documento per delineare le caratteristiche tecnologiche della blockchain e la natura dei costi di transazioni, temi sui quali è stata avviata un'analisi per poi poter condurre la ricerca in essere.

Dato il carattere altamente innovativo degli argomenti trattati, questi sono soggetti a continui sviluppi: le argomentazioni presentate in questo lavoro di tesi probabilmente non saranno le stesse esposte nei prossimi anni, o per lo meno subiranno delle modifiche dovute al continuo trasformarsi delle soluzioni presenti sul mercato (l'esempio più lampante è l'utilizzo degli NFT da parte delle aziende per implementare strategie di marketing, fenomeno che ha trovato ampia diffusione solamente nei tempi recenti).

In generale, le valutazioni espresse potranno essere riprese in studi futuri che mirano ad approfondire alcune delle tematiche in oggetto o ad analizzarle da differenti prospettive, con l'opportunità di riprendere le fonti citate ed ampliarle con ulteriori iniziative attuate nel corso degli anni, valutandone l'impatto e gli eventuali cambiamenti.

## Bibliografia

- Comandini G., *Da Zero alla Luna*. Dario Flaccovio Editore, 2020;
- Attico N., *Blockchain, Guida all'ecosistema. Tecnologia, Business, Società*. Guerini Next 2018
- Clerico G. Novarese M. Rizzello S., *I costi di transazione: analisi teorica e indagine empirica*. Milano, Giuffrè Editore, 2007
- Isotta F., *La progettazione organizzativa*, CEDAM 2011
- North D., *Transaction costs, institutions, and economic performance*, 1984
- Williamson O., *Transaction Cost Economics and Organization Theory*, University of California, Berkeley, CA 94720, USA
- Williamson O., *Transaction cost economics: how it works; where it is headed*, *The Economist*, 1995
- Sheldon M., *A Primer for Information Technology General Control Considerations on a Private and Permissioned Blockchain Audit*, 2019
- Peters G., Vishnia G., *Overview of Emerging Blockchain Architectures and Platforms for Electronic Trading Exchanges*, 2016

## Sitografia

- [https://it.wikiversity.org/wiki/Funzioni\\_di\\_hash#:~:text=%2C%20o%20message%20digest%20function%2C%20C3%A8,messaggio%20che%20l'ha%20generata](https://it.wikiversity.org/wiki/Funzioni_di_hash#:~:text=%2C%20o%20message%20digest%20function%2C%20C3%A8,messaggio%20che%20l'ha%20generata).
- <https://www.money.it/Cos-e-la-Proof-Of-Work-PoW-e-Proof-of-Stake>
- <https://cryptonomist.ch/2019/06/15/proof-of-elapsed-time-poet/>
- <https://affidaty.io/blog/it/2019/10/dlt-blockchain-tipologie-e-limiti/>
- [ValutazioneBlockchain.pdf](#)
- <https://www.blockchain4innovation.it/esperti/primo-via-libera-dal-senato-per-il-valore-giuridico-degli-smart-contract-e-della-blockchain/>
- <https://webthesis.biblio.polito.it/8409/1/tesi.pdf>
- [https://www.repubblica.it/economia/rapporti/mondo5g/industry-quattropuntozero/2019/11/11/news/risorse\\_e\\_processi\\_interni\\_i\\_principali\\_impatti\\_di\\_ia\\_e\\_blockchain\\_sui\\_modelli\\_di\\_business-240012122/](https://www.repubblica.it/economia/rapporti/mondo5g/industry-quattropuntozero/2019/11/11/news/risorse_e_processi_interni_i_principali_impatti_di_ia_e_blockchain_sui_modelli_di_business-240012122/)
- [https://www.unive.it/pag/fileadmin/user\\_upload/eventi/conferenze/sif/documenti/Report\\_AI\\_e\\_Blockchain\\_SIF\\_2020\\_.pdf](https://www.unive.it/pag/fileadmin/user_upload/eventi/conferenze/sif/documenti/Report_AI_e_Blockchain_SIF_2020_.pdf)

- <https://magazine.exprivia-italtel.com/i-vantaggi-della-blockchain-per-le-imprese-e-le-organizzazioni>
- <https://www.italtel.com/it/quali-sono-i-vantaggi-della-blockchain-per-le-imprese/>
- <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12599-017-0467-3.pdf>
- <https://academy.bit2me.com/it/timestamp-della-blockchain/>
- <https://www.blockchain4innovation.it/criptovalute/andamento/cose-quali-gli-ambiti-applicativi-ethereum/>
- [Blockchain\\_and\\_Smart\\_Contracts\\_for\\_Insurance\\_Is\\_th.pdf](#)
- <https://www.dlapiper.com/en/uk/insights/publications/2017/06/blockchain-background-challenges-legal-issues/>
- [https://www.stepto.com/images/content/1/7/v3/171269/LIT-FebMar18-Feature\\_Blockchain.pdf](https://www.stepto.com/images/content/1/7/v3/171269/LIT-FebMar18-Feature_Blockchain.pdf)
- [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35557940/Transactioncost\\_and\\_econs.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35557940/Transactioncost_and_econs.pdf)
- [williamson201998.pdf](#)
- <https://www.ibm.com/it-it/topics/supply-chain-management>
- <https://www.violanews.com/news-viola/fiorentina-primoclub-mondiale-ad-utilizzare-la-tecnologia-blockchain-il-comunicato/>
- <https://bebeez.it/fintech/la-fiorentina-vende-95-nft-della-nuova-maglia-sulla-piattaforma-italiana-genuino/>
- <https://studiodlegalesimbula.com/simbula-nel-deal-fiorentina/>
- <https://www.runnersworld.it/nike-adidas-correre-metaverso-11197>



**DIPARTIMENTO DI GESTIONE DI IMPRESA**

**Cattedra di Strategie d'Impresa**

**L' UTILIZZO DELLA TECNOLOGIA  
BLOCKCHAIN DA PARTE DELLE IMPRESE  
ANALISI DELL'IMPATTO SUI COSTI DI  
TRANSAZIONE NELL'OTTICA DI SUPPLY E  
VALUE CHAIN MANAGEMENT**

**RELATORE**

**Chiar.mo Prof.**

**Paolo Boccardelli**

**CORRELATORE**

**Chiar.mo Prof.**

**Arturo Capasso**

**CANDIDATO**

**Giulio Avarello**

**Matr. n. 725701**

**ANNO ACCADEMICO 2020/2021**

# INDICE

## Introduzione

### CAPITOLO 1

## Review della letteratura

### 1.1 Blockchain: caratteristiche e funzionamento

- 1.1.1 Che cos'è
- 1.1.2 1.1.2 Come funziona
- 1.1.3 Tipologie di Blockchain
- 1.1.4 Notarizzazione
- 1.1.5 Tokenizzazione
- 1.1.6 Smart contracts
- 1.1.7 Vantaggi ed Impatto sui business

### 1.2 Costi di transazione

- 1.2.1 Cenni storici
- 1.2.2 Tassonomia dei costi di transazione
- 1.2.3 Ipotesi riguardanti la natura umana

### CAPITOLO 2

## Metodologia

### 2.1 Obiettivo

### 2.2 Metodo di analisi

### CAPITOLO 3

## Risultati

### 3.1 Procurement

- 3.1.1 La Blockchain nel processo di Pianificazione
- 3.1.2 La Blockchain nel processo di Approvvigionamento
- 3.1.3 Use case: Baseline Protocol
- 3.1.4 Valutazione finale

### 3.2 Produzione

- 3.2.1 Usa Case: Spinosa
- 3.2.2 Valutazione Finale

### 3.3 Finance

- 3.3.1 Defi

3.3.2 Cartolarizzazione dei crediti tramite blockchain

3.3.3 Initial Coin Offering

3.3.4 Use case: Wizkey

3.3.5 Valutazione finale

3.4 Marketing

3.4.1 Non fungible token

3.4.2 Non fungible token nel marketing

3.4.3 Non Fungible Token e Metaverso

3.4.4 Business Case: ACF Fiorentina e Genuino

3.4.5 Valutazione finale

## CAPITOLO 4

### **Discussioni**

4.1 Procurement

4.2 Produzione

4.3 Finance

4.4 Marketing

4.5 Grafico finale

## CAPITOLO 5

### **Conclusioni**

# RIASSUNTO

## Introduzione

Il lavoro di tesi svolto tratta la tecnologia Blockchain ed ha come obiettivo la valutazione che questa ha o può avere sui processi, sui ricavi e sui costi aziendali. La prospettiva di analisi, dunque, non è rivolta ad un tema strettamente legato alla blockchain quale le criptovalute, bensì all'applicazione pratica che la tecnologia può avere all'interno dell'azienda, cercando di comprendere come influenza il business in cui viene applicata.

La ricerca è stata condotta per ambiti applicativi, attraverso quattro macroaree che sono: Procurement, Produzione, Finance e Marketing.

In base alla natura della tecnologia, ovvero di registro dati condiviso, lo studio ha voluto discutere la tipologia di costi maggiormente impattati, attraverso un focus di dettaglio sui costi di transazione, comprendendone e spiegandone la natura e le cause generatrici, per poi presentare e spiegare come la blockchain possa influire positivamente su questi, diminuendoli.

Anche della blockchain è stata fornita un' *overview* attraverso una descrizione tecnica e funzionale della tecnologia e dei vantaggi che possono derivare dall'adozione.

Il documento appare dunque diviso in cinque sezioni distinte:

- Review della letteratura: nella prima parte del capitolo vengono presentate le caratteristiche tecnologiche della Blockchain e spiegato il suo funzionamento, nella seconda invece sono discusse teorie economiche di grandi studiosi, perimetrando la natura e le cause dei costi di transazione.
- Metodologia: viene presentato il metodo di ricerca condotto, attraverso l'elenco dei parametri utilizzati e delle fonti utilizzate.
- Risultati: sono presentati i risultati raggiunti.
- Discussioni: i risultati ottenuti sono discussi ed avvalorati dalla presenza di grafici che ne comunicano in maniera semplificata gli effetti.
- Conclusioni: capitolo finale in cui vengono tratte le conclusioni in base ai risultati ottenuti.



## CAPITOLO 1

### **REVIEW DELLA LETTERATURA**

In questa sezione è stata inizialmente trattata ed analizzata la Blockchain, tecnologia sul quale è basato lo studio, esponendo la sua natura ed il suo funzionamento, valutando i punti di forza e dunque i vantaggi che può apportare ai vari business, ma anche i possibili limiti ed ostacoli.

Essendo un registro dati condiviso, si è voluto dimostrare che i costi sui quali riesce ad impattare maggiormente sono quelli legati alle transazioni. Per tale motivo è stata discussa ed esposta in maniera più dettagliata la natura dei costi di transazione.

La Blockchain è una struttura dati (registro, database) decentralizzata, condivisa e crittograficamente immutabile.<sup>1</sup> È dunque un registro digitale nel quale vi sono ‘blocchi’ di dati, vengono cioè inserite informazioni e transazioni.

Le tre dimensioni comuni attraverso le quali vengono sviluppate le varie Blockchain sono: Decentralizzazione, Scalabilità e Sicurezza.

L’utente che vuole effettuare una transazione sulla blockchain stabilisce : importo, indirizzo del destinatario e codice univoco della transazione. La firma viene posta tramite chiave privata. L’autenticità del mittente e l’integrità del messaggio vengono verificati dagli altri nodi della catena tramite chiave pubblica.

Ogni nodo annuncia la propria versione del blocco, quello ufficiale verrà selezionato tramite l’algoritmo di consenso, che ha dunque il compito di mantenere l’integrità e la sicurezza della rete.

Vi sono diverse tipologie di algoritmo: Proof of work, Proof of capacity e Proof of storage, Proof of stake, Reputation based, Proof of burn, Proof of authority, Proof of elapsed time

Esistono due tipologie di blockchain: permissionless e permissioned.

Le “permissionless”, ovvero reti pubbliche, sono quelle che non richiedono autorizzazione, non sono cioè controllate centralmente. Nelle permissioned, ovvero nelle private, invece, la proprietà è detenuta da un ente o da un’organizzazione che ne stabilisce le regole.

---

<sup>1</sup> Gian Luca Comandini, Da Zero alla Luna, 20 Febbraio 2020.

Notarizzare un documento in blockchain significa garantirne l'immodificabilità in una certa data. La transazione di notarizzazione del documento genera infatti un codice Hash, cioè una stringa di lettere e numeri che rappresenta il codice del documento. Si crea dunque una corrispondenza univoca tra l'Hash e il documento.

Un token è un insieme di informazioni digitali all'interno di una blockchain che conferiscono un diritto a un determinato soggetto.<sup>2</sup>

Esistono 2 macro-tipologie di token, i token fungibili e quelli non fungibili.

I primi hanno lo stesso valore, conferiscono stessi diritti e sono interscambiabili.

Al contrario, i token non fungibili, detti anche NFT (*Non Fungible Token*), sono token crittografici che rappresentano un asset unico e necessitano di un controvalore per lo scambio. Dopo aver definito il termine 'token' è possibile esplicitare il concetto di tokenizzazione che indica la conversione dei diritti di un bene in un token digitale registrato su una blockchain.<sup>3</sup>

Per Smart contract si intende infatti la "trasposizione" in codice di un contratto "intelligente", in modo da verificare in automatico l'avverarsi di determinate condizioni (controllo di dati di base del contratto) e di eseguire azioni (o dare disposizione affinché si possano eseguire determinate azioni) nel momento in cui le condizioni determinate tra le parti sono raggiunte e verificate.<sup>4</sup>

La Blockchain potrebbe dunque modificare l'intero processo di transazione eseguendo automaticamente contratti in modo economico, trasparente e sicuro.<sup>5</sup>

I vantaggi derivanti dall'applicazione di tale tecnologia possono essere diversi: sicurezza dei dati, riduzione dei costi, maggiore efficienza e trasparenza, prodotti di maggiore qualità.

Come spiegato in precedenza, l'obiettivo della tesi è studiare l'impatto che la Blockchain può avere su processi, ricavi e costi, per questo di seguito è presentato un

---

<sup>2</sup> Luigi Jovacchini e Paolo Nardella, Token: cos'è e come viene utilizzato nelle criptovalute, Blockchain4Innovation, 27 agosto 2020

<sup>3</sup> Raffaella Aghemo, Blockchain Token e Tokenizzazione, 29 Luglio 2019

<sup>4</sup> P. Cuccuru, Blockchain e automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract, in Nuova giur. civ. comm., 33, 1, 107, 2017.

<sup>5</sup> Michael Nofer, Peter Gomber, Oliver Hinz, Dirk Schiereck, Blockchain, Springer Fachmedien Wiesbaden 2017

focus sui costi di transazione. Non è semplice fornire una definizione univoca dei costi di transazione. Nel corso degli anni questi sono stati analizzati attraverso varie prospettive.

Uno dei primi grandi studiosi che ha voluto trattare il tema con maggiore attenzione è stato il premio Nobel Ronald Coase, il quale ha elaborato la celebre teoria dei costi di transazione. Douglas North, invece negli anni successivi, gli ha analizzati in un'ottica maggiormente macroeconomica, definendoli come motivo di disuguaglianza tra paesi, causando un rallentamento nello sviluppo economico.

Kenneth Arrow, anch'egli premio Nobel, nel 1969 invece analizza tali costi scomponendoli nei vari che li costituiscono: l'insieme dei costi di gestione, di coordinamento, di acquisizione e di vendita e di quelli per il rispetto delle regole pubbliche costituisce i costi di transazione.<sup>6</sup>

Nel 1985 Williamson paragona i costi di transazione all'attrito presente nei sistemi fisici, identificando nella transazione l'elemento cardine del suo studio. Individua tre elementi fondamentali all'interno di ognuna di questa, i quali la distinguono e implicano diversi livelli di costi: incertezza, specificità degli asset, frequenza.

L'ultimo pensiero presentato è quello di Allen, che nel 2000 elabora due diversi approcci in merito: l'approccio dei diritti di proprietà e quello neoclassico

In generale i costi di transazione vengono annoverati nei costi totali di produzione, infatti:

*costo totale di produzione = costi diretti di produzione + costi di transazione.*

I costi di transazione possono essere considerati attraverso la sommatoria di tre tipologie diverse di costi: costi d'uso del mercato, costi di gestione della struttura gerarchica e costi per l'interazione con la pubblica amministrazione.<sup>7</sup>

Queste erano le tre principali tipologie di costo di transazione, analizzando invece le forme essenziali che questo può avere, se ne ottengono sei principali: costi di ricerca e mercato, costi di negoziazione, costi di approvazione, costi per l'interazione con la pubblica amministrazione, costi di controllo, costi di assicurazione.

---

<sup>6</sup> Giuseppe Clerico, Marco Novarese, Salvatore Rizzello, I costi di transazione: analisi teorica e indagine empirica, Milano, Giuffrè Editore, 2007

<sup>7</sup> Giuseppe Clerico, Marco Novarese, Salvatore Rizzello, I costi di transazione: analisi teorica e indagine empirica, Milano, Giuffrè Editore, 2007

## CAPITOLO 2

### **METODOLOGIA**

Lo scopo del progetto è analizzare, tramite un'analisi empirica, l'impatto che la Blockchain ha sui diversi business, e dunque sulle aziende che ne usufruiscono.

Tale impatto è stato esaminato sia in termini di riduzione dei costi, con particolare attenzione ai costi di transazione, sia in termini di creazione del valore. È dunque fondamentale comprendere l'impatto che la Blockchain ha lungo le varie fasi della catena di fornitura e di quella del valore, in modo da individuare le aree in cui tale impatto è maggiore.

È stata condotta un'analisi per ogni macroarea di applicazione con l'obiettivo di tracciare l'impatto che la blockchain ha o può avere su queste.

Per essere valutato è stato analizzato in termini di: riduzione dei costi, aumento della produttività, automazione, sicurezza, incremento dei ricavi.

Per ogni tipologia è stato delineato un valore, che può variare tra: nullo, basso, medio, alto. Ad una prima analisi intra-area, ovvero interna ad ogni area di applicazione, ha seguito un raffronto inter-area, ovvero confrontando tramite raffigurazioni grafiche le differenze tra le tipologie di impatto che la blockchain ha nelle varie macroaree.

L'intero studio è stato poi avvalorato dalla presenza di *use cases* nei quali è stata presentata la soluzione blockchain adottata e gli effetti che ha prodotto sul business aziendale. Le macroaree di applicazioni riguardano: procurement, produzione, Finance, marketing.

Nel corso del progetto la metodologia di ricerca è stata condizionata ed avvalorata dall'esperienza professionale che ho avuto il piacere di intraprendere presso il team blockchain della società di consulenza EY.

Date queste premesse, avendo la possibilità di analizzare i risultati e i vantaggi ottenuti dalle aziende che ne hanno usufruito, lo studio condotto ha riguardato una ricerca qualitativa comprendente tale documentazione, la quale ha portato alla definizione dei parametri di valutazione e delle macroaree di applicazione sopraelencate.

Per eseguire la ricerca è stato analizzato in maniera dettagliata un campione di 30 tra progetti, eventi, strumenti e piattaforme.

## CAPITOLO 3

### **RISULTATI**

#### Procurement

L'impatto dovuto all'adozione di tale tecnologia è principalmente in termini di riduzione dei costi, in quanto riduce le tempistiche necessarie alla stesura e alla accettazione dei contratti, influenzando in maniera positiva i costi di gestione, monitoraggio, valutazione e di risoluzione delle controversie.

La standardizzazione e l'automazione dei processi comporta un aumento in termini di uniformità di trattamenti ma anche un'inevitabile riduzione della flessibilità.

Il settore in generale beneficia di una maggiore sicurezza, si instaura una maggiore fiducia tra le parti che non hanno il compito di richiedere e controllare i dati forniti/inseriti dalla controparte ma possono effettuare un monitoraggio continuo e diretto in fase preliminare e durante il processo di approvvigionamento e comunicazione con il fornitore.

In ambito procurement le tipologie di costi di transazione impattate dalla blockchain riguardano i costi d'uso del mercato e costi di gestione della struttura gerarchica. Gli Smart contracts non influenzano la definizione dei contratti, in quanto gli attori coinvolti sono comunque tenuti a negoziare ed a raggiungere un accordo, ma al contrario sono uno strumento utile e valido per monitorarli e farli rispettare. Ne scaturiscono soluzioni automatizzate e sicure, nelle quali vi è una maggiore trasparenza e fiducia.

Ne scaturisce dunque una riduzione anche dei costi legati alla gestione della struttura gerarchica, in quanto l'*effort* complessivo, in termini di tempo e risorse, destinato alla gestione dei rapporti con i fornitori può essere diminuito e semplificato.

#### Produzione

La blockchain, utilizzata durante la fase relativa alla produzione, impatta principalmente il sistema responsabile di tracciare e certificare il bene, in quanto tramite la tokenizzazione dei prodotti si ottiene una metodologia di certificazione dei processi aziendali che può essere verificata e presentata a soggetti terzi, che possono essere enti pubblici o privati, aziende partner/cliente o consumatori finali.

Per ottenere i vantaggi, nella fase implementativa della soluzione, sono fondamentali i *business models*, ovvero è vantaggioso attuarla quando vi è una rete di soggetti che hanno gli stessi *business problems* e che condividono il progetto ed i costi.

La produzione è l'ambito nel quale i costi di transazione vengono meno impattati. Le operazioni di produzione, in molti casi, sono principalmente interne all'azienda, non sorgono dunque transazioni che scaturiscono dalle interazioni con soggetti esterni.

Nel caso in cui vi è il coinvolgimento di più attori, la blockchain, insieme all'utilizzo di altri strumenti tecnologici come sensori *Iot* ed Intelligenza artificiale concorre a creare i presupposti per il controllo ed il monitoraggio, facilitando l'interazione tra le parti e la fiducia complessiva dei sistemi di produzione condivisi.

#### Finance

La blockchain in ambito *Finance* ha un forte impatto, sia a livello aziendale che sui mercati finanziari globali. La tokenizzazione degli asset rimuove le barriere di accesso, rendendo qualsiasi risorsa investibile per una base di attori globali.

La tokenizzazione comporta diversi vantaggi che migliorano fundamentalmente l'accesso al mercato per i detentori di asset e per coloro che vi operano all'interno.

Oltre a ridurre i costi generali di emissione, migliora sia l'accesso che l'attrattiva degli asset. Standardizzando e automatizzando il processo di emissione e gestione, si minimizza il *time to market*<sup>8</sup>.

In ambito *Finance* i costi di transazione maggiormente impattati riguardano quelli d'uso del mercato. Come analizzato nelle sezioni precedenti, in particolar modo nelle operazioni legate alla Cartolarizzazione dei crediti tramite blockchain e all'*Initial Coin Offering*, i costi di ricerca delle informazioni e di negoziazione sono ampiamente ridotti grazie all'utilizzo di Smart contracts e token

Un fattore che concorre all'aumento dei costi di transazione sono le asimmetrie informative, che, grazie alla blockchain, sono fortemente mitigate e ridotte, semplificando la fruizione ed il controllo delle informazioni, sia ex-ante che ex-post.

#### Marketing

La blockchain può essere utilizzata sia come strumento per gestire e monitorare campagne di marketing in maniera trasparente, mitigando il rischio di problematiche

---

<sup>8</sup> periodo di tempo che intercorre tra l'ideazione di un prodotto e la sua effettiva commercializzazione.

legate alle modalità tradizionali di implementazione, ovvero agendo come strumento per incentivare la disintermediazione, evitare il “click fraud” e favorire strategie di fidelizzazione del cliente. Oltre a questi importanti vantaggi può essere adoperata per creare token non fungibili con i quali l’azienda può promuovere nuove sponsorizzazioni, *partnership*, lancio di eventi/prodotti e creare nuove esperienze d’acquisto per i clienti.

I costi di transazione maggiormente impattati dalla tecnologia blockchain in ambito marketing sono quelli legati all’uso del mercato, in particolare alla pubblicità ed ai contatti con i clienti durante le fasi di vendita.

Come discusso nelle sezioni precedenti la blockchain può essere sia utilizzata come strumento per implementare e monitorare strategie comunicative, sia come mezzo per creare token non fungibili che poi vengono utilizzati durante le fasi di un prodotto/evento.

La comunicazione diretta con i propri clienti e la possibilità di creare un sistema collaborativo e partecipativo, aumentando l’*engagement* dei propri utenti, influisce vantaggiosamente sulla riduzione dei costi di transazione.

Le strategie di go to market possono essere implementate tramite mezzi altamente innovativi, che apportano visibilità ed attenzione mediatica.

## CAPITOLO 4

### **DISCUSSIONI**

#### Procurement

Il risultato ottenuto graficamente è una sintesi di quanto discusso ed argomentato in precedenza. L’impatto principale in tale ambito è infatti generato dall’utilizzo degli smart contract e dalla possibilità di certificare e verificare le informazioni inserite in blockchain. Questi offrono, da un lato, la possibilità di automatizzare e velocizzare i processi di monitoraggio e controllo della controparte, dall’altro quella di diminuire le tempistiche dovute alla stesura del contratto, potendo riutilizzare schemi già definiti in precedenza.

I vantaggi derivanti dall’adozione della tecnologia blockchain in questo campo sono dunque generati grazie ad una maggiore fiducia che può crearsi tra le parti coinvolte e dunque tra i singoli rapporti fornitore-cliente, ma anche in generale

nell'intero ecosistema, nel quale sono ridotte le possibilità di frodi o di falsificazione dei documenti.

Un possibile elemento di criticità, che talvolta blocca o rallenta il processo di adozione, è dato dalla mancanza di un quadro normativo chiaro e definito: le prove prodotte grazie all'utilizzo della blockchain, relative a problematiche sorte durante le relazioni in ambito procurement, come per esempio ritardi nella fornitura o inadempienze contrattuali, non possono ancora essere presentate come prova principale durante un processo giudiziario ma solamente come supporto ad altre. Ciò naturalmente determina una minore propensione all'utilizzo/adozione, la quale però non è dovuta a scetticismo da parte degli attori nei confronti della tecnologia o del suo utilizzo, quanto a come questa sia considerata dagli enti responsabili della regolamentazione.

#### Produzione

Il risultato ottenuto in questo ambito è maggiormente 'bilanciato' rispetto al precedente. Questo equilibrio nelle valutazioni è dovuto sia all'apporto che la tecnologia può comportare in ottica di tracciabilità, con la possibilità di garantire e certificare gli step lungo l'intera filiera che hanno portato alla realizzazione del prodotto finale, sia a quello che genera grazie alla tokenizzazione dei beni e alla possibilità di inserire ulteriori informazioni riguardo il trattamento o il processo produttivo, e dunque alla 'valorizzazione' ed alla differenziazione che possono scaturire in seguito all'adozione.

#### Finance

L'ambito *Finance* è uno di quelli maggiormente impattati. La Defi, della quale è stata fornita un'overview generale per poter comprendere gli elementi fondanti e gli aspetti cruciali, fornisce nuove opportunità alle aziende ed agli enti che operano nel mercato finanziario, ma anche ai singoli individui ed investitori, i quali possono usufruire di un maggior grado di trasparenza ed autonomia. La tokenizzazione degli asset e l'utilizzo degli Smart contracts sono due funzionalità fondamentali che concorrono all'innovazione ed al cambiamento dei processi finanziari.

Molte aziende che operano nel settore finanziario stanno innovando la propria soluzione tramite nuovi strumenti e piattaforme con le quali è possibile svolgere attività decentralizzate, ciò concorre ad aumentare la visibilità delle soluzioni



blockchain e la fiducia da parte di enti, aziende (pubbliche e private) ed investitori indipendenti in queste.

## Marketing

Anche in ambito Marketing la blockchain ha un impatto ed un possibile utilizzo ambivalente, in quanto, da un lato, grazie alla sua natura, può essere utilizzata per incrementare l'efficienza e la sicurezza generale dell'ambiente, dall'altro, tramite l'utilizzo degli NFT, permette nuove forme di promozione, sponsorizzazione e pubblicità dei propri prodotti.

È evidente, dunque, come l'opportunità di generare nuove entrate tramite canali altamente innovativi e quello di realizzare nuove forme di prodotto digitale siano i driver principali che spingono le aziende ad implementare strategie di marketing attraverso l'utilizzo degli NFT.

Il Metaverso ed il correlato incremento di attenzione e popolarità del mondo legato ai Token non fungibili sono fattori che possono semplificare ed aumentare le opportunità per le aziende di incrementare i propri ricavi.

La trasparenza e la fiducia sono gli elementi cardine derivanti dall'adozione e gli elementi che caratterizzano soluzioni blockchain in tale ambito.

Non è semplice elaborare una valutazione che racchiuda tutti gli aspetti per ogni sfera applicativa, in questo lavoro di tesi si è cercato di avvalorare ed evidenziare quelli comuni ed i più importanti.

È interessante inoltre evidenziare il carattere poliedrico della tecnologia blockchain, e dunque dalla sua applicazioni nelle varie aree di business.

Per quanto concerne i costi di transazione, è stato spiegato come i caratteri sui quali si basa la blockchain, ovvero sicurezza, intermediazione e decentralizzazione influiscano positivamente producendo una loro riduzione.

Le modalità e le ragioni sono diverse e sono state presentata nelle sezioni precedenti, ma i risultati ottenuti mostrano come la blockchain sta modificando alcune delle logiche tradizionali di business, incidendo in molte casistiche tramite la riduzione o l'eliminazione delle asimmetrie informative e modificando alcune regole del mercato, ed in generale il suo utilizzo.

## CAPITOLO 5

### CONCLUSIONI

Il lavoro di tesi svolto ha cercato di rispondere alle questioni riguardanti l'impatto ed i vantaggi derivanti dall'adozione della tecnologia blockchain nei vari ambiti applicativi, con particolare attenzione riguardo i costi di transazione. Per determinare le valutazioni espresse è stata condotta una ricerca qualitativa che ha avuto come oggetto l'esperienza professionale maturata in tale ambito presso la società di consulenza EY, l'analisi delle informazioni reperite nella rete e l'approfondimento di 30 tra progetti, eventi strumenti e piattaforme.

Data la natura della ricerca, i risultati ottenuti risentono del carattere soggettivo dello studio, per tale motivo sono stati parametrizzati, così da fornire un quadro maggiormente dettagliato delle valutazioni esposte.

In generale, negli ambiti trattati, si registrano dei vantaggi sia in termini di aumento dell'efficienza che di utile prodotto, attraverso un'importante riduzione dei costi di transazione dovuto alla trasparenza ed alla disintermediazione offerte dalla blockchain.

Naturalmente, l'adozione comporta anche degli aspetti di criticità che meritano di essere presi in considerazione se si ha intenzione di avviare o implementare una soluzione di questo tipo. È stato discusso anche come tali aspetti (come per esempio regolamentazione, disponibilità di *know how* specifico, necessaria creazione di ecosistemi) talvolta possano condizionare il processo di adozione rallentandolo o compromettendone l'effettiva realizzazione.

I temi evidenziati per ogni macroarea presentano una forte interconnessione e talvolta i risultati di una influenzano o sono complementari a quelli ottenuti in un'altra.

Lo studio condotto trova le sue basi nello studio delle fonti disponibili, grazie alle quali sono state definite le caratteristiche tecnologiche ed il funzionamento della blockchain e la natura dei costi di transazioni, temi dai quali è generata la ricerca.

Gli argomenti esposti, rivolgendosi a tematiche altamente innovative, sono in continua evoluzione; dunque, le valutazioni potrebbero modificarsi negli anni, ma, in generale, le valutazioni espresse potranno essere propedeutiche a studi futuri che si pongono l'obiettivo di analizzare le stesse tematiche ma con obiettivi e prospettive diversi.

## Bibliografia

- Comandini G., *Da Zero alla Luna*. Dario Flaccovio Editore, 2020;
- Attico N., *Blockchain, Guida all'ecosistema. Tecnologia, Business, Società*. Guerini Next 2018
- Clerico G. Novarese M. Rizzello S., *I costi di transazione: analisi teorica e indagine empirica*. Milano, Giuffrè Editore, 2007
- Isotta F., *La progettazione organizzativa*, CEDAM 2011
- North D., *Transaction costs, institutions, and economic performance*, 1984
- Williamson O., *Transaction Cost Economics and Organization Theory*, University of California, Berkeley, CA 94720, USA
- Williamson O., *Transaction cost economics: how it works; where it is headed*, *The Economist*, 1995
- Sheldon M., *A Primer for Information Technology General Control Considerations on a Private and Permissioned Blockchain Audit*, 2019
- Peters G., Vishnia G., *Overview of Emerging Blockchain Architectures and Platforms for Electronic Trading Exchanges*, 2016

## Sitografia

- [https://it.wikiversity.org/wiki/Funzioni\\_di\\_hash#:~:text=%2C%20o%20message%20digest%20function%2C%20%C3%A8,messaggio%20che%20l'ha%20generata.](https://it.wikiversity.org/wiki/Funzioni_di_hash#:~:text=%2C%20o%20message%20digest%20function%2C%20%C3%A8,messaggio%20che%20l'ha%20generata.)
- <https://www.money.it/Cos-e-la-Proof-Of-Work-PoW-e-Proof-of-Stake>
- <https://cryptonomist.ch/2019/06/15/proof-of-elapsed-time-poet/>
- <https://affidaty.io/blog/it/2019/10/dlt-blockchain-tipologie-e-limiti/>
- [ValutazioneBlockchain.pdf](#)
- <https://www.blockchain4innovation.it/esperti/primo-via-libera-dal-senato-per-il-valore-giuridico-degli-smart-contract-e-della-blockchain/>
- <https://webthesis.biblio.polito.it/8409/1/tesi.pdf>
- [https://www.repubblica.it/economia/rapporti/mondo5g/industry-quattropuntozero/2019/11/11/news/risorse\\_e\\_processi\\_interni\\_i\\_principali\\_impatti\\_di\\_ia\\_e\\_blockchain\\_sui\\_modelli\\_di\\_business-240012122/](https://www.repubblica.it/economia/rapporti/mondo5g/industry-quattropuntozero/2019/11/11/news/risorse_e_processi_interni_i_principali_impatti_di_ia_e_blockchain_sui_modelli_di_business-240012122/)

- [https://www.unive.it/pag/fileadmin/user\\_upload/eventi/conferenze/sif/documenti/Report\\_AI\\_e\\_Blockchain\\_SIF\\_2020\\_.pdf](https://www.unive.it/pag/fileadmin/user_upload/eventi/conferenze/sif/documenti/Report_AI_e_Blockchain_SIF_2020_.pdf)
- <https://magazine.exprivia-italtel.com/i-vantaggi-della-blockchain-per-le-imprese-e-le-organizzazioni>
- <https://www.italtel.com/it/quali-sono-i-vantaggi-della-blockchain-per-le-imprese/>
- <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12599-017-0467-3.pdf>
- <https://academy.bit2me.com/it/timestamp-della-blockchain/>
- <https://www.blockchain4innovation.it/criptovalute/andamento/cose-quali-gli-ambiti-applicativi-ethereum/>
- [Blockchain\\_and\\_Smart\\_Contracts\\_for\\_Insurance\\_Is\\_th.pdf](#)
- <https://www.dlapipe.com/en/uk/insights/publications/2017/06/blockchain-background-challenges-legal-issues/>
- [https://www.stepto.com/images/content/1/7/v3/171269/LIT-FebMar18-Feature\\_Blockchain.pdf](https://www.stepto.com/images/content/1/7/v3/171269/LIT-FebMar18-Feature_Blockchain.pdf)
- [https://d1wqtxs1xzle7.cloudfront.net/35557940/Transactioncost\\_and\\_econs.pdf](https://d1wqtxs1xzle7.cloudfront.net/35557940/Transactioncost_and_econs.pdf)
- [williamson201998.pdf](#)
- <https://www.ibm.com/it-it/topics/supply-chain-management>
- <https://www.violanews.com/news-viola/fiorentina-primoclub-mondiale-ad-utilizzare-la-tecnologia-blockchain-il-comunicato/>
- <https://bebeez.it/fintech/la-fiorentina-vende-95-nft-della-nuova-maglia-sulla-piattaforma-italiana-genuino/>
- <https://studiolegalesimbula.com/simbula-nel-deal-fiorentina/>
- <https://www.runnersworld.it/nike-adidas-correre-metaverso-11197>