



**Politecnico  
di Torino**

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale  
A.a. 2023/2024  
Sessione di Laurea Ottobre 2024

# **I Token come Leva di Business Model Innovation**

Relatore:  
Carlo Cambini

Candidato:  
Emanuele Facchini

Con la collaborazione di



## Sommario

|  |    |
|--|----|
| Capitolo 1.....  | 1  |
| Introduzione e obiettivi di ricerca .....  | 1  |
| Capitolo 2.....  | 4  |
| Stato dell'arte .....  | 4  |
| 2.1 Blockchain e token .....   | 4  |
| 2.1.1 Tecnologie dei registri crittografici distribuiti .....  | 4  |
| 2.1.2 Funzionamento e tipologie reti Blockchain .....  | 5  |
| 2.1.3 Token: tipologie e caratteristiche .....   | 11 |
| 2.1.4 Smart contract .....   | 15 |
| 2.2 Business model (BM) e business model innovation (BMI) .....  | 17 |
| 2.2.1 Definizione di business model e diverse rappresentazioni .....   | 17 |
| 2.2.2 Business model innovation: definizione, leve e ostacoli .....  | 25 |
| 2.3 Analisi della letteratura accademica .....   | 29 |
| 2.3.1 Tasca, P. (2019) - Token-based business models .....   | 31 |
| 2.3.2 Weking, J. et al. (2020) - The impact of blockchain technology on<br>business models—a taxonomy and archetypal patterns.....                   | 32 |
| 2.3.3 Tönnissen, S. et al. (2020) - Understanding token-based ecosystems—a<br>taxonomy of blockchain-based business models of start-ups .....        | 36 |
| 2.3.4 Fridgen, G. et al. (2018) - Don't slip on the Initial Coin Offering (ICO): A<br>taxonomy for a blockchain-enabled form of crowdfunding .....   | 38 |
| 2.3.5 Oliveira, L. et al. (2018) - To token or not to token: Tools for<br>understanding blockchain tokens.....                                       | 41 |
| 2.4 Ricerche di practitioner e acceleratori.....   | 45 |
| 2.4.1 Mougayar, W. (2017) - Tokenomics—a business guide to token usage,<br>utility and value .....   | 45 |
| 2.4.2 Outlier Ventures - “What’s the Utility of your Token?” e “Quantitative<br>Token Model: A data-driven approach to stay ahead of the game” ..... | 46 |
| Capitolo 3.....  | 51 |
| Metodologia e strumenti di ricerca.....  | 51 |
| 3.1 Metodo di ricerca: approccio quali-quantitativo.....   | 51 |

|  |    |
|--|----|
| 3.1.1 Fonti .....  | 52 |
| 3.1.2 Analisi di casi di studio .....                        | 52 |
| 3.1.3 Cluster analysis .....                                 | 57 |
| Capitolo 4.....  | 64 |
| Applicazione della metodologia .....                         | 64 |
| 4.1 Long-list e short-list.....                              | 64 |
| 4.2 Modalità d’impatto .....                                 | 68 |
| 4.3 Statistiche descrittive database .....                   | 70 |
| 4.4 Heat maps e matrici di correlazione .....                | 74 |
| 4.5 Applicazione algoritmo di clustering.....                | 81 |
| 4.5.1 K-means: Bic e Silhouette .....                        | 81 |
| 4.5.2 K-means: AIC .....                                     | 83 |
| Capitolo 5.....  | 88 |
| Conclusioni.....   | 88 |
| Appendice 1-Lista delle modalità d’impatto individuate ..... | 91 |
| Bibliografia .....   | 95 |
| Sitografia.....  | 98 |

# Capitolo 1

## Introduzione e obiettivi di ricerca

La seguente tesi nasce dalla collaborazione con l'organizzazione di ricerca e innovazione tecnologica Links Foundation. L'argomento principale del lavoro è la tecnologia dei token e lo sviluppo di quello che è definito come Web3.

Il Web3 nasce come ultima evoluzione del World Wide Web (semplicemente WWW o web). Prima di illustrare le fasi di sviluppo del web è bene evidenziare che esso rappresenta un concetto diverso rispetto a internet. Internet riguarda infatti il collegamento tra i computer fisici, web è invece il collegamento tra le pagine che si possono visualizzare quando il computer naviga on-line.

Il WWW si sviluppa con la prima fase evolutiva, indicata come Web1, a partire dal 1991 con l'introduzione da parte di Tim Berners Lee di un nuovo standard per la generazione di pagine visualizzabili in rete e la possibilità di collegarle tra loro tramite link ipertestuali in sostituzione delle interfacce a linee di comando.

Le applicazioni cardine di questa fase sono state i web browser e i motori di ricerca. Il risultato delle innovazioni introdotte è stata la democratizzazione dell'accesso alle informazioni che si trovano on-line. La prima fase del Web1 è quindi sintetizzata metaforicamente con la parola chiave "lettura" e copre il periodo dagli anni 1990 al 2005 approssimativamente.

Lo sviluppo degli standard per la creazione di pagine internet hanno permesso al WWW di evolversi ulteriormente. Si entra così nella seconda fase del web, indicata come Web2, in cui è possibile anche per gli utilizzatori finali scrivere e produrre contenuto all'interno delle pagine on-line. Questa fase, che si sviluppa dal 2006 circa e in cui ci troviamo attualmente, è schematizzata con le parole chiave "lettura-scrittura". Il fenomeno principale è stato la comparsa di organizzazioni che hanno portato alla nascita di social media, e-commerce e piattaforme di apprendimento. Le organizzazioni in questione sono caratterizzate spesso da un nuovo modello di business indicato come "piattaforma multisided". L'obiettivo di questi modelli è di servire due o più gruppi di consumatori distinti ma interdipendenti. La piattaforma è di valore per un gruppo di consumatori solo se sono presenti anche gli altri. L'obiettivo è quindi quello di facilitare l'interazione tra i diversi gruppi.

Nel Web2 questo risultato è stato ottenuto tramite aziende basate su strutture server centralizzate di cui detengono il possesso. Il Web2 ha così rivoluzionato le interazioni sociali riducendo le distanze tra produttori e consumatori di informazioni, beni e servizi. È stata possibile inoltre la creazione di network peer to peer (P2P) su scala globale con le piattaforme che svolgono un ruolo d'intermediazione tra le parti che non si conoscono o non si fidano tra loro.

La posizione privilegiata assunta da queste organizzazioni nelle transazioni e la gestione centralizzata dei server dove sono immagazzinate notevoli quantità di dati hanno condotto a molteplici inefficienze.

Ogni volta che un utente interagisce con una piattaforma online, copie dei suoi dati sono inviate a server di fornitori di servizi e ogni volta che ciò avviene, l'utente perde il controllo sui propri dati. In questo modo, servizi presentati come gratuiti, sono in realtà "pagati" con la perdita del controllo sulle proprie informazioni personali.

Dal punto di vista economico, la posizione di intermediario negli scambi peer to peer e in generale lo sviluppo di network di utenti in modo centralizzato, ha permesso a queste piattaforme di guadagnare un notevole potere estrattivo. Infatti, l'offerta di servizi o prodotti complementari agli utenti di queste piattaforme può avvenire solo sotto il controllo di quest'ultime e dovendo cedere parte dei profitti ottenuti.

La blockchain mostra il potenziale di risolvere queste problematiche permettendo agli utenti di divenire proprietari dei contenuti creati. La blockchain permette infatti di rivoluzionare il modo in cui i dati sono gestiti e archiviati sulle piattaforme internet. Crea infatti una memoria collettiva degli eventi che è gestita da tutti i nodi della rete in modo decentralizzato. Diventa così possibile un reale trasferimento di valore tra nodi peer to peer senza la necessità di un intermediario. I dati sono quindi gestiti in modo collaborativo da una rete di nodi P2P, le regole sono formalizzate nel protocollo e garantite dal consenso della maggioranza dei partecipanti alla rete, e questi sono a loro volta incentivati da dei token di rete.

Inoltre, la competizione sul mercato delle diverse blockchain permette che le commissioni per l'utilizzo associate rimangano su valori non elevati. Sono così stabilite delle regole che non sono più sotto il controllo arbitrario di organizzazioni centralizzate. I token possono favorire la diffusione di tali sistemi svolgendo un ruolo simile a quello svolto dalle pagine web nel Web1. I token sono infatti in grado di svolgere diverse funzioni: da strumenti per la certificazione di proprietà di beni sia fisici che digitali a metodo innovativo per il finanziamento delle imprese, da strumento per la governance di ecosistemi a metodo di pagamento decentralizzato. L'obiettivo della nuova fase di sviluppo del web è la democratizzazione della proprietà. Per questa ragione il Web3 è indicato con le parole chiave "lettura-scrittura-proprietà". Oltre all'elemento della proprietà, il Web3 si basa sui principi cardine di: decentralizzazione, privacy dei dati, gestione della propria identità online senza intermediari e componibilità delle applicazioni.

Secondo i dati dell'Osservatorio Blockchain e Web3 del Politecnico di Milano, attualmente sono attivi 1301 progetti al 2023, considerando sia il settore privato che pubblico, e contando anche i casi di valute digitali progettate dalle banche centrali. Nel 2022 gli investimenti in equity ammontavano a 62 miliardi di dollari in base a quanto riportato sul "McKinsey Technology Trends Outlook 2023".

Nell'ambito dell'Unione Europea esistono molteplici progetti sul tema, sia dal punto di vista applicativo come il DLT Pilot Regime nell'ambito finanziario e l'European Digital Identity Wallet (EUDI) per l'identità digitale, sia dal punto di vista regolamentare tramite il Market in Crypto Asset regulation (MiCAr).

All'interno della tesi, saranno analizzati invece principalmente le applicazioni realizzate nel settore privato, tenendo in considerazione realtà già affermate che emergenti.

L'obiettivo della tesi è infatti quello di realizzare uno studio esplorativo sull'integrazione dei token nelle realtà aziendali al fine di rispondere alle seguenti domande di ricerca:

- I token possono rappresentare una leva di innovazione del modello di business?
- Come i token impattano sui blocchi della business model canvas (BMC)?
- Quali blocchi della BMC sono maggiormente interessati?

Al termine della parte introduttiva sull'evoluzione del web e la definizione delle domande di ricerca, nei prossimi capitoli sarà presentato in dettaglio il funzionamento dei sistemi blockchain e dei token. Verrà introdotto il concetto di innovazione del modello di business e illustrati i principali risultati ottenuti dalla letteratura sul tema dei token e modelli di business. Sarà poi introdotta la metodologia selezionata per affrontare le domande di ricerca poste, i principali risultati ottenuti e le conclusioni che se ne possono trarre.

## Capitolo 2

### Stato dell'arte

Al fine di elaborare una risposta alle domande di ricerca presentate nel Capitolo 1 è stato necessario uno studio della base teorica riguardante:

- La tecnologia blockchain e la tokenizzazione;
- I modelli di business e i processi riguardanti la loro innovazione.

Successivamente allo studio separato di questi 2 fenomeni è stata effettuata un'analisi della letteratura accademica e della grey literature sulla loro integrazione. Di seguito vengono quindi riportati i principali risultati ottenuti da questi approfondimenti.

### 2.1 Blockchain e token

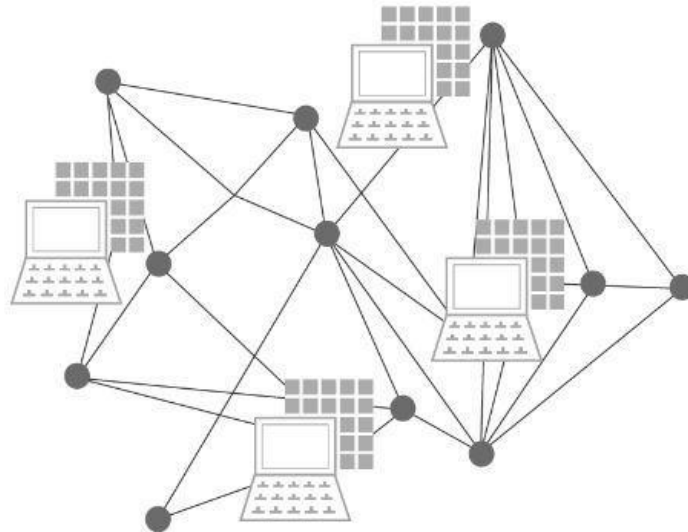
#### 2.1.1 Tecnologie dei registri crittografici distribuiti

La tecnologia blockchain (catena di blocchi) fa parte della più ampia classe delle tecnologie dei registri crittografici distribuiti (distributed ledger technology – DLT). Banca d'Italia presenta le DLT come “particolari architetture informatiche caratterizzate come sistemi distribuiti composti da una rete di nodi elaborativi che cooperano tra loro per raggiungere uno stato comune, sotto forma di registro condiviso” (Gola, et al., 2023).

Della descrizione sopra riportata meritano particolare attenzione i termini “stato comune” e “registro condiviso”. Nel lessico informatico stato equivale a “chi è chi?”, “chi possiede cosa?” e “chi ha il diritto di fare cosa?” all'interno di una rete (Voshmgir, 2020). I sistemi internet attuali sono privi di stato per cui non è possibile il trasferimento di valore in assenza di entità centralizzate che agiscano in maniera compensativa.

Il registro (ledger) è un file che contiene l'elenco crescente delle transazioni effettuate sul sistema, diviene distribuito quando una sua copia è archiviata su più nodi di una rete peer to peer (P2P) e rappresenta lo stato comune derivante dal consenso delle parti. In figura 2.1 è riportata una rappresentazione grafica del concetto di registro distribuito nel caso della blockchain.

Oltre alla tecnologia blockchain che sarà analizzata più nel dettaglio, un esempio alternativo di sistema DLT sono i grafi aciclici diretti (DAG) che non prevedono la creazione di blocchi per il funzionamento e utilizzano differenti meccanismi di consenso.



*Figura 2.1: ledger distribuito blockchain (Voshmgir, 2020)*

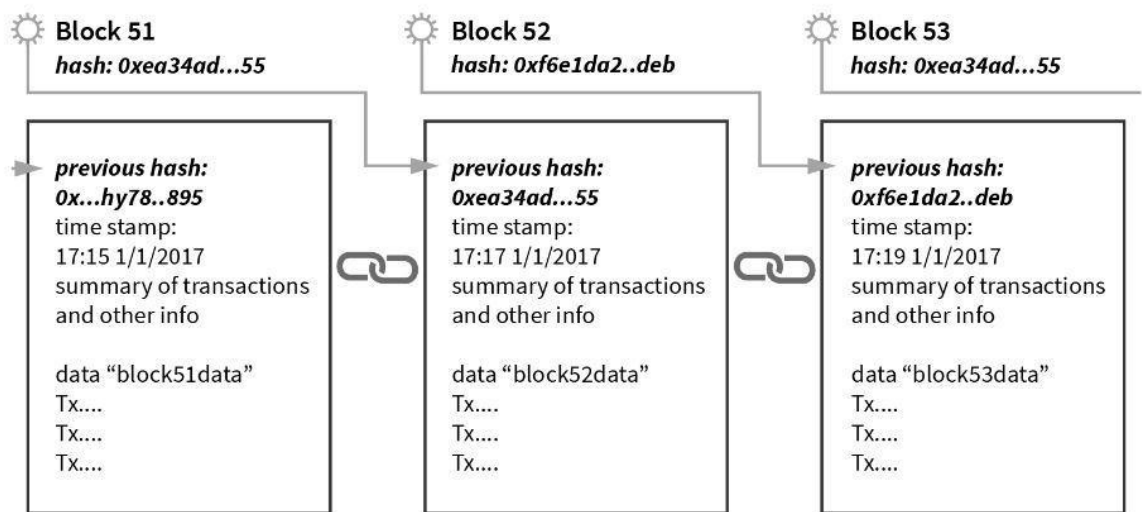
### 2.1.2 Funzionamento e tipologie reti Blockchain

Il termine blockchain deriva dal white paper (documento di presentazione) della rete Bitcoin, pubblicato da parte dello pseudonimo Satoshi Nakamoto nel 2008 come strumento per la creazione di moneta in assenza di banche. Si definisce questa tecnologia come uno strumento che utilizza le funzionalità dei registri di transazioni distribuiti per registrare, confermare e trasferire ogni tipologia di contratto e proprietà (Swan, 2015). Operativamente svolgono la funzione di processore per applicazioni Web3.

I sistemi blockchain si compongono di molteplici elementi, di seguito sono presentati i principali:

- **Catena di blocchi:** le transazioni memorizzate all'interno del sistema sono raggruppate in "blocchi" a cui è applicata una procedura di "hashing". L'hash crittografico va a costituire l'impronta digitale del blocco (Voshmgir, 2020) ed è collegato al codice caratteristico del precedente creando così l'elemento peculiare della concatenazione. Questa struttura garantisce l'integrità storica del sistema fino al blocco di origine definito "blocco genesis". L'elenco crescente dei codici hash dei singoli componenti della catena costituisce il ledger condiviso tra i nodi precedentemente definito. Al blocco è inoltre associato un time stamp (marca temporale). In figura 2.2 ne viene riportata una rappresentazione grafica semplificata.
- **Token:** elemento esistente solo all'interno del registro condiviso, appartenente ad uno specifico utente dell'architettura blockchain. Il token rappresenta il valore che è trasferito tra due utenti all'interno del sistema e non va inteso invece come un file digitale indipendente che è inviato tra





"Token Economy," Copyright 2020, Shermin Voshmgir: Creative Commons – CC BY-NC-SA: Rights to distribute, remix, adapt, and build upon the material for noncommercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator.

*Figura 2.2: catena di blocchi (Voshmgir, 2020)*

dispositivi diversi. Nel seguito della tesi sarà fornita una descrizione di maggior dettaglio dei token.

- **Meccanismo di consenso:** algoritmo che permette il sicuro aggiornamento del registro (Weking, et al., 2020). Il registro può essere infatti aggiornato con l’inserimento di un nuovo blocco solo quando la maggioranza dei nodi è d’accordo sul valore del dato. I meccanismi di consenso sono necessari per rendere il sistema resistente a manomissioni e per la creazione di uno stato condiviso della rete valido per tutti gli utenti in assenza di una entità centralizzata.
- **Protocollo:** riporta come i partecipanti della rete interagiscono tra loro, nel dettaglio (Voshmgir, 2020):
  - In quali condizioni è valido il trasferimento di token tra due attori;
  - Il premio economico in termini di token crittografico per la convalida delle transazioni da parte dei nodi;
  - Metodo di firma dei trasferimenti e conferma identità;
  - Quali attori del sistema possono prendere decisioni sugli aggiornamenti di rete.
- **Criptoeconomia:** gli algoritmi crittografici svolgono una duplice funzione, verso la rete e verso gli utenti. Nei confronti della rete sono utilizzati per garantire l’integrità del sistema, la veridicità delle transazioni passate e future e che queste ultime siano inserite solo a seguito del raggiungimento del consenso tra la maggioranza dei nodi della rete. Verso gli utenti forniscono al contempo la trasparenza sulle informazioni all’interno della blockchain e la privacy tramite pseudonimi.

L'interazione tra questi diversi elementi permette di creare un'architettura che risolve i problemi riguardanti il trasferimento del valore su reti web e internet.

La blockchain grazie ai protocolli di consenso della rete peer to peer, caratterizzata da uno stato condiviso che tiene traccia in maniera collettiva di eventi precedenti e transazioni tra gli utenti, permette di superare il problema della "doppia spesa", ossia che un utente possa scambiare 2 volte lo stesso bene "copiandolo".

Nei sistemi distribuiti tra più nodi anonimi in assenza di entità centralizzate è necessario sviluppare metodologie per il trattamento di nodi malevoli, è assunzione di fondo infatti che vi saranno sempre attori che cercheranno di sabotare reti aperte pubbliche. Il tema diventa quindi come possa essere raggiunto il consenso sullo stato delle transazioni in assenza di fiducia tra i nodi che effettuano la validazione. Questo fenomeno prende il nome di "problema dei generali bizantini". La manifestazione del problema è la presenza di un nodo dannoso, detto nodo bizantino, che invia intenzionalmente informazioni errate agli altri nodi coinvolti nel protocollo di consenso (Voshmgir, 2020). Oltre a questo vanno affrontati anche attacchi di tipo sybil in cui un utente genera più entità per influenzare il processo di consenso (Voshmgir, 2020).

Una prima soluzione a queste tematiche è stata fornita dalla blockchain di Bitcoin tramite il meccanismo di consenso del "Proof-of-work" (PoW) il cui scopo è quello di incrementare i costi dell'attacco alla rete fino a renderlo economicamente svantaggioso. L'assunzione del metodo è che tutti i nodi siano potenzialmente malevoli e l'unico incentivo valido sia il denaro. È quindi implementato un sistema che: "(i) se spendi soldi e giochi secondo le regole, puoi guadagnare token di rete; (ii) barare non paga, perché il mining richiede hardware speciali e consuma grandi quantità di energia" (Voshmgir, 2020).

Il proof-of-work è la parte del protocollo necessaria per la creazione e approvazione di un nuovo blocco di transazioni. Tutti i nodi della rete possono proporre nuove transazioni da aggiungere al ledger, per farlo è necessario risolvere un complesso calcolo computazionale il cui risultato è un numero pseudo-casuale ("nonce"). Il nonce è utilizzato per individuare il codice hash del nuovo blocco. Il sistema è strutturato in modo che sia complesso a livello computazionale individuare il codice hash, mentre sia semplice verificarne la correttezza. Calcolo e verifica del codice del blocco sono ripetute in maniera iterativa fino a quando i nodi della rete non concordano sulla soluzione. Il nodo che propone la soluzione che va a definire lo stato condiviso della rete ottiene il "block reward" che consiste in token di rete di nuova emissione, si possono aggiungere anche commissioni di transazione. La coniazione di token di rete a seguito dell'aggiunta di nuovi blocchi nel sistema si definisce "mining".

L'algoritmo crittografico di hash utilizzato (SHA-256) richiede del lavoro di calcolo definito "funzione di costo della CPU", genera quindi un costo economico effettivo

in termini di energia e tempo. Proof-of-work è strutturato in modo che un nodo impostore non possa inserire blocchi con transazioni false, infatti questo non sarà convalidato dalla rete peer to peer. L'impostore subisce quindi il costo economico del tentativo di manomissione senza ottenere block reward e quindi nessuna utilità economica. Si va a creare così un meccanismo di disincentivo alla manomissione.

Per fornire un esempio specifico, nel caso della rete Bitcoin:

- La complessità di calcolo del sistema proof-of-work è gestita dal protocollo affinché il tempo di inserimento di un nuovo blocco sia di 10 minuti;
- Al nodo che trova il codice hash corretto ("miner") è riconosciuta una quota di token Bitcoin di nuova emissione e le commissioni di transazione;
- L'offerta di Bitcoin è limitata a 21 milioni di token, da protocollo la quota del block reward è dimezzata ogni 210000 blocchi ("halving"), dato il tempo di blocco di 10 minuti questo avviene ogni 4 anni approssimativamente. Quando non saranno più emessi nuovi Bitcoin la ricompensa dei miner saranno solo le commissioni di transazione.

Il primo caso d'uso della blockchain Bitcoin ha portato allo sviluppo di un nuovo campo di ricerca definito "Criptoconomia" ("Cryptoeconomics") (Voshmgir, 2020). La materia si costituisce di crittografia, economia delle reti P2P e le motivazioni degli attori della rete (analizzate tramite teoria dei giochi). L'obiettivo principale è duplice: lo studio dell'interazione economica in ambienti in cui ogni attore è anonimo e potenzialmente corrotto e come questi possano raggiungere l'accordo sullo stato di tutte le transazioni di rete.

Il PoW è stato quindi il primo metodo applicativo in grado di generare consenso sullo stato di rete tra nodi anonimi e potenzialmente inaffidabili. Sono comunque presenti delle limitazioni, è infatti "un meccanismo lento, energeticamente intenso e favorisce coloro che hanno più risorse economiche da spendere" (Voshmgir, 2020). Per queste ragioni nell'ambito della criptoconomia sono stati introdotti meccanismi di consenso alternativi, tra questi, quello attualmente più diffuso insieme al PoW è il Proof-of-Stake (PoS). La creazione di blocchi non avviene più in base alla potenza di calcolo o lavoro svolto, ma bensì in base a una certa quota di token da detenere ("stake") per poter validare le transazioni.

La quota di stake va a costituire una garanzia di buona fede nei confronti dei nodi della rete, questa infatti sarà persa nel caso in cui il nodo tenti di effettuare operazioni malevoli.

Il meccanismo PoS è degno di nota in quanto utilizzato dalla blockchain Ethereum, che approfondiremo in seguito, e per le diverse varianti che ne sono derivate.

Oltre al problema dei generali bizantini di cui sono state mostrate alcune soluzioni in precedenza, le reti a ledger distribuiti sono esposte al cosiddetto "attacco del 51%". Sistemi come il PoW sono infatti sicuri nella misura in cui il 50% del lavoro di mining è svolto da attori onesti. L'attacco del 51% si manifesta nel momento in cui

la quota maggioritaria dell'hash rate (velocità di elaborazione dei calcoli) o della potenza di calcolo sono sotto il controllo di una singola entità in grado di manipolare la rete.

I potenziali effetti di questa situazione sono (Voshmgir, 2020):

- Modifica dei blocchi tramite l'aggiunta o rimozione di transazioni, in questo caso è richiesta la ripetizione del PoW (le transazioni in blocchi più recenti sono maggiormente modificabili rispetto a blocchi precedenti, minori costi computazionali);
- Censura di partecipanti e transazioni a questi associate;
- Possibilità di inviare e annullare autonomamente transazioni;
- Modifica della regolamentazione sul funzionamento del protocollo.

Non è invece possibile:

- Cambiare gli importi di transazioni esistenti;
- Modificare il destinatario di una transazione già effettuata;
- Inviare token di proprietà di un utente senza il suo consenso.

Questo perché i sistemi di criptazione e gestione dei singoli utenti sono separati rispetto ai protocolli di creazione del consenso e quindi non sono soggetti a meccanismi di maggioranza dei nodi.

Gli utilizzatori della blockchain sono individuati tramite codici identificativi che garantiscono l'anonimato. Il codice identificativo è generato dall'applicazione di algoritmi di hash ad un sistema caratterizzato da una chiave pubblica e una chiave privata. La coppia di chiavi deriva dall'utilizzo di metodi crittografici asimmetrici, si differenziano da quelli simmetrici perché non è necessario che le parti coinvolte entrino in contatto diretto tra loro.

In queste tecnologie partendo da una chiave privata si usano metodi matematici per ottenere una chiave pubblica. La chiave privata deve essere tenuta segreta dall'utente mentre la chiave pubblica può essere diffusa. L'applicazione in successione di metodi crittografici fa in modo che noti anche gli elementi pubblici, non sia possibile risalire alla chiave privata con dei tempi di calcolo accettabili.

All'utilizzo pratico, quando un utente effettua una transazione la autorizza e conferma tramite la chiave privata, in questo modo si va a costituire la firma digitale vera e propria. Gli altri partecipanti del sistema, nota la transazione, possono verificarne la veridicità della firma tramite la chiave pubblica.

L'insieme di indirizzo blockchain, chiave privata e pubblica è custodito all'interno di uno strumento chiamato "wallet" (portafoglio). Va precisato che all'interno del portafoglio non si trovano i token posseduti dall'utente, ma è necessario affinché l'utilizzatore possa operare sul sistema. Svolgono quindi un ruolo di connessione con il ledger distribuito a cui sono incorporati effettivamente i token.

I wallet a loro volta possono essere di due tipologie:

- “Non custodial” l’utente ha il controllo esclusivo su tutte le chiavi, identificativi e token posseduti;
- “Custodial” l’utente condivide le chiavi e gli identificativi con il fornitore dei servizi di portafoglio.

Oltre alla tutela della rete e degli utilizzatori un caso a parte è quello degli attacchi agli algoritmi crittografici in sé che non saranno oggetto di approfondimento in quanto non pertinenti con lo scopo della tesi.

Dalla comparsa di Bitcoin nel 2008 in poi si è assistito allo sviluppo di diverse blockchain, questo ha portato all’elaborazione di una loro categorizzazione.

Le differenziazioni sono basate su quali utenti sono autorizzati a (Voshmgir, 2020):

- Convalidare le transazioni effettuate sul ledger;
- Scrivere nuove transazioni sul ledger;
- Leggere le transazioni presenti;
- Utilizzare la rete.

La categorizzazione è:

- Blockchain pubbliche: è presente in questo caso una ulteriore divisione tra (Rosati & Tilen, 2019):
  - Permissioned: tutti i nodi possono leggere e scrivere transazioni, solo quelli autorizzati possono convalidarle;
  - Permissionless: tutti i nodi possono leggere, scrivere e convalidare le transazioni.
- Blockchain private: è possibile solo per gli utenti autorizzati convalidare, scrivere, leggere e utilizzare la rete. Sono considerate implicitamente tutte di tipo private-permissioned (Rosati & Tilen, 2019).

Nel caso delle blockchain pubbliche permissionless è necessario applicare le metodologie esposte nel corso di questo paragrafo, Bitcoin e Ethereum ne sono degli esempi.

Nel caso di reti private è nota a tutti gli attori l’identità degli altri partecipanti e il rapporto di fiducia tra questi è fondato su accordi legali. I meccanismi di consenso si basano quindi su sistemi a maggioranza dei nodi. Non è necessario lo sviluppo di un token di rete per l’incentivazione degli attori. Con questa architettura è sfruttata la proprietà del ledger condiviso che permette la gestione collettiva del sistema. I meccanismi di consenso semplificati permettono l’elaborazione di maggiori transazioni al secondo e generano una migliore possibilità di incremento complessivo del volume delle stesse.

Le reti private sono usate maggiormente da attori con una catena di fornitura significativa e istituzioni private come banche e compagnie assicurative che possono trarre beneficio da una gestione collettiva dei dati (Voshmgir, 2020). Possibili effetti positivi sono: collaborazioni industriali, aumento dei livelli di efficienza e sicurezza e riduzione rischio frodi nel settore finanziario.

Le architetture blockchain, con il proprio insieme di tecnologie e protocolli, offrono complessivamente 2 caratteristiche chiave schematizzate in figura 2.3 tratta da Blockchain beyond cryptocurrencies di Rosati P. e Tilen C. (2019).

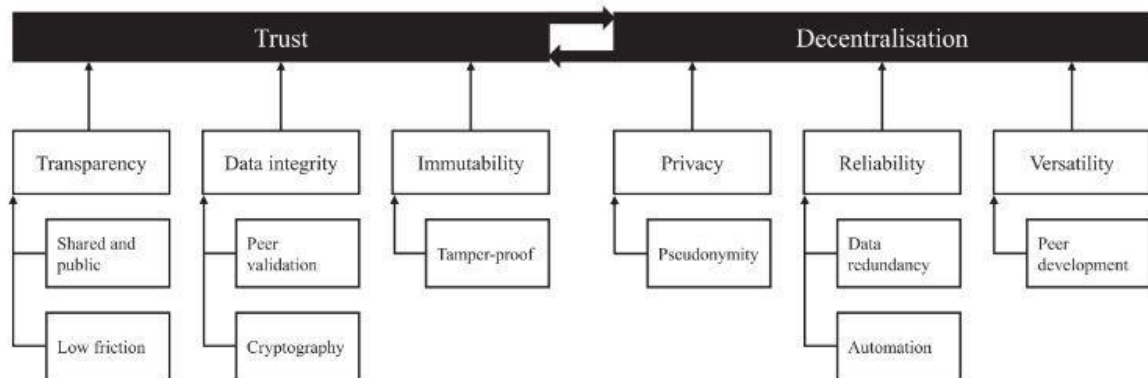


Figura 2.3: schematizzazione delle caratteristiche dei sistemi blockchain (Rosati & Tilen, 2019)

Nel dettaglio:

- Costruzione della fiducia dove questa non è presente: maggiore trasparenza rendendo le informazioni disponibili ai partecipanti della rete, ma è presente anche l'utilizzo della crittografia e la validazione delle transazioni P2P per assicurare l'integrità dei dati e la loro immutabilità.
- Decentralizzazione: mentre l'identità degli utenti è protetta tramite pseudonimi, l'affidabilità del sistema è costruita distribuendo una copia del ledger a tutti i nodi. La decentralizzazione è lo strumento con cui si crea il coinvolgimento degli attori che sta alla base del funzionamento dei meccanismi di consenso.

L'insieme di queste caratteristiche differenziano sostanzialmente questa tecnologia rispetto a un database distribuito in cui è invece presente una singola entità che gestisce e controlla i dati inseriti (Voshmgir, 2020).

Si può quindi considerare la blockchain uno strumento duplice: dal punto di vista del business è un mezzo per il trasferimento di valore in una rete P2P, mentre, dal punto di vista legale, è una tecnologia per la validazione delle transazioni (Rosati & Tilen, 2019).

### 2.1.3 Token: tipologie e caratteristiche

La comparsa della blockchain Bitcoin nel 2008 ha permesso la creazione della prima rete digitale per i pagamenti P2P tramite l'impiego del token associato.

Nel 2015 la nascita della rete Ethereum introduce un sistema decentralizzato per la programmazione e utilizzo di smart contract tramite una macchina virtuale (Ethereum Virtual Machine – EVM). Sinteticamente, uno smart contract è un protocollo per le transazioni su calcolatori che esegue i termini di un contratto riducendo la necessità di fiducia tra le parte e i costi di transazione (Fridgen, Regner,

Schweizer, & Urbach, 2018). In questo contesto i contratti sono eseguiti all'interno della blockchain tramite meccanismi di consenso, maggiori dettagli saranno forniti nel seguito della tesi.

L'introduzione della rete Ethereum e l'applicazione degli smart contract hanno portato ad una prima sostanziale diversificazione nel mondo dei token, si distinguono infatti (Tasca, 2019):

- Asset digitali nativi;
- Crypto token.

Gli asset digitali nativi sono costituiti insieme ad una blockchain di nuova creazione o per "fork" di una esistente. Si assiste ad un fork quando il codice di una rete open source è utilizzato per: creare una nuova architettura di rete apportandovi alcune modifiche oppure effettuare aggiornamenti di un protocollo già esistente (Voshmgir, 2020).

Questa tipologia di token è nota comunemente come criptovalute. L'obiettivo principale è quello di creare uno strumento che possa essere contemporaneamente sia una valuta che una rete per i pagamenti (Tasca, 2019).

Delle valute replica infatti il possibile impiego come: mezzo di scambio, unità di conto e riserva di valore. È oggetto di dibattito quanto nella pratica queste caratteristiche siano effettivamente soddisfatte. Mentre, incorporano anche un sistema di pagamento, perché si sviluppano all'interno del sistema blockchain che permette scambi di valore P2P.

Nel caso delle reti pubbliche sono necessari anche per il funzionamento stesso dell'ecosistema per cui sono considerati "token di protocollo" (Fridgen, Regner, Schweizer, & Urbach, 2018), sono parte dei meccanismi di incentivazione degli attori e spesso necessari per utilizzare la rete.

I crypto token sono creati invece tramite smart contract eseguiti all'interno di una blockchain già esistente. Il loro scopo è strettamente legato al modello di business della piattaforma che li programma e al valore di lungo termine di quest'ultima (Oliveira, Zavolokina, Bauer, & Schwabe, 2018). Per questa ragione sono talvolta definiti anche "app coin o app token" (Fridgen, Regner, Schweizer, & Urbach, 2018). Offrono inoltre la possibilità di automatizzare alcuni elementi del modello di business dell'emittitore tenendo traccia dei trasferimenti e dei cambiamenti di stato del sistema sulla blockchain (Tasca, 2019). In determinate situazioni, indipendentemente dall'intenzione originaria, anche questa tipologia di strumenti possono essere considerati delle pseudo-valute (Fridgen, Regner, Schweizer, & Urbach, 2018).

Per la creazione di crypto token all'interno della rete Ethereum esistono diversi smart contract. Con il tempo, due di questi si sono affermati come punti di riferimento del settore, e sono: l'ERC-20 e l'ERC-721. L'elemento che li differenzia si

basa sulla fungibilità dei prodotti che definiscono. ERC-20 genera infatti token fungibili mentre ERC-721 non fungibili.

Si definiscono fungibili quei beni le cui unità sono intercambiabili tra loro. Di questi beni sono rilevanti solo le quantità possedute, dato che le singole unità sono indistinguibili, e qualunque importo può essere unificato o diviso rendendolo indistinguibile dal resto (Voshmgir, 2020). Un esempio tipico di un prodotto fungibile è il denaro, mentre sono esempi di prodotti non fungibili le opere d'arte.

I token non fungibili sono diventati noti al "grande pubblico" con il semplice acronimo NFT (non-fungible token).

Oltre a distinzione di livello tecnologico come quella precedentemente esposta, una tassonomia internazionalmente riconosciuta e utilizzata anche dall'Autorità federale di vigilanza sui mercati finanziari Svizzera (FINMA) di questi strumenti individua tre classi principali (Tasca, 2019):

- "Payment tokens": equivalenti alle criptovalute, sono usati come strumenti per i pagamenti di beni e servizi e possono svolgere un ruolo sostitutivo del denaro nel trasferimento di valore;
- "Utility tokens": impiegati come strumento unico digitale per permettere l'accesso a applicazioni o servizi solitamente costruiti utilizzando una blockchain;
- "Asset/Debt token": svolgono il ruolo di rappresentazione delle security finanziarie possedute che si tratti di azioni o titoli di debito.

Gli elementi della tassonomia non sono mutuamente esclusivi, è possibile l'appartenenza a più categorie.

Nel corso del tempo, lo sviluppo di molteplici blockchain e il loro progresso tecnologico, portano alla necessità di un'analisi dello strumento non solo in senso tecnico, ma anche dal punto di vista dell'impatto sociale e d'impresa. Il primo rilevante cambiamento di paradigma introdotto da queste architetture è la creazione di una verità univoca tramite algoritmi di consenso senza la necessità di entità centralizzate (Freni, Ferro, & Moncada, 2022). Si genera quindi un sistema che è in grado di fornire certezza sulle transazioni in modo decentralizzato.

Nel mutato contesto, anche la definizione di token si evolve, non si tratta più di un mero strumento tecnologico, ma acquisisce una duplice funzione (Freni, Ferro, & Moncada, 2022):

- Elemento socio-economico che tramite una serie di incentivi coordina gli attori di un ecosistema regolato verso il raggiungimento degli obiettivi comuni alla rete.
- Il valore associato al token e scambiato all'interno della blockchain è una rappresentazione quantificabile di fiducia decentralizzata e disintermediata.

La capacità di questo componente di dare una forma quantificabile alla fiducia all'interno della rete permette la nascita di un nuovo processo definito



tokenizzazione. La tokenizzazione è la metodologia con cui si incorpora del valore a unità di conto scambiabili che si definiscono appunto token o coins (Freni, Ferro, & Moncada, 2022). Le potenzialità del fenomeno derivano dal fatto che il valore associabile non è più limitato ai soli termini economici, ma possono essere rappresentate anche la reputazione, copyright, utilità interne al sistema, possibilità di svolgere una determinata attività e diritti di voto. Tramite la tokenizzazione gli elementi indicati possono essere oggetto di misurazione, contabilizzazione e sfruttati per la creazione di sistemi di incentivi che favoriscano giusti livelli di benessere e redistribuzione del potere (Freni, Ferro, & Moncada, 2022).

Organizzazioni e individui tramite smart contract possono emettere questi strumenti. Ne definiscono inoltre le regole che li governano tra cui: caratteristiche, politica monetaria e meccanismi di incentivazione degli utilizzatori.

La tokenizzazione assume quindi un significato aggiuntivo come processo di creazione di un sistema economico, le cui regole sono definite dal progettista del token.

Si manifesta così un secondo cambiamento di paradigma a livello sociale. In economia, l'approccio tradizionale nel campo dell'innovazione prevede l'introduzione di un cambiamento nel contesto di regole definite e l'osservazione e analisi della reazione che si genera. Tramite i token diventa invece possibile definire le regole stesse del contesto e gli incentivi associati in modo da raggiungere un risultato predeterminato. Il nuovo paradigma è denominato "Tokenomics" o "Economia dei token".

La blockchain è alle fondamenta dei cambiamenti presentati. Fornendo una soluzione al problema della doppia spesa rende il valore tokenizzato un bene digitalmente scarso impedendo così la sua duplicazione e svalutazione. Si genererà in questo modo una nuova economia digitale basata su token che sono: liquidi, divisibili, scambiabili senza confini geografici e a differenza delle valute tradizionali hanno potenziale di apprezzamento (Freni, Ferro, & Moncada, 2022). La scarsità in queste architetture per lo scambio del valore si contrappone all'abbondanza alle fondamenta dell'internet delle informazioni.

L'economia dei token è quindi l'elemento caratteristico del Web3 in cui: la blockchain cambia l'infrastruttura nel back-end, i token costituiscono una nuova applicazione per il dialogo con i partecipanti del sistema e il wallet gestisce la connessione alla rete distribuita (Voshmgir, 2020).

Data la molteplicità di impieghi possibili dei token è un compito complesso costruire un insieme di caratteristiche che possa essere utilizzato per fornire una descrizione completa e onnicomprensiva. Il problema è stato affrontato sia dalla letteratura accademica, sia al livello più generale della grey literature. All'interno di questa tesi è riportato il modello proposto da Freni, Ferro e Moncada nell'articolo "Tokenomics and blockchain tokens: A design-oriented morphological framework".

Il framework si basa sull'analisi dei principali risultati ottenuti precedentemente sul tema e dall'applicazione della metodologia General Morphological Analysis (GMA). Il metodo è utilizzato per la rappresentazione e valutazione di problemi complessi composti da proprietà non quantificabili e multidimensionali. Il risultato ottenuto illustrato in figura 2.4 è caratterizzato da 3 domini e 14 dimensioni che conducono a circa 5 milioni di possibili configurazioni.

| TECHNOLOGY                  |                |                       |                     | BEHAVIOR     |               |               |              |              |              | COORDINATION     |                                  |                    |   |
|-----------------------------|----------------|-----------------------|---------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|------------------|----------------------------------|--------------------|---|
| Chain                       | Permission     | Number of Blockchains | Representation Type | Burnability  | Expirability  | Spendability  | Fungibility  | Divisibility | Tradability  | Underlying Value | Supply Strategy                  | Incentive Enablers | Incentive Drivers                                   |
| New Chain, new code         | Permissioned   | Single Chain          | Common              | Burnable     | Expirable     | Spendable     | Fungible     | Fractional   | Tradable     | Asset-based      | Schedule-based                   | Right to work      | Get access (to content/service)                     |
| New Chain, forked code      | Permissionless | Cross Chain           | Unique              | Non-Burnable | Non-Expirable | Non-Spendable | Non-Fungible | Whole        | Non-Tradable | Network Value    | Pre-mined scheduled distribution | Right to use       | Get discount  |
| Forked Chain, forked Code   |                |                       |                     |              |               |               | Hybrid       | Singleton    | Delegable    | Share-like       | Pre-mined one-off distribution   | Right to vote      | Get revenue (increase existing business)            |
| Issued on top of a protocol |                |                       |                     |              |               |               |              |              |              |                  | Discretionary                    | Unit of account    | Get reward (new economy creation)                   |
|                             |                |                       |                     |              |               |               |              |              |              |                  | Matching demand                  | Medium of exchange | Dividend/Earning Potential (for holding or staking) |
|                             |                |                       |                     |              |               |               |              |              |              |                  |                                  | Store of value     | Appreciation potential (Speculation)                |
|                             |                |                       |                     |              |               |               |              |              |              |                  |                                  |                    | Participate in governance                           |
|                             |                |                       |                     |              |               |               |              |              |              |                  |                                  |                    | Gain reputation                                     |

Figura 2.4: framework per la classificazione dei token (Freni, Ferro, & Moncada, 2022)

I 3 domini individuati sono:

- **Tecnologico:** riguarda le caratteristiche tecniche del token, in particolare il livello di integrazione con lo stack tecnologico, l'infrastruttura blockchain e il protocollo;
- **Comportamento:** contiene le caratteristiche funzionali intrinseche del token che definiscono le possibili azioni che si possono effettuare con lo strumento;
- **Coordinazione:** dimensioni del token che permettono la corretta coordinazione tra gli attori dell'ecosistema che si vuole costituire.

Lo strumento è oggetto di considerazioni e analisi di maggior dettaglio nel capitolo riguardante la metodologia.

### 2.1.4 Smart contract

Come definito nel paragrafo precedente gli smart contract sono dei protocolli per le transazioni su calcolatori che eseguono i termini di un contratto riducendo la necessità di fiducia tra le parti e i costi di transazione (Fridgen, Regner, Schweizer, & Urbach, 2018). La loro ideazione si deve a Nick Szabo nel 1994. "Smart" fa riferimento alla capacità di questi sistemi di gestire automaticamente gli obblighi e

le relazioni tra tutte le parti coinvolte tramite l'esecuzione del codice di programmazione. Diventa inoltre possibile verificare la presenza di determinate condizioni prima di dare attuazione alle obbligazioni contrattuali riducendo così il ricorso a verifiche legali ex-post.

Affinché l'utilizzo sia generalizzabile è necessario che gli smart contract rispettino le caratteristiche di: osservabilità, verificabilità, applicabilità e tutela della privacy degli utenti rivelando solo i dati strettamente necessari (Voshmgir, 2020). Per il rispetto della privacy è stato ipotizzato il ricorso ad algoritmi crittografici, in particolare lo "zero-knowledge-proof" più avanzato rispetto ai sistemi caratteristici delle blockchain.

Szabo non fu però in grado di ideare sistemi per la creazione di fiducia in modo decentralizzato così da poter rendere lo strumento resistente ad attacchi esterni, il progetto rimase quindi non sviluppato.

L'avvento della blockchain e in particolare della rete Ethereum ha riportato in auge questa applicazione. Ethereum permette di svincolare il livello di programmazione degli smart contract dall'architettura sottostante che si occupa della loro elaborazione (Voshmgir, 2020). Tramite l'impiego dei sistemi decentralizzati, quando le condizioni del contratto risultano soddisfatte, l'accordo è automaticamente applicato mediante il consenso della maggioranza degli attori della rete. È quindi possibile ridurre i costi legati al raggiungimento dell'intesa tra le parti, di formalizzazione della relazione e di applicazione.

Gli smart contract nel contesto della blockchain possono essere impiegati nella gestione dei beni tokenizzati e diritti di accesso tra gli attori. Svolgono quindi un ruolo di contenitore crittografico che sblocca il valore o l'accesso quando le condizioni predefinite sono soddisfatte. Diventa così possibile esprimere in poche righe di codice regole di governance e logiche di business la cui esecuzione è poi verificabile, pubblica e sottoposta al consenso di una rete P2P.

L'accesso a dati esterni avviene attraverso strumenti particolari definiti "oracoli" che svolgono il ruolo di connettori dati. Ne esistono diverse tipologie, in particolare (Voshmgir, 2020):

- Oracoli software;
- Oracoli Hardware;
- Oracoli in ingresso;
- Oracoli in uscita;
- Oracoli basati sul consenso.

Non ne sarà fornita una descrizione in dettaglio perché esula dagli obiettivi di questa tesi. Il problema principale di queste fonti di informazioni è la loro affidabilità.

Affinché i dati esterni siano considerati è necessario "invocare il contratto". Nel caso della rete Ethereum l'operazione richiede il pagamento di una quota di commissione per l'impiego del sistema definita "gas".

I controlli all'eccesso al valore eseguiti in maniera automatica tra 2 pari che non hanno legami di fiducia reciproci offerta dagli smart contract possono trovare applicazione nel campo della sharing economy riducendo la necessità di piattaforme centralizzate.

Ulteriori applicazioni si possono riscontrare nell'ambito delle supply chain di natura complessa caratterizzate da una molteplicità di attori (Voshmgir, 2020).

Un caso particolare è quello delle organizzazioni autonome decentralizzate (DAO). Le DAO sono organizzazioni di persone che interagiscono tra loro secondo un protocollo software open source auto esecutivo senza necessità di accordi bilaterali (Voshmgir, 2020). I contratti intelligenti sono utilizzati per la formalizzazione delle regole di governance: atto costitutivo, statuti e procedure. È sostituita in questo modo la gestione operativa tradizionale con un codice che si applica automaticamente.

L'applicazione combinata di token e smart contract può inoltre rivoluzionare la gestione degli asset rispetto al modello attuale. Ad esempio, potrebbe essere possibile creare azioni tokenizzate che rilasciano dividendi automaticamente al verificarsi di determinate situazioni.

## **2.2 Business model (BM) e business model innovation (BMI)**

### **2.2.1 Definizione di business model e diverse rappresentazioni**

Le possibili definizioni di modello di business sono molteplici, presentano inoltre diversi livelli di astrazione e punti di vista concettuali. Principalmente il modello di business è presentato come:

- Strumento per “la descrizione della logica con cui un'organizzazione crea, consegna e cattura valore” (Osterwalder & Pigneur, 2010);
- Elemento che “svolge 2 importanti funzioni nell'impresa: creazione del valore e cattura del valore” (Chesbrough, 2007);
- “Il contenuto, la struttura e la governance di transazioni progettate per creare valore attraverso lo sfruttamento di opportunità di business” (Amit & Zott, 2010).

Le prime 2 definizioni si concentrano sul solo elemento del valore mentre la terza considera anche la presenza di transazioni. Il modello di business è interpretato come uno strumento che va oltre la singola impresa oggetto d'analisi. Il contenuto delle transazioni fa quindi riferimento all'oggetto dello scambio tra organizzazioni, la struttura definisce come gli scambi sono collegati tra loro e la governance affronta il tema del controllo delle interazioni (Amit & Zott, 2010).

La costruzione del modello di business è un elemento essenziale affinché sia possibile implementare la strategia che si è sviluppata attraverso strutture

organizzative, processi e sistemi (Osterwalder & Pigneur, 2010). Ciò avviene in quanto la creazione del modello di business dell'organizzazione richiede di (Chesbrough, 2007):

- Articolare la proposta di valore, che indica l'utilità che si va a creare per l'utilizzatore finale tramite l'offerta.
- Identificare il segmento o i segmenti di mercato di riferimento, si definisce così l'insieme dei clienti per cui l'offerta dell'organizzazione è utile al fine di raggiungere un determinato obiettivo.
- Elaborare la catena del valore necessaria per l'impresa affinché possa creare e distribuire l'offerta. Riguarda anche gli asset complementari necessari allo svolgimento dell'attività dell'organizzazione all'interno della catena individuata. Va sviluppata partendo dai fornitori fino ai clienti finali e dalle materie prime ai prodotti finiti.
- Specificare il meccanismo o i meccanismi con cui l'impresa si prefissa di generare i ricavi, la struttura dei costi e quindi i potenziali guadagni derivanti. Il punto di partenza delle stime sono la proposta di valore definita e la catena del valore elaborata.
- Descrizione della posizione dell'impresa all'interno dell'ecosistema del valore (o network del valore) che collega fornitori e clienti. Sono oggetto di identificazione beni complementari e concorrenti.
- Definizione della strategia con cui l'organizzazione si prefissa l'obiettivo di guadagnare e mantenere un vantaggio competitivo sui rivali.

Gli elementi riguardanti l'acquisizione di materie prime fino al soddisfacimento del cliente finale concorrono alla creazione del valore. La cattura del valore si associa maggiormente ai meccanismi di profitto.

Purché entrambi gli aspetti concorrano alla definizione di un modello di business funzionale, può avvenire che siano in contrasto tra loro (Chesbrough, 2007). Ad esempio, un prodotto ad elevato contenuto tecnologico con un'alta marginalità potrebbe incontrare difficoltà sul mercato a causa del prezzo o della limitata disponibilità o altri fattori. Affinché possa soddisfare un maggior numero di consumatori sarà necessario rendere il prodotto più accessibile e la tecnologia più aperta riducendo così però la capacità di catturare valore. Complessivamente è quindi necessario compensare i due elementi.

Oltre al ruolo collegato all'implementazione della strategia, il modello di business permette alle organizzazioni di: descrivere la propria struttura organizzativa, facilitare lo sviluppo e lo sfruttamento di opportunità e la commercializzazione di nuove idee e tecnologie (Spieth & Schneider, 2016).

La prima funzione è strettamente legata alla definizione di modello di business come strumento per la descrizione delle logiche d'impresa e della metodologia con cui

crea, consegna e cattura valore. Svolge così un ruolo statico utile però al coordinamento e alla comunicazione all'interno dell'organizzazione e con gli stakeholder esterni.

La seconda funzione è quella di facilitare la creazione di opportunità o la loro identificazione e sviluppo. Il modello di business è sempre collegato infatti alle possibilità di sfruttamento di occasioni commerciali dato che è l'insieme di strutture organizzative che si implementano per generare valore da quest'ultime. Rappresenta così il primo strumento per comprendere come l'organizzazione si interfaccia con l'ambiente esterno.

Il terzo aspetto riguarda lo sfruttamento commerciale di nuove idee e tecnologie. Parte della letteratura accademica basata su dati empirici ritiene infatti che "un migliore modello di business batterà sempre una migliore idea o tecnologia" (Chesbrough, 2007). I risultati economici di una nuova offerta di valore non dipendono quindi solo dalla propria qualità intrinseca, ma anche dalla struttura commerciale o organizzativa in cui sono integrate. Il modello di business svolge così nel contesto considerato un ruolo di collegamento tra l'innovazione tecnologica e la creazione e cattura del valore.

Nell'elaborazione del modello di business l'organizzazione stabilisce complessivamente quale necessità del segmento di consumatori individuato intende soddisfare al fine di creare e catturare valore per se e gli stakeholder associati (Amit & Zott, 2010).

Lo sviluppo del modello di attività commerciale che si vuole implementare può essere considerato come base per l'elaborazione dei documenti del business plan (Osterwalder & Pigneur, 2010). L'obiettivo del business plan è descrivere l'idea di impresa che si vuole realizzare sia per gli operatori interni che esterni all'organizzazione. La motivazione per cui è redatto è la presentazione del progetto a potenziali finanziatori esterni o stakeholder interni.

Data la molteplicità di elementi e funzioni associate al modello di business si sviluppa il problema di come fornirne una rappresentazione sintetica e esaustiva.

Il figura 2.5 è riportato il metodo elaborato dalla IBM definito "Component Business Model" (Chesbrough, 2010).

IBM è stata una delle prime organizzazioni a cercare di definire uno strumento per la formalizzazione della gestione delle proprie attività commerciali. Sul tema ha prodotto inoltre diversi studi e ha anche depositato alcuni brevetti sui risultati ottenuti.

Il "Component Business Model" permette una rappresentazione grafica dei processi sottostanti l'organizzazione, diventa così possibile aumentare la concretezza dell'analisi sulle considerazioni teoriche svolte. Lo strumento permette di testare diverse eventuali strutture delle attività commerciali, l'impresa può quindi simulare

diverse alternative e stimarne i risultati prima di realizzare nella pratica l'investimento.

|         | <b>Business Administration</b> | <b>New Business Development</b> | <b>Relationship Management</b> | <b>Servicing and Sales</b> | <b>Product Fulfillment</b> | <b>Financial Control and Accounting</b> |
|---------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|---|
| Direct  | Business Planning              | Sector Planning                 | Account Planning               | Sales Planning             | Fulfillment Planning       | Portfolio Planning                      |
| Control | Business Unit Tracking         | Sector Management               | Relationship Management        | Sales Management           | Fulfillment Planning       | Compliance Reconciliation               |
|         | Staff Appraisals               | Product Management              | Credit Assessment              |                            |                            |   |
| Execute | Staff Administration           | Product Delivery                | Credit Administration          | Sales                      | Product Fulfillment        | Customer Accounts                       |
|         | Product Administration         | Marketing Campaigns             |                                | Customer Dialogue          | Document Management        | General Ledger                          |
|         |                                |                                 |                                | Contact Routing            |                            |   |

Figura 2.5: "Component Business model" della IBM (Chesbrough, 2010)

Una diversa rappresentazione degli elementi costitutivi un modello di business, riportata in figura 2.6, è tratta dall'articolo "Reinventing Your Business Model" di Mark W. Johnson, Clayton M. Christensen e Henning Kagermann pubblicato nella Harvard Business Review.

Nel dettaglio si individuano 4 macro elementi:

- Customer value proposition (CVP): che si compone del segmento di consumatori target di cui si vuole risolvere un problema o necessità ("job to be done") tramite l'offerta. Un ruolo importante è svolto anche dai meccanismi di vendita.
- Profit Formula: è caratterizzato dal modello dei ricavi, ossia prezzo per volumi, dove i volumi sono una approssimazione del mercato. La struttura dei costi comprensiva di costi diretti e indiretti. Livello dei margini associati al prodotto. Velocità delle risorse, che si riferisce alla rapidità con cui le risorse devono essere utilizzate per sostenere i volumi.
- Key resources: indica le risorse più importanti per la creazione del vantaggio competitivo, considera quindi mix di: persone; tecnologie e prodotti; equipaggiamenti; informazioni; canali; partnership e alleanze e il brand.
- Key process: si compone a sua volta di:
  - Processi: esempi sono lo sviluppo di un prodotto, il marketing, le politiche di assunzione del personale, ecc...;
  - Regole e metriche: margini richiesti per effettuare investimenti, termini di gestione delle forniture, ecc...;

- Norme: dimensioni delle opportunità di investimento affinché venga effettuato, approcci verso i consumatori e i canali.

I processi devono essere strutturati in modo da poter essere ripetitivi e scalabili nei volumi complessivi.

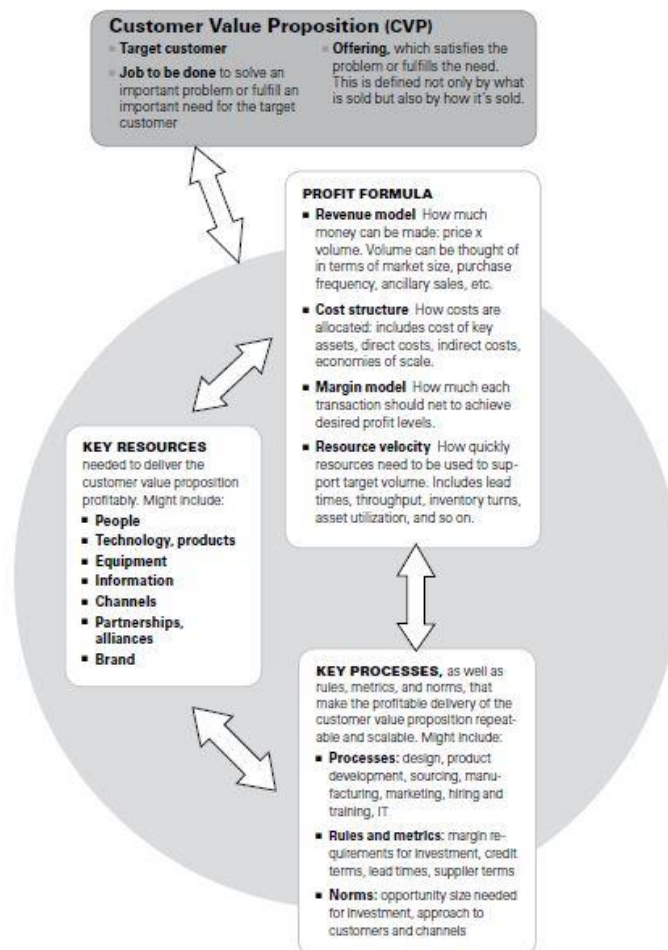


Figura 2.6: Elementi di un modello di business (Johnson, Christensen, & Kagermann, 2008)

L'ultimo metodo di rappresentazione del modello di business che è presentato nel corso del lavoro di tesi è la Business Model Canvas (BMC). La BMC è stata sviluppata da Osterwalder Alexander e Pigneur Yves, è descritta approfonditamente nel testo "Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers". In figura 2.7 è riportata la rappresentazione grafica dello strumento in analisi.

La canvas si compone di 9 blocchi costitutivi che rappresentano la logica con cui l'impresa intende realizzare i propri profitti. Sono così coperte le 4 principali aree delle attività commerciali: clienti, offerta, infrastruttura e sostenibilità finanziaria. I 9 elementi costitutivi sono: segmenti di consumatori, proposte di valore, canali, relazioni con i consumatori, flussi di ricavi, risorse chiave, attività chiave, partnership chiave e struttura dei costi.



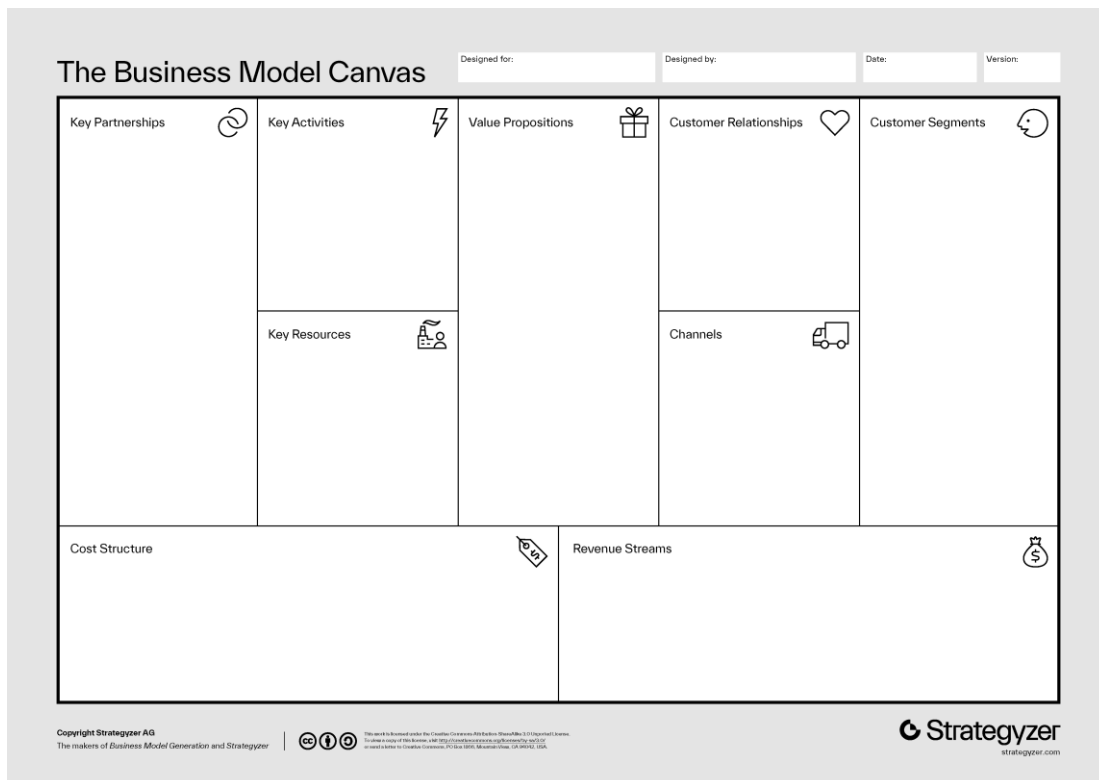


Figura 2.7: Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010)

In sintesi, i 9 blocchi della canvas riportano:

- Segmenti di consumatori: gruppi di consumatori che hanno gli stessi bisogni e comportamenti;
- Proposte di valore: insieme di prodotti o servizi che creano valore per uno specifico segmento della clientela;
- Canali: come l'impresa comunica e raggiunge i segmenti di clientela a cui è destinare la proposta di valore;
- Relazione con i consumatori: definisce il tipo di relazione che l'impresa vuole stabilire con ogni segmento di consumatori;
- Flusso di ricavi: rappresenta la "cassa" che l'impresa genera da ogni segmento di consumatori;
- Risorse chiave: asset più importanti per il funzionamento del modello di business;
- Attività chiave: mansioni più importanti che l'impresa deve svolgere per far funzionare effettivamente il modello di business;
- Partnership chiave: insieme di fornitori e partner che fanno funzionare il modello di business;
- Struttura dei costi: costi in cui l'impresa incorre per rendere operativo il modello di business, collegati principalmente alle risorse chiave, attività chiave e partnership.

Lo strumento è oggetto di ulteriori considerazioni e analisi di maggior dettaglio nel capitolo riguardante la metodologia.

La definizione di un modello di business non è un'attività orientata solo alle imprese con fini di lucro. Si può estendere l'utilizzo dello strumento anche a: enti senza fini di lucro, carità, entità del settore pubblico e imprese sociali con scopo di lucro (Osterwalder & Pigneur, 2010). Ogni organizzazione che crea e distribuisce del valore affinché possa continuare a operare deve generare dei ricavi che siano in grado di coprire i costi associati per cui necessita di un modello di business.

La differenza sostanziale tra le applicazioni si trova nell'obiettivo dell'utilizzo. Nelle organizzazioni con finalità di lucro si cercherà di massimizzare i guadagni mentre nei casi rimanenti l'attenzione si sposterà su temi ecologici, cause sociali e il mandato conferito al servizio pubblico.

Un caso particolare sono le attività con delle forti finalità ecologiche e/o missione sociale, definite anche "triple bottom line" data l'importanza conferita ai risultati sociali e ambientali oltre alla contabilità tradizionale. Per tenere in considerazione tali effetti, nel caso della BMC, si aggiunge: un blocco dove sono rappresentati il costo sulla società e sull'ambiente del modello di business e uno dove sono inseriti i benefici derivanti (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Per la progettazione di un modello di business Osterwalder & Pigneur individuano un processo caratterizzato da 5 fasi (Osterwalder & Pigneur, 2010):

- **Mobilizzazione:** momento necessario per la preparazione del procedimento. L'obiettivo è quello di creare consapevolezza intorno alla necessità di costruire un modello di business che sia a seconda del caso completamente nuovo o un'innovazione dell'esistente. Si riportano le motivazioni per cui si effettua questa attività e si stabilisce un linguaggio comune per poter descrivere, progettare, analizzare e discutere la struttura organizzativa e la logica delle attività commerciali che si sta implementando.

Un elemento cruciale in questa fase è la costruzione del team di lavoro scegliendo il giusto personale componente e fornendo accesso ad informazioni utili. Realizzare un gruppo caratterizzato da elementi provenienti da diverse aree funzionali aiuta ad evidenziare e affrontare dall'inizio del progetto eventuali ostacoli aumentando così le possibilità di successo.

Un pericolo nel momento della mobilitazione è la tendenza dei partecipanti a sovrastimare i possibili risultati positivi derivanti dalle idee iniziali.

- **Comprensione:** si effettuano le ricerche e analisi degli elementi necessari per la progettazione del modello di business. Sono conoscenze significative: caratteristiche dei consumatori, tecnologie e gli elementi riguardanti l'ambiente esterno. Oltre alla raccolta di informazioni, si effettuano interviste di esperti, studi sui potenziali consumatori e si identificano necessità e

problemi. È importante anche ricercare e analizzare progetti simili realizzati in precedenza dall'impresa stessa o organizzazioni esterne.

Attenzioni approfondite vanno date in particolar modo allo sviluppo delle informazioni riguardanti i consumatori.

Fattore rilevante di successo della fase di comprensione è un approccio critico verso gli assunti alle fondamenta del funzionamento del settore e del modello di business attuale.

Un eccesso di ricerche può però condurre ad una disconnessione verso il reale obiettivo del lavoro. Per superare il rischio è utile procedere sin dalle prime fasi alla prototipazione delle idee sviluppate.

- **Progettazione:** sono generati e testati modelli di business fattibili al fine di individuare l'opzione migliore. Le informazioni e idee emerse nelle fasi precedenti sono trasformati in possibili strutture delle attività commerciali che possono essere oggetto di ulteriori esplorazioni e test. A seguito di un ciclo intensivo di verifiche e prove, si seleziona il modello che produce i risultati più soddisfacenti.

Nello svolgimento dei test è fondamentale coinvolgere anche esperti esterni e potenziali clienti al fine di raccogliere un feedback utile e affidabile.

Nel caso di imprese mature in questa fase rientrano anche le considerazioni riguardanti la gestione congiunta del modello di business attuale e di quello nascente. È fondamentale decidere se le 2 logiche d'impresa siano da separare in entità diverse o se sia necessario integrarle in una sola. La scelta influenza in modo significativo le possibilità di successo del processo.

- **Esecuzione:** si implementa il modello di business progettato a livello di organizzazione. Si definiscono quindi tutti i progetti complementari al principale, si specificano le milestone da seguire, i profili legali utili, si preparano i budget di dettaglio e la roadmap del processo. Gli elementi riguardanti la fase di esecuzione sono solitamente riportati nel business plan e nei documenti di project management.
- **Gestione:** il modello di business applicato è adattato e modificato in risposta alle reazioni del mercato. Affinché ciò avvenga è necessario costituire un team dedicato al continuo monitoraggio, valutazione e adattamento o modifica della struttura dell'attività commerciale.

Le 5 fasi non vanno realizzate forzatamente in successione lineare, ma alcune potranno anche essere svolte in parallelo con altre.

### 2.2.2 Business model innovation: definizione, leve e ostacoli

L'innovazione del modello di business è definita come la ricerca di una nuova logica per la gestione delle attività commerciali dell'impresa e un nuovo modo di creare e catturare valore per gli stakeholder (Casadesus-Masanell & Zhu, 2013).

Alternativamente, partendo dalla definizione di business model riportata nel paragrafo precedente, Amit & Zott descrivono il suo processo di innovazione come "una nuova architettura delle transazioni che influenza positivamente le performance d'impresa" (Amit & Zott, 2010). Sottolineano inoltre come ciò generi una distinzione tra innovazione del modello di business, differenziazione e innovazione del prodotto. Tutti questi processi concorrono in modo complementare alla creazione di nuovi e maggiori flussi di ricavi per l'organizzazione.

All'interno della letteratura accademica esiste inoltre un dibattito sul tema della dimensione dell'impatto delle novità introdotte affinché sia possibile definirle effettivamente innovazione del modello di business. Alcuni studiosi ritengono che i cambiamenti debbano essere tali da modificare non solo l'impresa che li effettua, ma tutto il settore o mercato di riferimento (Johnson, Christensen, & Kagermann, 2008). Altri invece limitano le valutazioni alla sola organizzazione oggetto di analisi (Amit & Zott, 2010).

Un esempio particolarmente noto di innovazione del modello di business è il caso dell'introduzione da parte di Apple dell'iPod nel 2001 e di iTunes nel 2003. Apple fino a quel momento era stata un'impresa focalizzata nella produzione di hardware, principalmente computer personali (Amit & Zott, 2010). L'iPod segnava l'ingresso nel settore dei dispositivi per la riproduzione di musica in formato digitale. Uno dei primi prodotti a caratterizzare lo sviluppo di quel mercato è stata l'introduzione di Rio da parte di Diamond Multimedia nel 1998 (Johnson, Christensen, & Kagermann, 2008). La capacità di Apple è stata quella di realizzare non solo un sistema hardware esteticamente apprezzabile ma di associarci una tecnologia software che permette di scaricare musica legalmente (iTunes). Tramite iTunes l'azienda va a costituire un nuovo modello di business composto da hardware, software e servizi (possibilità di download e ascolto musica). L'approccio è una interpretazione contemporanea della metodologia "blades and razors" ("lama e rasoio") sviluppata da Gillette. Apple sostanzialmente regala iTunes (la "lama") che presenta bassi margini per alimentare la vendita degli iPod (il "rasoio") dove la marginalità è maggiore (Johnson, Christensen, & Kagermann, 2008).

Lo sviluppo di iTunes è stato inoltre per Apple un primo passo verso la creazione e sfruttamento degli effetti legati alle "piattaforme". Nell'ambito dei modelli di business, piattaforma o piattaforma multi-lato fa riferimento all'attività di connessione di 2 o più gruppi di consumatori distinti, ma le cui necessità sono interdipendenti (Osterwalder & Pigneur, 2010). La creazione del valore avviene attraverso l'aumentata facilità dell'interazione tra i 2 segmenti di clienti finali. Nel

caso di iTunes si collegano i creatori di contenuti musicali e chi possiede i diritti associati direttamente con i consumatori.

Apple migliorò ulteriormente l'applicazione di questa tipologia di modello di business tramite lo sviluppo di iPhone lanciato nel 2008. Ad iPhone si associa l'App Store che permette direttamente agli utilizzatori di scaricare e usare le applicazioni che preferiscono non più limitatamente al campo musicale. Si genera così una ulteriore fonte di ricavi dato che gli sviluppatori di applicazioni devono convogliare le proprie vendite all'interno dell'app store e Apple ottiene il 30% di royalty su ogni transazione (Osterwalder & Pigneur, 2010).

I risultati economici derivanti dall'innovazione del modello delle attività commerciali al 2009 sono riportate in figura 2.8, in figura 2.9 ne è riportata l'estensione al 30/09/2023 su elaborazione dei dati ricavati dal database Orbis (database Bureau van Dijk).

Un ulteriore fattore che spinge verso la maggiore importanza del modello di business è l'aumentata rapidità con cui le nuove tecnologie diventano ampiamente utilizzate da più competitor per cui sono poi considerate "commodity" (Chesbrough, 2007).

La trasformazione in commodity riduce la capacità delle tecnologie di produrre ritorni soddisfacenti nel tempo. A tale fenomeno si aggiungono i sempre maggiori costi dei processi di ricerca e sviluppo a cui vanno incontro le organizzazioni che operano in alcuni settori. Esempi sono gli incrementi delle spese per la scoperta di nuovi farmaci o le spese per la costruzione di un nuovo stabilimento per la produzione di semiconduttori (Chesbrough, 2007).

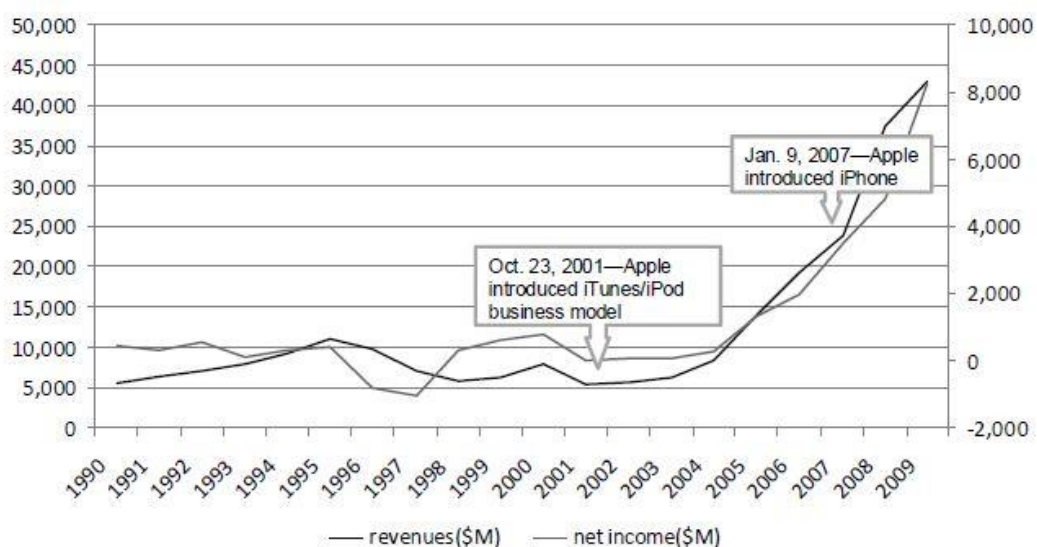


Figura 2.8: andamento dei risultati economici di Apple (Amit & Zott, 2010)

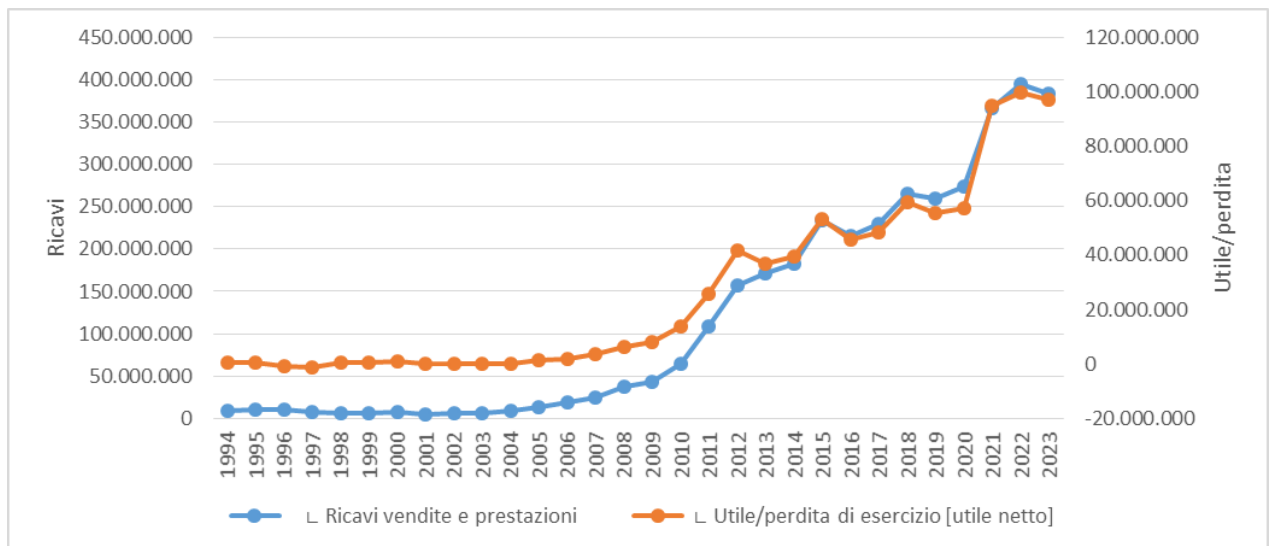


Figura 2.9: andamento dei risultati economici di Apple

Ad oggi la letteratura ha individuato come principali leve o cause di innovazione del modello di business gli shock esogeni o situazioni di grave crisi (Spieth & Schneider, 2016). Tra le forze esterne si trovano: globalizzazione, nuove tecnologie, deregolamentazioni e crescente attenzione ai temi della sostenibilità.

In particolare, i rapidi sviluppi tecnologici hanno portato alla necessità di considerare un maggior numero di possibili configurazioni delle attività commerciali. Inoltre queste evoluzioni hanno offerto maggiori strumenti di comunicazione tra le organizzazioni e i consumatori (Spieth & Schneider, 2016).

In aggiunta, un ulteriore elemento che ha incrementato l'attenzione verso le strutture organizzative associate alle logiche d'impresa è la maggiore attenzione data alla "disponibilità a pagare" ("willingness-to-pay") dei consumatori come fonte di innovazione e miglioramento.

A livello strategico, l'innovazione del modello di business ha principalmente uno o più dei seguenti obiettivi (Osterwalder & Pigneur, 2010):

- Soddisfare necessità dei consumatori del mercato presenti ma attualmente non affrontate;
- Introdurre nel mercato nuove tecnologie, prodotti o servizi;
- Migliorare, rivoluzionare o trasformare il mercato di riferimento con un migliore modello di business;
- Creare un nuovo mercato precedentemente non esistente.

Nel caso di imprese consolidate, i tentativi di aggiornare il modello di business tipicamente riflettono le strutture dell'organizzazione già esistenti. La sperimentazione ha una o più delle seguenti motivazioni:

- Situazione di crisi del modello attualmente in uso, in alcune casi si parla di esperienze "prossime al fallimento";

- Aggiornare, migliorare o proteggere l'attuale modello al fine di adattarlo ai cambiamenti dell'ambiente esterno;
- Introdurre nuove tecnologie, prodotti o servizi nel mercato;
- Preparare l'organizzazione al futuro tramite l'esplorazione e sperimentazione di nuove logiche per la gestione delle attività commerciali che potrebbero eventualmente sostituire quelle in uso.

Amit & Zott, partendo dalla definizione del modello di business come sistema d'attività caratterizzate da contenuto, struttura e governance orientato alla creazione di valore, individuano nel cambiamento di una o più di queste caratteristiche una fonte di innovazione delle logiche d'impresa (Amit & Zott, 2010). Variare il contenuto delle attività indica una diversa selezione di quali svolgere. Cambiamenti della struttura riguardano come le attività svolte sono collegate tra loro e anche tramite quali meccanismi. Modifiche della governance conducono a cambiamenti degli attori a cui sono associate le attività.

Nel caso di aziende già affermate i tentativi di apportare innovazioni al modello di business possono incontrare diverse problematiche (Chesbrough, 2010).

Si possono generare conflitti in relazione alla gestione degli asset d'impresa e i manager che se ne occupano potrebbero veder "minacciata" la loro funzione. Tipicamente i ricavi iniziali associati alle nuove logiche sono inferiori agli attuali, i consumatori di riferimento variano e i canali necessari potrebbero non essere ancora del tutto disponibili. Data l'allocazione delle risorse dell'impresa in base all'uso maggiormente profittevole, le metodologie attualmente utilizzate risultano ampiamente favorite e i progetti di modifica mancherebbero di risorse (Christenson, 1997) (Christensen & Raynor, 2003).

Nel caso di organizzazioni attive da molto tempo si sviluppa inoltre una "logica dominante" che seleziona quali informazioni sono rilevanti e quali no in relazione al modello di business attuale. Il fenomeno può avere effetti negativi in quanto blocca tentativi di sperimentazione di logiche alternative, si genera così il rischio di non sfruttare i potenziali effetti positivi di nuove tecnologie il cui utilizzo non è però inseribile all'interno delle attività commerciali in uso correntemente (Chesbrough, 2010).

Affinché gli ostacoli all'innovazione possano essere superati, è necessario effettuare esperimenti in cui coinvolgere l'utente finale. È importante che i test siano veritieri, economici e rapidi. L'utilizzo di denaro reale in transazioni reali aumenta la validità della prova. Durante i primi tentativi sono funzionali anche risultati fallimentari che mostrano quali logiche di business non risultano corrette.

Un ulteriore elemento è il processo della "effettuazione" ("effectuation") (Sarasvathy, 2009) che consiste nel non analizzare eccessivamente l'ambiente esterno prima di agire ma sfruttare invece il risultato delle azioni intraprese come fonte di informazioni. L'approccio è utile per superare i problemi derivanti dalla

presenza di una logica dominante all'interno dell'impresa (Chesbrough, 2010). Innovazioni del modello di business mancano infatti di dati a loro supporto che ne sostengano l'utilità rispetto al funzionamento attuale. L'azione effettiva tramite esperimenti è l'unico modo per generare nuove analisi.

L'ultimo problema da affrontare è quello riguardante la governance del processo innovativo. Per superare questa problematica è necessario che le imprese sviluppino agilità strategica. L'agilità strategica si compone di un insieme di capacità di percezione dell'ambiente esterno, mantenere l'unità d'intenti all'interno del team leader e capacità di riallocare le risorse per sostenere il nuovo modello che si sta costruendo. Le imprese già presenti sul mercato hanno infatti la necessità di continuare ad operare con le proprie attività commerciali già esistenti, mentre, allo stesso tempo, conducono esperimenti sui successivi sviluppi (Chesbrough, 2010). Comprendere quando passare dal modello di business attuale al successivo è una scelta delicata che richiede anche equilibrio.

Affinché i risultati delle sperimentazione effettuate portino ad azioni concrete, le organizzazioni devono affrontare questi problemi di leadership al fine di generare una governance effettiva delle attività.

Per la realizzazione dei progetti di innovazione del modello di business si fa riferimento a quanto detto in conclusione del paragrafo precedente sulle 5 fasi individuate per la sua progettazione.

In conclusione, le imprese mature devono saper gestire proattivamente un "portfolio" di modelli di business in cui i ricavi generati da quelli attualmente più redditizi sono in parte utilizzati per la sperimentazione di sistemi per il futuro (Osterwalder & Pigneur, 2010). Non c'è modo infatti ad oggi di sapere quali saranno le logiche di mercato di domani. L'unico modo di affrontare la questione è tramite test successivi. Il costo di questo processo va comparato con il costo di operare in un mercato dove sono presenti imprese che hanno affrontato gli investimenti necessari per sviluppare modelli di business di qualità superiore (Chesbrough, 2007).

### **2.3 Analisi della letteratura accademica**

La revisione della letteratura accademica ha permesso di individuare diversi articoli sui temi della blockchain e della tokenizzazione. Della blockchain sono analizzate le possibilità d'impiego al di fuori delle criptovalute e come il suo utilizzo possa essere applicato ad alcuni settori di riferimento, come ad esempio il settore finanziario (Rosati & Tilen, 2019). Ulteriori studi riguardano l'uso della blockchain nell'ambito del modello di business "piattaforma" e come questo possa essere innovato tramite la decentralizzazione, per gli elementi empirici utilizzano come campione di riferimento start-up (Perscheid, Ostern, & Moormann, 2020) (Lage, Saiz-Santos, & Zarzuelo, 2022). Sono poi individuati articoli che valutano le possibili applicazioni



della blockchain non solo nel caso delle piattaforme ma come vera e propria leva d'innovazione del modello di business (Marikyan, Papagiannidis, Rana, & Ranjan, 2021) e possibili archetipi di utilizzo (Weking, et al., 2020).

Nell'ambito dei token la ricerca accademica è concentrata sui possibili impieghi generici di questo strumento e il contesto in cui la tecnologia si è sviluppata (Tasca, 2019). Studi empirici riguardano la classificazione di token emessi in casi reali e l'identificazione delle condizioni che possono rendere utile il loro utilizzo da parte delle imprese (Oliveira, Zavolokina, Bauer, & Schwabe, 2018). Si valuta inoltre l'utilizzo dei token con nuovo metodo di finanziamento dell'impresa tramite le ICO (Fridgen, Regner, Schweizer, & Urbach, 2018) (Catalini & Gans, 2018). È stato inoltre individuato uno studio sull'impiego dei token per lo sviluppo di ecosistemi (Tönnissen, Beinke, & Teuteberg, 2020).

La letteratura accademica ha quindi prodotto diverse analisi di questo fenomeno, si individua tuttavia una maggiore concentrazione sulle tematiche tecnologiche generali. Nel caso di studi sul tema dei modelli di business questi riguardano principalmente la blockchain e si basano su campioni limitati alle sole start-up senza considerare le imprese tradizionali. È quindi utile realizzare uno studio esplorativo sulle possibilità legate ai token e che prenda in considerazione anche realtà aziendali già attive sul mercato.

Nel corso del seguente paragrafo è proposto un approfondimento sui principali risultati della letteratura accademica sul tema dell'impatto dei token nei modelli di business.

In dettaglio sono riportati i seguenti testi:

- Tasca, P. (2019). Token-based business models;
- Weking, J., Mandalenakis, M., Hein, A., Hermes, S., Böhm, M., & Krcmar, H. (2020). The impact of blockchain technology on business models—a taxonomy and archetypal patterns;
- Tönnissen, S., Beinke, J. H., & Teuteberg, F. (2020). Understanding token-based ecosystems—a taxonomy of blockchain-based business models of start-ups;
- Fridgen, G., Regner, F., Schweizer, A., & Urbach, N. (2018). Don't slip on the Initial Coin Offering (ICO): A taxonomy for a blockchain-enabled form of crowdfunding;
- Oliveira, L., Zavolokina, L., Bauer, I., & Schwabe, G. (2018). To token or not to token: Tools for understanding blockchain tokens.

### 2.3.1 Tasca, P. (2019) - Token-based business models

Nell'articolo "Token-Based Business Models" pubblicato nel 2019, Paolo Tasca esplora le potenzialità e le problematiche dei modelli di business che fanno uso dei token digitali all'interno dell'ecosistema blockchain.

Tasca definisce i token digitali come unità di valore emesse su una blockchain che possono rappresentare beni, diritti o servizi. Presenta la distinzione tra asset digitali nativi e crypto token ("brand coins") riportata all'interno del paragrafo "2.1.3 Token: tipologie e caratteristiche" e la classificazione proposta dalla FINMA di questi strumenti presentata nel medesimo paragrafo.

Un primo elemento d'impatto dei crypto token all'interno dei modelli di business è il loro impiego come fonti di finanziamenti alternativi, prevalentemente tramite le Initial Coin Offerings (ICO). Le Initial Coin Offerings (ICO) rappresentano infatti una delle modalità principali attraverso le quali i token possono essere utilizzati per raccogliere capitali. L'offerta di "brand coins" permette alle startup di lanciare una nuova criptovaluta o un nuovo token, vendendolo agli investitori in cambio di capitale iniziale. L'emissione e vendita di questi elementi avviene in più fasi:

- **Whitepaper:** le ICO iniziano con la pubblicazione del whitepaper, un documento generale che descrive il progetto, i suoi obiettivi, e come il token sarà utilizzato all'interno dell'ecosistema proposto.
- **Emissione dei Token:** successivamente, i token sono emessi e venduti agli investitori tramite smart contract. La generazione dei token spesso avviene in 2 fasi:
  - **Pre-allocazione:** offre uno sconto sul prezzo;
  - **Allocazione:** a prezzo intero.
- **Quotazione dei Token:** una volta emessi, i token sono quotati su piattaforme di scambio, dove possono essere acquistati e venduti dagli investitori. La quotazione consente agli investitori di liquidare i loro investimenti o di speculare sul valore futuro del token.

Le ICO offrono un accesso al capitale semplificato rispetto le Initial Public Offerings (IPO) che sono utilizzate da imprese maggiormente mature.

Tuttavia, l'espansione delle ICO ha portato con sé frodi e dei rischi elevati, con solo pochi progetti che si rivelano veramente di valore. Due elementi importanti per mitigare questi elementi sono lo sviluppo di un sistema regolamentare adeguato e la creazione di mercati secondari per i token. I mercati secondari permettono agli investitori di scambiare i token senza dover immobilizzare il capitale per lunghi periodi, aumentando così la liquidità del prodotto e riducendo i rischi associati agli investimenti iniziali.

Tasca successivamente evidenzia come i nuovi modelli di business che utilizzano i "brand coins" si fondino su quattro macro tendenze:

- **Piattaforme:** caratterizzate da toolbox, magnet e matchmaker. Nel dettaglio:

- Toolbox: forniscono strumenti per sviluppatori e utenti.
- Magnet: attraggono utenti e creatori di contenuti verso la piattaforma offrendo incentivi e risorse.
- Matchmaker: facilitano le interazioni tra gli attori del mercato, creando opportunità per nuove connessioni e collaborazioni.
- Peer-to-Peer Networks: “un gruppo di computer, ognuno dei quali agisce come nodo per la condivisione di file all’interno del gruppo” (Technopedia).
- Open Innovation: questo trend promuove la collaborazione aperta tra aziende, ricercatori e consumatori per stimolare l’innovazione.
- Crowdfunding: “open call” per la richiesta di finanziamenti tramite internet. Sono presenti diverse tipologie:
  - Prestiti: gli investitori prestano denaro in cambio di interessi;
  - Equity: gli investitori ottengono quote di proprietà dell'azienda;
  - Ricompensa: gli investitori ricevono beni o servizi come ricompensa per il loro investimento;
  - Donazioni: gli investitori donano denaro senza aspettarsi un ritorno economico.

L’articolo evidenzia inoltre come i crypto token possano potenziare l'economia della condivisione attraverso il concetto di Decentralized Collaborative Commons. La blockchain facilita le transazioni dirette tra venditori e compratori, nonché tra creditori e debitori, senza l'intervento di piattaforme commerciali centralizzate. Questo meccanismo riduce le distanze tra utilizzatori, produttori e investitori, sottolineando l'importanza dell'accesso (utility token) piuttosto che del possesso, e promuovendo la figura dei "prosumers" (produttori-consumatori).

In conclusione, Tasca presenta una classificazione delle diverse tipologie di token e 4 macro trend che possono alimentare la creazione di valore da parte di questi strumenti. Evidenzia inoltre due principali impatti dei “brand coins” nei modelli di business: il loro impiego come fonte di capitale iniziale tramite le ICO e la trasformazione da consumer a “prosumers” degli utilizzatori.

### **2.3.2 Weking, J. et al. (2020) - The impact of blockchain technology on business models—a taxonomy and archetypal patterns**

Nell’introduzione dell’articolo è riportato come la tecnologia blockchain abbia il potenziale di trasformare radicalmente i modelli di business, grazie alla riduzione dell'intermediazione, alla facilitazione dell'autenticazione dei beni sul mercato e all'aumento dell'efficienza operativa. Tuttavia, manifesta la mancanza di studi approfonditi sull'effettivo impatto della blockchain sui modelli di business, e molte imprese che hanno adottato questa tecnologia non sono riuscite a produrre il valore sperato. Il lavoro affronta due domande di ricerca fondamentali: come possono

essere classificati i modelli di business che utilizzano una blockchain in una tassonomia e quali pattern o archetipi emergono per i modelli di business basati su blockchain.

Weking et al. evidenziano inizialmente i principali campi di applicazione della blockchain noti in letteratura. Nel caso dei servizi finanziari è possibile facilitare i pagamenti, ridurre le frodi e migliorare la trasparenza nelle transazioni. Nelle supply chain permette una maggiore tracciabilità e verificabilità dell'autenticità dei prodotti lungo la catena di fornitura.

La blockchain può essere utilizzata anche nel settore della creazione di piattaforme (two-sided markets) che facilitano l'interazione tra diversi gruppi di utenti, come venditori e acquirenti.

Ulteriori applicazioni riguardano il campo del social welfare dove possono ridurre le asimmetrie informative e migliorare l'efficienza dei servizi pubblici.

La maggior parte delle ricerche si concentra sui possibili campi d'impiego della blockchain, non su come questa tecnologia abbia il potenziale per modificare nello specifico i modelli di business.

L' articolo riporta alcuni possibili implicazioni derivanti da studi teorici come:

- Autenticazione degli asset: fornisce controllo sulle transazioni e aumenta la fiducia tra le parti, riducendo il rischio di frodi;
- Distributed Autonomous Organizations (DAO): utilizzo di smart contract per ridurre l'intermediazione, creando organizzazioni che operano autonomamente;
- Diversità degli asset registrati su blockchain: gestione di una vasta gamma di elementi come asset digitali, beni fisici, monetari e utilità specifiche legate all'utente;
- Utilizzo dei token e criptoconomia: i token possono fungere da premi o certificati di proprietà, creando nuovi modelli di incentivazione e partecipazione.

Sono quindi molteplici le opportunità portate dall'utilizzo della blockchain per modificare i modelli di business attuali e crearne di nuovi. Tuttavia, l'articolo evidenzia come la letteratura manchi di studi empirici che analizzino come effettivamente la blockchain sia impiegata nei modelli di business.

Gli autori per risolvere questa carenza sviluppano quindi una tassonomia, da cui poi poter ricavare alcuni possibili archetipi di utilizzo.

La tassonomia, riportata in figura 2.10, utilizza come meta-caratteristiche gli elementi del modello di business:

- Value Proposition: la proposta di valore offerta ai clienti;
- Value Delivery: la modalità di identificazione e raggiungimento del segmento di clienti target;

- Value Creation: il processo attraverso il quale l'azienda crea valore utilizzando risorse, attività e partnership;
- Value Capture: la struttura dei ricavi e dei costi che consente all'azienda di catturare il valore creato.

All'interno delle meta-caratteristiche si trovano 22 dimensioni che esplorano diversi elementi chiave come la tipologia di consumatore, gli asset sottostanti rappresentati su blockchain, l'uso dei token e tecnologie complementari. Ogni dimensione è ulteriormente suddivisa in caratteristiche (da 2 a 5) specifiche che definiscono più dettagliatamente come la blockchain è integrata nei modelli di business.

Dall'analisi delle dimensioni emergono cinque pattern archetipici che rappresentano diversi approcci all'integrazione della blockchain nei modelli di business:

- Blockchain for Business Integration: si concentra sull'uso della blockchain per integrare e ottimizzare i processi aziendali esistenti. Le aziende adottano questa tecnologia con l'obiettivo di migliorare l'efficienza operativa, ridurre i costi e aumentare la trasparenza nelle operazioni. L'approccio identificato è spesso utilizzato in settori come la supply chain, dove la tracciabilità e l'autenticità dei prodotti sono cruciali.
- Blockchain as Multi-Sided Platform: la blockchain è utilizzata per creare piattaforme che facilitano le transazioni tra diversi gruppi di utenti. Le piattaforme multi-sided permettono a vari stakeholder di interagire e scambiare valore in modo sicuro e trasparente. Si elimina così la necessità di intermediari nelle transazioni. Per gli scambi di valore è possibile implementare uno o più token (dual token system), in base alle necessità della piattaforma. Questo approccio è spesso utilizzato in settori come il gaming, ambiti in cui avvengono trasferimenti di dati tra attori e gestione di mercati.
- Blockchain for Security: applicazioni della blockchain per migliorare la sicurezza dei dati e delle transazioni. Le caratteristiche proprie della blockchain come l'immutabilità e la crittografia, rendono questa tecnologia ideale per proteggere informazioni sensibili e garantire l'integrità delle transazioni. I fornitori dei servizi possono utilizzare token proprietari per generare flussi di ricavi. Questo approccio è particolarmente rilevante nell'ambito della sicurezza dei dati e della tutela dei diritti di proprietà intellettuale.

| Value Proposition         | Value Classification      | Service Provision              | Marketplace Offering       | Interoperability               | Transfer of Value                  | Authentication                     | API BC                               |                              |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
|                           |                           | Incentive                      | Intermediation Improvement | Cost Optimization              | Data Traceability and Verification | Security Enhancement               | Blockchain Offering                  |                              |
|                           | Customer Target           | Customer                       | Natural Person             |                                | Legal Person                       |                                    | Both                                 |                              |
|                           |                           | User                           | Natural Person             |                                | Legal Person                       |                                    | Both                                 |                              |
|                           |                           | Intermediation Form            | Intergroup                 | Intragroup                     | Inside Group                       | Inter- & Intragroup                | No Intermediation                    |                              |
|                           | User Diversification      | User Positioning               |                            |                                | No Diversification                 |                                    |                                      |                              |
| Value Creation & Delivery | Underlying Asset          | Physical Asset                 | Virtual Asset              | User Specific Asset            | Money                              | No Asset Specification             |                                      |                              |
|                           | Key Partner               | Technology Partner             |                            | Industry Partner               | Technology and Industry Partner    |                                    | Stand Alone                          |                              |
|                           | Key Channel               | Mobile Application             |                            | Website                        | ERP Integration                    |                                    | Technology Provision without Channel |                              |
|                           | Customizability           | External Developer Integration |                            | Internal Developer Integration | None                               |                                    | Both                                 |                              |
|                           | DAO-Affiliation           | DAO                            |                            | DAO-Enabler                    | DAO-Supporter                      |                                    | No DAO-Alignment                     |                              |
|                           | Blockchain Classification | Value Chain Position           | Blockchain Provider        |                                | Blockchain Enabler                 | Blockchain Mediator                |                                      | Blockchain User              |
|                           |                           | Blockchain Sourcing            | External Blockchain Use    |                                | Own Blockchain                     | Blockchain Combination             |                                      | Existing Blockchain modified |
|                           |                           | Blockchain Type                | Public                     |                                | Private                            |                                    | Consortium                           |                              |
|                           |                           | Underlying Blockchain          | Bitcoin                    |                                | Ethereum                           | Other                              |                                      | Several                      |
|                           |                           | Consensus Mechanism            | Self-Created               |                                | Modified                           |                                    | Existing                             |                              |
|                           | Additional Technology     | IoT                            | Dapps                      | Cloud                          | Big Data Analytics                 |                                    | None                                 |                              |
| Value Capture             | Revenue Stream            | Customer Charge                | Free                       |                                | Regularly Fee                      |                                    | Cost per Transaction                 |                              |
|                           |                           | Currency Acceptance            | Solely Own Token           | Additional Cryptocurrency      | Additional Fiat-Currency           | Additional Fiat-and Cryptocurrency |                                      | No Currency in BC            |
|                           |                           | Token System                   | No Token                   | No Token Listing               | Own Token Listing                  | Dual Token System                  |                                      |                              |
|                           | Cost Structure            | Provision Cost                 | Platform Provision         |                                | SDK Provision                      |                                    | Software Provision                   |                              |
| Network Sourcing          |                           | External Blockchain Use        |                            |                                | Own Mining Network                 |                                    |                                      |                              |

Figura 2.10: Tassonomia (Weking, et al., 2020)

- Blockchain Technology as Offering: la tecnologia blockchain è offerta come un prodotto o servizio, senza alcuna specificazione sugli asset da scambiare al suo interno. Le aziende sviluppano soluzioni API (Application Programming Interface) open source per gli sviluppatori. Permettono ad altre organizzazioni di beneficiare delle caratteristiche uniche della blockchain, senza dover sviluppare la tecnologia internamente. In questo caso la blockchain non è oggetto di vendita o licenza, i fornitori dell'offerta guadagnano tramite la distribuzione e apprezzamento dei propri token di cui detengono una quota. L'obiettivo è di offrire un'infrastruttura su cui costruire app decentralizzate e smart contract.
- Blockchain for Monetary Value Transfer: utilizzo della blockchain per il trasferimento di valore monetario in modo efficiente e sicuro. Le criptovalute e le soluzioni di pagamento basate su blockchain rientrano in questa categoria, offrendo alternative ai tradizionali sistemi bancari e di pagamento. Le organizzazioni emettono inoltre un token proprietario e ne sostengono il

valore inserendolo all'interno dei servizi offerti. La velocità, i bassi costi di transazione e la sicurezza offerti dalla blockchain rendono questa organizzazione delle attività particolarmente attrattiva per le transazioni finanziarie.

I pattern identificati da Weking et al. evidenziano empiricamente le nuove opportunità e vantaggi legati all'impiego della blockchain. Definiscono anche i contesti in cui è utile ricorrere all'utilizzo dei token. La tassonomia e i pattern individuati e illustrati nell'articolo offrono una guida preziosa per le imprese che desiderano implementare la blockchain nei loro modelli di business, aiutandole a comprendere meglio le opportunità e le sfide associate a questa tecnologia.

### **2.3.3 Tönnissen, S. et al. (2020) - Understanding token-based ecosystems- a taxonomy of blockchain-based business models of start-ups**

L'articolo presenta il modo in cui l'evoluzione dei token, gettoni digitali costruiti sulla blockchain, abbia rivoluzionato il modo in cui le imprese possono finanziare le loro attività e creare valore. I token, utilizzati inizialmente per il finanziamento attraverso le Initial Coin Offerings (ICO), sono diventati la base di ecosistemi più complessi fondati sugli utility token. Questi non solo facilitano il finanziamento, ma permettono così anche l'accesso a servizi specifici, incentivando la partecipazione attiva degli utenti nella creazione del valore all'interno dell'ecosistema.

L'articolo affronta la seguente domanda di ricerca: quali sono le caratteristiche di un modello di business nel contesto degli ecosistemi basati su token? Per rispondere a questa domanda, gli autori costruiscono una tassonomia degli ecosistemi basati su token, partendo dall'analisi di diverse piattaforme prodotte da start-up.

In economia, un ecosistema è definito come l'interazione di organizzazioni non gestite gerarchicamente, ma collegate dal fatto che il loro investimento collettivo non può essere riutilizzato da altre parti. Le start-up possono utilizzare le ICO raccogliere fondi e allo stesso tempo creare un ecosistema tramite i token. La tassonomia proposta dagli autori si basa sulle caratteristiche degli ecosistemi, identificando domini (meta-dimensioni) chiave.

L'articolo successivamente analizza l'evoluzione delle attività d'impresa. Tradizionalmente erano caratterizzate come "pipeline" (metaforicamente "conduttura") data la generazione del valore in modo lineare, tra interno e all'esterno dell'impresa. La rivoluzione digitale ha portato alla nascita delle piattaforme che permettono a ogni partecipante di creare valore, connettendo un ampio numero di consumatori e imprese. Esempi di successo includono Google, Facebook e Amazon. La blockchain, con la sua natura distribuita e trasparente, facilita il trasferimento di valore tra le parti dell'ecosistema senza la necessità di un

intermediario fidato. I token, inoltre, permettono l'autogoverno del modello di business e l'interazione diretta dei consumatori con i prodotti dell'impresa.

Gli autori, dopo aver definito gli ecosistemi e analizzato l'evoluzione dei modelli di business, presentano la tassonomia sviluppata. Questa è costituita da sei domini, di cui cinque derivano dalle definizioni di ecosistema e uno dalle caratteristiche dei token. I domini sono caratterizzati da un numero variabile di dimensioni. Gli elementi della tassonomia più nel dettaglio sono:

- Gruppo di differenti attori: riporta il segmento di consumatori di riferimento. Esamina i vari tipi di modelli di business decentralizzati, analizzando se le imprese generano un token su una propria blockchain o utilizzano una blockchain esistente. La scelta tra queste due opzioni influisce significativamente sulla complessità, sul controllo e sulle capacità di innovazione del modello di business. Fanno parte di questa categoria anche la relazione con stakeholder, partner e la tipologia di mercato di riferimento.
- Momento determinato: riporta la fase di sviluppo dell'ecosistema rispetto a quattro stage, dalla definizione della proposta di valore con i primi partner, alla maturità dell'ecosistema condizionato dallo sviluppo dei competitor e dalle condizioni regolamentari/macroeconomiche.
- Ricerca di un obiettivo comune: analizza la relazione tra i fornitori dei servizi parte dell'ecosistema e tutti gli altri attori coinvolti, si manifesta principalmente nella definizione del prezzo dei prodotti creati.
- Formazione attiva delle relazioni: riguarda i rapporti che si instaurano tra gli attori dell'ecosistema per creare valore. Riguardano principalmente la collaborazione per la gestione delle informazioni e processi, i meccanismi di incentivi per favorire una determinata azione e le misure di performance che sono utilizzate per monitorare e analizzare il sistema.
- Generazione di valore comune per tutti gli attori: valuta gli effetti di rete generati dai token. Gli effetti di rete sono fondamentali per creare valore aggiunto per gli attori coinvolti nell'ecosistema. Esplora come i token possono incentivare la partecipazione e l'interazione tra i diversi partecipanti, massimizzando il valore condiviso.
- Utilizzo dei token come valore per l'ecosistema: analizza le ragioni per cui gli attori dell'ecosistema dovrebbero adottare o acquistare i token. Le motivazioni possono includere l'accesso a servizi esclusivi, la partecipazione a processi decisionali o la possibilità di ottenere ricompense. Aiuta a capire come i token possono essere utilizzati per incentivare comportamenti specifici all'interno dell'ecosistema.



L'applicazione della tassonomia alle start-up considerate dagli autori evidenzia la presenza di tre archetipi di piattaforme interpretati come fasi successive nell'utilizzo dei token:

- **Pioneering (Vision) Model:** rappresenta il primo approccio agli ecosistemi basati su token. I token sono utilizzati esclusivamente come strumenti di pagamento, senza effetti di rete significativi. In questa fase, le startup mantengono un alto grado di controllo sull'ecosistema.
- **Expansion Model:** le piattaforme evolvono per sfruttare i token per aumentare sia gli effetti diretti che indiretti di rete. I token sono utilizzati per incentivare il lavoro attivo degli utenti e la condivisione dei dati all'interno dell'ecosistema. Questo modello comporta una riduzione del controllo diretto da parte delle startup, poiché i partner dell'ecosistema iniziano a creare i propri flussi di ricavi indipendenti.
- **Authority Model:** in questa fase avanzata, le piattaforme creano una blockchain indipendente con un proprio token nativo. L'obiettivo principale è sfruttare al massimo gli effetti di rete per aumentare il valore del token. In questo modello, i partecipanti all'ecosistema godono di un'elevata autonomia e l'intero sistema diventa più decentralizzato.

Uno dei principali problemi affrontati nei modelli di espansione e autorità è quello definito metaforicamente del "uovo e della gallina". Il tema è la necessità di attrarre simultaneamente creatori di contenuti/produttori e consumatori interdipendenti per creare una piattaforma multisided di successo. Per esempio, senza un numero sufficiente di consumatori, è difficile attrarre produttori, e viceversa. Una soluzione proposta per superare questo ostacolo è la distribuzione di token gratuiti ai consumatori iniziali, incentivandoli a partecipare e a contribuire all'ecosistema. Questo approccio può aiutare a raggiungere la massa critica necessaria per avviare gli effetti di rete e attrarre ulteriori partecipanti.

L'articolo, in conclusione, fornisce quindi una definizione di ecosistema basato sull'impiego dei token, ne fornisce una tassonomia che permette una classificazione di queste architetture e ne mostra alcuni archetipi. Illustra così come i token alimentino la trasformazione da modelli di business caratterizzati da pipeline a piattaforme.

#### **2.3.4 Fridgen, G. et al. (2018) - Don't slip on the Initial Coin Offering (ICO): A taxonomy for a blockchain-enabled form of crowdfunding**

In "Don't Slip on the ICO – A Taxonomy for a Blockchain-enabled form of Crowdfunding", Gilbert Fridgen, Ferdinand Regner, André Schweizer e Nils Urbach offrono una dettagliata tassonomia per comprendere e analizzare le ICO, esplorando i loro meccanismi, vantaggi e rischi.

Lo sviluppo delle blockchain hanno portato all'introduzione degli smart contract, che permettono l'implementazione e la gestione di token digitali. Mentre il crowdfunding richiede l'intermediazione di piattaforme terze che facilitano la raccolta fondi via internet. Il ricorso alle ICO permette di realizzare operazioni comparabili al crowdfunding, senza la necessità di intermediari centralizzati, permettendo così un nuovo approccio al metodo.

L'articolo presenta il crowdfunding come uno strumento creato all'interno del web 2.0 per ottenere finanziamenti da una vasta collettività, basandosi sulla "saggezza della folla". Le diverse regolamentazioni nazionali limitano il crowdfunding a un contesto locale, richiedendo piattaforme terze affidabili, spesso connesse a sistemi bancari tradizionali.

L'ICO combina il crowdfunding con la blockchain, consentendo la raccolta di fondi tramite la vendita di token digitali. Sebbene il termine ricordi l'IPO (Initial Public Offering), le ICO sono strutturalmente e legalmente diverse. Quest'ultime permettono a qualsiasi partecipante di finanziare anonimamente un progetto, contribuire al suo sviluppo e trarre profitti utilizzando i token, il tutto in un processo decentralizzato e peer-to-peer.

Le offerte di token sono generalmente finanziate tramite criptovalute, il che può limitarne la diffusione. I token emessi possono essere di tipo asset, rappresentazione di beni reali, o usage, forniscono l'accesso ad un servizio, e sono spesso utilizzati per finanziare progetti blockchain come nuovi protocolli o applicazioni abilitate da smart contract. Questo metodo risolve il problema "dell'uovo e della gallina", offrendo un incentivo a entrare presto nel network per beneficiare dell'apprezzamento del token.

Il processo di una ICO, come evidenziata da Tasca P. (2019), si articola in tre fasi principali: pubblicazione del whitepaper, pre-sale e ICO vera e propria.

Gli autori, a seguito delle considerazioni generali soprariportate, sviluppano una tassonomia composta da 23 dimensioni rilevanti e 62 caratteristiche, raggruppate in tre domini principali:

- Token: si distingue tra un'offerta di token fissa e una variabile. Un'offerta fissa implica che il numero totale di token è determinato fin dall'inizio e non può essere modificato, mentre un'offerta variabile permette la creazione di nuovi token in futuro, spesso regolata tramite votazioni degli stakeholder. Questa flessibilità può essere cruciale per progetti che richiedono espansione e adattabilità nel tempo.

La distribuzione dei token non avviene immediatamente dopo la ICO, ma con un certo ritardo temporale.

- Emittitore: le ICO sono supportate da un team o un'organizzazione di sviluppatori. Questi team sono organizzati tramite una struttura legale che spesso detiene una quota dei token emessi. Questo approccio non solo

incentiva gli sviluppatori a impegnarsi nel progetto a lungo termine, ma anche a garantire che abbiano un interesse finanziario diretto nel successo del progetto.

I token in mano agli sviluppatori possono essere non cedibili per un certo intervallo di tempo. Questa misura serve a impedire fluttuazioni improvvise nel valore dei token.

- Termini della Vendita: possono esserci più round di finanziamento. Questa struttura permette di raccogliere fondi in modo graduale, adattando la raccolta di capitale alle necessità del progetto in diverse fasi del suo sviluppo. Ogni round può avere termini e condizioni specifiche, adattate alle esigenze del momento e alla risposta del mercato.

Una rappresentazione dettagliata della tassonomia sviluppata è riportata in figura 2.11.

|             | Dimension                   | Characteristics        |                              |                              |               |
|-------------|-----------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------|
| Token       | Token implementation level  | native (9)             | on-chain (42)                | sidechain (1)                |               |
|             | Token purpose/type          | usage token (31)       | work token (3)               | funding token (9)            | staking token |
|             | Token supply growth         | fixed supply (38)      | fixed inflation rate (5)     | adaptive inflation rate      |               |
|             | Token supply cap            | uncapped (11)          |                              | capped (41)                  |               |
|             | Token burning               | no (42)                |                              | yes (10)                     |               |
|             | Token distribution deferral | no (22)                |                              | yes (30)                     |               |
|             | Token holder voting rights  | no (38)                |                              | yes (14)                     |               |
| Issuer      | Issuing legal structure     | limited liability (42) |                              | foundation (10)              |               |
|             | Team token share            | minority stake (45)    | half (3)                     | majority stake (4)           |               |
|             | Team vesting period         | none (16)              | single period (15)           | multiple periods (21)        |               |
| Sales Terms | Pre-sale before ICO         | none (26)              | private pre-sale (21)        | public pre-sale (5)          |               |
|             | Pre-sale discount           | no (27)                |                              | yes (25)                     |               |
|             | Planned occurrence          | single round (38)      | multiple rounds (12)         | not specified (2)            |               |
|             | Registration needed         | no (23)                |                              | yes (29)                     |               |
|             | Eligibility restriction     | none (28)              | geographic (17)              | accreditation (3)            | multiple (4)  |
|             | Purchase amount limit       | none (43)              | minimum (6)                  | maximum (2)                  | both (1)      |
|             | Auction mechanism           | none (49)              |                              | Dutch auction (3)            |               |
|             | Sales price                 | fixed (42)             |                              | floating (10)                |               |
|             | Price fixing currency       | fiat currency (17)     |                              | crypto currency (35)         |               |
|             | Funding currency            | crypto currency (43)   |                              | crypto and fiat currency (9) |               |
|             | Funding cap                 | uncapped (9)           | soft cap (2)                 | hard cap (27)                | multiple (14) |
|             | Time horizon                | fixed ending date (41) | fixed ending block time (10) | open-end (1)                 |               |
|             | Time-based discount         | none (26)              | single rate (5)              | multiple rates (21)          |               |

Figura 2.11: tassonomia ICO (Fridgen, Regner, Schweizer, & Urbach, 2018)

Dall'applicazione di quest'ultima a casi reali, gli autori derivano quattro possibili archetipi di ICO:

- ICO Geograficamente Limitata con Tetto all'Emissione e Pre-vendita Privata: Questo tipo di ICO è progettato per mercati specifici, limitando la partecipazione a determinate regioni e combinando una pre-vendita privata per raccogliere fondi iniziali da investitori selezionati.

- ICO Geograficamente Limitata con Prezzo in Valute Fiat e Opportunità di effettuare staking: Queste ICO accettano valute fiat, rendendole accessibili a un pubblico più ampio e offrendo token che possono conferire diritti di governance o altre forme di partecipazione.
- ICO di Fondazione senza Tetto con Token Nativi e Senza limiti Geografici: Progettate per progetti di grande portata, queste ICO non hanno un limite massimo di raccolta fondi e utilizzano token nativi con un tasso fisso di inflazione per gestire la crescita dell'offerta di token nel tempo.
- ICO Globali con Tetto al Finanziamento: Queste ICO mirano a un pubblico globale, ma con un limite massimo di raccolta fondi per mantenere il controllo sull'offerta di token e prevenire diluizioni eccessive.

La tassonomia proposta dagli autori offre un quadro completo e strutturato per analizzare le ICO, evidenziando le diverse configurazioni possibili. Questa struttura non solo aiuta gli investitori a comprendere meglio le ICO, ma fornisce anche ai creatori di progetti una guida per progettare ICO più efficaci e trasparenti.

L'articolo pone così l'accento sull'impiego dei token come fonte di capitale per le imprese.

### **2.3.5 Oliveira, L. et al. (2018) - To token or not to token: Tools for understanding blockchain tokens**

Come evidenziato in precedenza, nel mondo della blockchain i token sono utilizzati per rappresentare asset, utility o la possibilità di vantare un "diritto" su qualcosa appartenente a uno specifico progetto blockchain. Essi rappresentano l'elemento della scarsità digitale nei sistemi blockchain e sono strumenti che facilitano il trasferimento dei diritti tra attori del sistema.

L'articolo "To token or not to token: Tools for understanding blockchain tokens" mette in luce la mancanza di una tassonomia rappresentativa e accurata di questi strumenti, causata sia dai rapidi cambiamenti a livello tecnico che nelle applicazioni nei modelli di business. Elementi che caratterizzano una tecnologia in costante evoluzione.

Le domande di ricerca del lavoro sono:

Che tipo di token sono utilizzati nelle applicazioni e come sono classificabili?

Come si possono migliorare le informazioni e la struttura dei processi decisionali nel campo delle applicazioni blockchain?

Per affrontare questi temi gli autori sviluppano diversi strumenti decisionali basati su studi di casi reali di applicazioni di token che permettono di distinguere quelli con maggiore o minore valore, facilitandone quindi la valutazione e i potenziali investimenti.

I token sono utilizzabili in varie situazioni: come valuta, incentivo per la validazione e l'utilizzo del sistema, strumento per accelerare gli effetti di rete, strumento di governance, rappresentazione della proprietà di asset, condivisione dei profitti e come strumento di finanziamento. Tutte queste funzioni, escluso l'utilizzo per il finanziamento, sono collegate all'uso all'interno di un modello di business. Come strumento di finanziamento, i token possono ridurre il costo della ricerca di investitori, ma comportano rischi legati a frodi.

L'effettiva utilità del token in relazione al sistema implementato si valuta caso per caso, non in base a regole e teorie generali. In particolare, nel contesto delle ICO, esistono interessi divergenti tra chi acquista token per diventare utilizzatore del sistema e chi per fini speculativi. Una possibile soluzione è l'uso di sistemi costituiti da più token.

Gli autori utilizzano un approccio iterativo per identificare e sviluppare gli attributi chiave dei token. Nella prima e seconda iterazione della metodologia sono individuati e sviluppati i seguenti attributi: classe, funzione, ruolo, raffigurazione, offerta, sistema di incentivi, spendibilità, scambiabilità, "bruciabilità" (rimozione dal mercato), scadenza, fungibilità, layer e catena. Questi attributi sono stati poi raggruppati in quattro categorie principali:

- Attributi legati all'obiettivo: riguardano gli scopi e le finalità per cui il token è stato creato, come rappresentare un valore, incentivare la partecipazione o facilitare le transazioni.
- Attributi legati alla governance: includono aspetti relativi al controllo, alla gestione e alla regolamentazione dei token, come la possibilità di voto o le regole di emissione. L'obiettivo è di allineare gli incentivi dei possessori di token.
- Attributi funzionali: comprendono le caratteristiche operative dei token, come la loro fungibilità, trasferibilità e le modalità di utilizzo all'interno del sistema blockchain.
- Attributi tecnici: riguardano le specifiche tecnologiche dei token, inclusi i layer di implementazione e le blockchain su cui sono costruiti.

Questa struttura sistematica degli attributi ha permesso agli autori di analizzare in modo più dettagliato le diverse tipologie di token e di comprendere meglio le loro funzioni e utilizzi.

L'applicazione delle caratteristiche presentate a token reali ha portato all'identificazione di otto archetipi, ognuno con specifiche proprietà e casi d'uso. In sintesi gli archetipi sono:

- Criptovalute: token utilizzati principalmente come mezzo di scambio, riserva di valore o unità di conto.

- Equity Token: rappresentano la proprietà in una società o progetto, simili alle azioni tradizionali. Questi token possono dare diritto a dividendi o altre forme di partecipazione ai profitti.
- Funding Token: utilizzati per raccogliere fondi per nuovi progetti o iniziative. Rappresentano un investimento di medio lungo termine per gli acquirenti e un mezzo di finanziamento per il team di progetto e il resto della comunità.
- Consensus Token: premiano i partecipanti che contribuiscono al processo di consenso della blockchain, come i miner in una rete Proof of Work o i validatori in una rete Proof of Stake.
- Work Token: rappresentano il diritto di eseguire un lavoro specifico all'interno del sistema blockchain, svolgono anche il ruolo di remunerazione per l'attività svolta.
- Voting Token: conferiscono ai detentori il diritto di voto su decisioni importanti riguardanti la gestione e lo sviluppo del progetto blockchain.
- Asset Token: rappresentano la proprietà di asset fisici o digitali.
- Payment Token: utilizzati specificamente per effettuare pagamenti all'interno e all'esterno del sistema blockchain.

Questi archetipi aiutano migliorare la comprensione delle caratteristiche dei token e identificare i casi d'uso più appropriati per ciascuna tipologia.

Quanto presentato fino ad ora permette inoltre agli autori di costruire un albero decisionale, riportato in figura 2.11, per la scelta del tipo di token più adatto alle necessità dell'organizzazione che lo sta implementando.

L'albero decisionale è costruito a partire dagli attributi e dagli archetipi individuati nelle precedenti fasi di valutazione. Questo strumento inserisce gli otto archetipi di token (criptovalute, equity token, funding token, consensus token, work token, voting token, asset token e payment token) all'interno della categorizzazione standard di criptovalute, asset tokenizzati e utility token.

Per ogni token sono individuati dei casi d'uso obbligatori e opzionali. In alcune situazioni, sarà necessario cambiare archetipo rispetto a quello inizialmente previsto. La definizione dell'applicazione d'uso specifica avviene attraverso una serie di domande successive. Le prime categorie ad essere attribuite sono: criptovalute e asset, seguono poi le diverse utility associabili a questi strumenti.

L'obiettivo del lavoro degli autori è stato quello di colmare le lacune della letteratura attraverso la definizione di una morfologia per la caratterizzazione dei token, l'elaborazione di otto archetipi e un albero decisionale. Alcuni possibili ulteriori attributi sono rimasti al di fuori dello studio.

## Decision Tree on Token Design

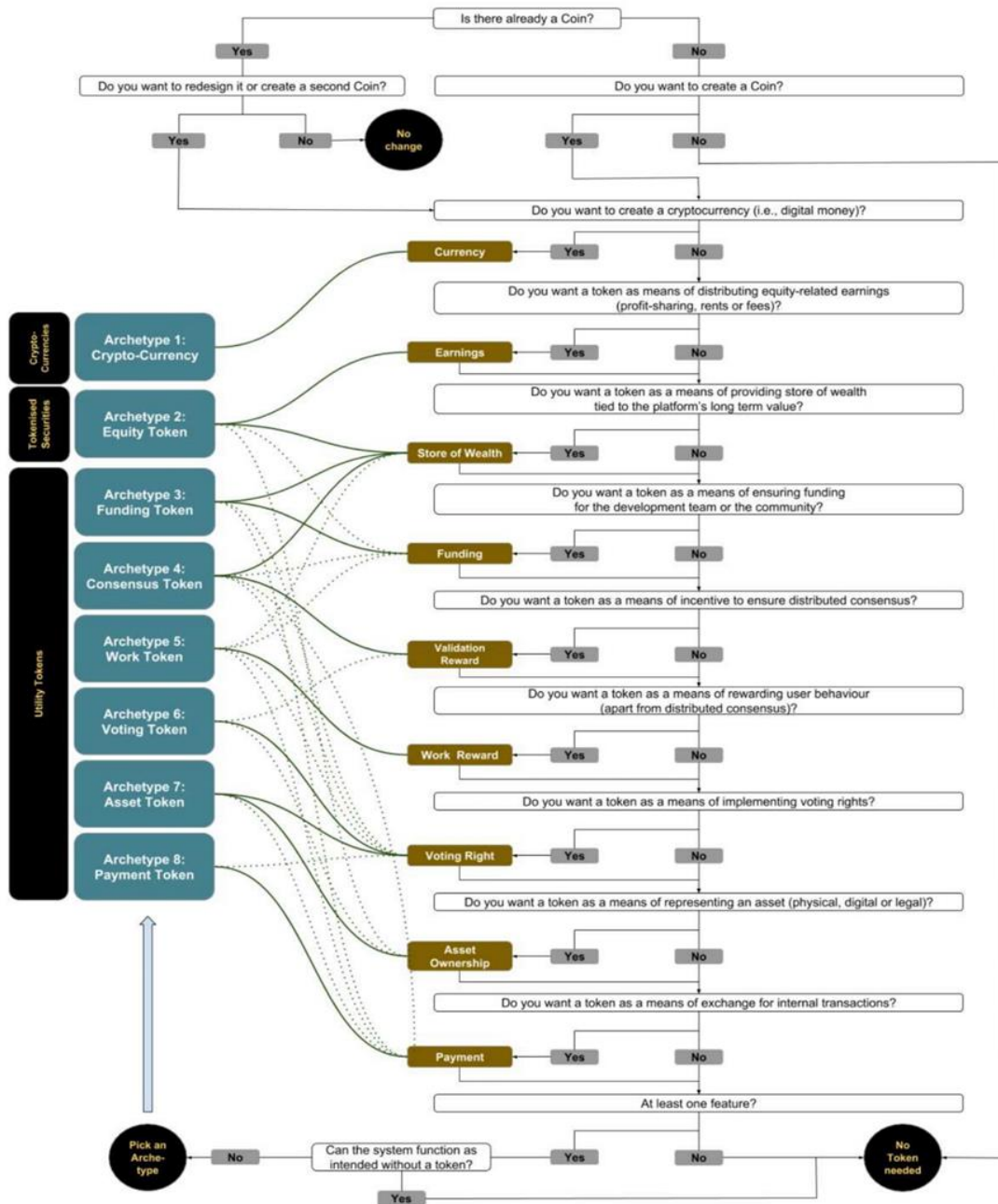


Figura 2.11: Albero decisionale (Oliveira, Zavolokina, Bauer, & Schwabe, 2018)

I limiti della ricerca sono legati alle fonti informative del settore, non tipiche della letteratura accademica. L'articolo evidenzia inoltre l'importanza di utilizzare dati empirici sia per la costruzione degli strumenti teorici sviluppati, che per il loro aggiornamento. Gli autori hanno ritenuto inoltre necessario bilanciare la difficoltà dei modelli proposti per evitare di renderli o troppo tecnici o superficiali e incompleti.



## 2.4 Ricerche di practitioner e acceleratori

Nel corso del seguente paragrafo è proposto un approfondimento sui principali e più noti risultati della grey literature sul tema dell'impatto dei token nei modelli di business. Questi si concentrano nella definizione di caratteristiche utili per la progettazione di token e nella creazione di modelli quantitativi per la gestione della loro offerta in modo che sia sostenibile per l'impresa.

In dettaglio sono riportati i seguenti contributi:

- Mougayar, W. (2017) *Tokenomics—a business guide to token usage, utility and value*;
- Outlier Ventures: “What’s the Utility of your Token?” e “Quantitative Token Model: A data-driven approach to stay ahead of the game”.

### 2.4.1 Mougayar, W. (2017) - *Tokenomics—a business guide to token usage, utility and value*

Il lavoro di Mougayar definisce i token nell'ambito dei modelli di business come: “un'unità di valore che un'organizzazione crea per autogestire il proprio modello di business, e permettere ai propri utenti di interagire con i suoi prodotti, facilitando la distribuzione e la condivisione di ricompense e benefici a tutti i suoi stakeholder”. L'elemento critico nella progettazione di un token risiede nel modo in cui questo è concepito per interagire con il modello di business sottostante. Il ruolo funzionale del token è infatti di primaria importanza per il successo del modello di business che intende sfruttare le sue proprietà. Non è quindi sufficiente ottimizzare le caratteristiche di questi strumenti per la sola massimizzazione dei risultati di una Initial Coin Offering (ICO).

Mougayar propone una caratterizzazione dei token secondo ruolo, obiettivi e caratteristiche.

In particolare tra i ruoli distingue:

- **Diritto:** il possesso di un token conferisce determinati diritti, come l'uso di un prodotto, la partecipazione alla governance, il contributo a un progetto, il voto o l'accesso a mercati o prodotti specifici. Ad esempio, token come quelli di Numerai, DigixDAO e Tezos permettono varie forme di partecipazione e utilizzo. L'obiettivo di questo ruolo è incrementare notevolmente il coinvolgimento degli utenti.
- **Scambio di Valore:** i token fungono da unità di scambio di valore all'interno di un mercato o di un'applicazione, creando un'economia transazionale tra acquirenti e venditori. Questo meccanismo è vitale per la sostenibilità dell'ecosistema, come dimostrato da progetti come Tezos e Augur. L'obiettivo del ruolo è quello di generare una nuova economia.



- **Pedaggio:** similmente a un pedaggio per l'uso di un'autostrada, i token possono essere utilizzati per accedere a infrastrutture blockchain o servizi specifici, assicurando che gli utenti abbiano un interesse diretto nell'uso del servizio. In questo modo si genera un allineamento degli incentivi degli attori verso lo sviluppo del sistema. Esempi includono Ethereum e Bitcoin.
- **Funzione:** i token possono migliorare l'esperienza utente e incentivare l'adesione alla rete, come visto in progetti come Brave e Dfinity. L'obiettivo del ruolo è quindi quello di arricchire l'utilizzo da parte degli utenti.
- **Valuta:** I token fungono anche da metodo di pagamento efficiente e alimentano le transazioni, abbattendo le barriere tradizionali dei pagamenti finanziari.
- **Guadagni:** I modelli basati su blockchain possono abilitare una redistribuzione equa del valore generato, come la condivisione dei profitti o altri benefici, coinvolgendo tutti gli stakeholder.

Per valutare l'efficacia di un'organizzazione basata su token, è importante considerare quanti ruoli questo può svolgere. Più funzioni sono coperte, più robusto e sostenibile sarà il modello di business. La chiarezza e la difendibilità dell'uso dei token sono essenziali per evitare debolezze nel modello.

Mougayar quindi evidenzia come l'utilizzo corretto dei token abbia il potenziale per rivoluzionare i modelli di business tradizionali, offrendo nuove modalità di scambio di valore, incentivazione e partecipazione degli utenti. L'innovazione nell'uso di questo strumento è fondamentale per il successo a lungo termine di progetti basati su blockchain.

#### **2.4.2 Outlier Ventures - “What’s the Utility of your Token?” e “Quantitative Token Model: A data-driven approach to stay ahead of the game”**

Outlier Ventures è un acceleratore leader nel settore Web3 nonché uno degli investitori più attivi nel campo. Possiede un portafoglio di investimenti costituito da più di 300 startup da tutto il mondo, tra cui ad esempio Brave. Outlier Ventures è inoltre partner di alcuni dei principali protocolli del settore, quali: NEAR, Polkadot e Polygon.

Outlier Ventures ha sviluppato diversi strumenti per l'analisi e la progettazione dei token. Nel corso di questo paragrafo sono analizzati sinteticamente la “Token Utility Canvas” e il “Quantitative Token Model (QTM)”.

La token utility canvas ha l'obiettivo di guidare la progettazione di strumenti che siano in grado realmente di generare valore, tramite i corretti incentivi per gli stakeholder, una reale integrazione nel protocollo o prodotto e una effettiva distribuzione.

Affinché ciò avvenga è necessaria una fase preliminare in cui si identificano gli obiettivi e i ruoli che il token dovrà svolgere all'interno dell'ecosistema. Questo processo include l'analisi delle esigenze del mercato, la comprensione dei problemi che il token risolverà e la definizione della proposta di valore unica del token.

La canvas, riportata in figura 2.12, è quindi uno strumento strategico per mappare e progettare l'uso dei token che si costituisce di 9 blocchi.



Figura 2.12: token utility canvas, di Outlier Ventures

Nel dettaglio, gli elementi costitutivi sono:

- **Stakeholders:** le architetture Web 3 sono caratterizzate da diversi soggetti portatori d'interesse che interagiscono con il token, inclusi utenti, sviluppatori, investitori e partner commerciali. Identificare e comprendere le esigenze di ciascuno di questi gruppi è essenziale per progettare un ecosistema che crei valore per tutti. È fondamentale anche stabilire la loro diversa priorità e significatività per il successo del sistema.
- **Mechanisms:** i meccanismi descrivono come gli stakeholder interagiscono tra loro e con il prodotto/protocollo chiave. L'interazione può includere l'uso dei token per pagamenti, votazioni su proposte di governance, staking e accesso a servizi specifici. Descrive quindi come il token coordina i diversi attori in modo decentralizzato. La definizione chiara di questi meccanismi è cruciale per l'efficacia del token.
- **Incentives and Disincentives:** gli incentivi e i disincentivi sono strumenti per modellare il comportamento degli stakeholder. Gli incentivi possono includere ricompense per la partecipazione attiva o per il mantenimento di token, mentre i disincentivi possono essere penalità per comportamenti dannosi o per l'inattività.

- **Token Objective:** l'obiettivo del token definisce il suo ruolo principale nell'ecosistema. Questo può variare dall'essere una valuta di scambio, uno strumento di governance, un mezzo per accedere a servizi o risorse o un token nativo necessario per il funzionamento del protocollo. Chiarire l'obiettivo del token aiuta a mantenere coerenza e focus nella progettazione del sistema.
- **Token Journey:** il viaggio del token traccia il ciclo di vita dello strumento, dalla sua creazione e distribuzione iniziale fino al suo utilizzo e possibile ritiro. Descrive inoltre come i principali stakeholder ne entrino in possesso, individua eventuali gruppi di utenti che non utilizzano il token e identifica diversi livelli di engagement. Pianificare attentamente questo percorso è fondamentale per assicurare la sostenibilità e la funzionalità a lungo termine del token.
- **Value Capture:** collegamento tra il successo del prodotto/protocollo e il valore del token. Il prezzo di mercato del token dipende sempre da domanda e offerta. Affinché un token catturi valore deve quindi generare una domanda stabile, perché necessario per l'utilizzo del sistema, oppure perché fornisce in maniera chiara dei benefici per i proprietari. Possono anche essere previsti programmi di acquisto e redistribuzione ("buyback-and-make"), o alternativamente acquisto e distruzione dei token ("buyback-and-burn").
- **Token Distribution:** riguarda come i token sono inizialmente distribuiti tra i vari stakeholder. Una distribuzione efficace può includere vendite pubbliche, airdrop, o distribuzioni a membri fondatori e partner strategici, assicurando un'inclusione equa di diversi attori.  
Per il team di sviluppo e gli investitori maggiormente rilevanti, per quota e durata investimento, può essere previsto un periodo di vesting.
- **Protocol Costs (Token Budgeting):** i costi del protocollo si riferiscono alle spese operative necessarie per mantenere e sviluppare l'ecosistema. Questo include costi di sviluppo, marketing, e operazioni quotidiane. Una gestione efficace del budget dei token è essenziale per la sostenibilità a lungo termine.
- **Protocol Revenues:** le entrate del protocollo derivano da vari modelli di business come le commissioni sulle transazioni, le vendite di token, o servizi premium. Identificare e ottimizzare le fonti di ricavo è fondamentale per il successo economico del progetto.

Per quanto riguarda la token utility canvas l'articolo, quindi, suggerisce di iniziare con una chiara comprensione degli obiettivi e delle funzioni del token, seguita da una mappatura dettagliata all'interno della canvas proposta. Questo approccio sistematico aiuta a identificare e risolvere potenziali problemi, garantendo che il

token aggiunga effettivamente valore all'ecosistema e soddisfi le esigenze degli stakeholder.

Il Modello Quantitativo di Token (QTM) è invece una metodologia per analizzare e ottimizzare l'economia dei token in progetti blockchain. Questo approccio basato sui dati aiuta a comprendere e prevedere le dinamiche economiche dei token, offrendo una guida dettagliata per la loro progettazione e implementazione.

Il QTM si compone di vari moduli che includono parametri di base del token, moduli di raccolta fondi, allocazioni iniziali e programmi di vesting, pool di liquidità, adozione degli utenti, ipotesi di business e moduli di utilità. Ogni componente è essenziale per modellare diversi scenari e valutare l'impatto delle decisioni strategiche.

I parametri di base del token includono la fornitura totale dello strumento, la metodologia di offerta tra fissa o variabile e la data di lancio dello strumento con la distribuzione di liquidità associata. Questi parametri sono fondamentali per determinare la dinamica iniziale del mercato del token.

Il modulo di raccolta fondi esamina le principali parti coinvolte nella creazione del capitale, l'allocazione dei token e eventuali sconti sulle distribuzioni preliminari. Valuta anche l'impatto della raccolta fondi sull'emissione iniziale dei token e sulla percezione del mercato. Nelle offerte preliminari si praticano riduzioni di prezzo in quanto, solitamente, i compratori sono sottoposti a periodi di vesting più lunghi.

L'allocazione dei token tra team, investitori, partner e comunità è cruciale per garantire una distribuzione equa e incentivare il contributo a lungo termine. I programmi di vesting assicurano che i partecipanti chiave rimangano impegnati nel progetto nel tempo.

Il pool di liquidità analizza le strategie per creare e mantenere la liquidità del token, inclusi gli incentivi per fornire liquidità e le dinamiche del mercato legate al prezzo di emissione.

L'adozione degli utenti esamina come stimolare l'utilizzo dei token da parte dei consumatori finali e dei partner, programmi di ricompense, mix tra l'acquisto del prodotto e dei token e partnership strategiche.

Le ipotesi di business includono previsioni di entrate, costi operativi e altre metriche finanziarie che influenzano il valore del token. È fondamentale avere una comprensione chiara delle dinamiche di mercato e delle fonti di entrata.

I moduli di utilità definiscono come i token sono utilizzati all'interno dell'ecosistema, includendo la creazione della liquidità, staking, pagamenti, rimozione dal mercato e diritti derivanti dal possesso.

Nel dettaglio sono analizzati i seguenti meccanismi di gestione del token:

- Holding: possedere token per periodi prolungati, spesso per speculazione o supporto a lungo termine;

- Locking: bloccare token per un determinato periodo, spesso come parte di un programma di staking o vesting;
- Liquidity Mining: incentivare gli utenti a fornire liquidità alle pool in cambio di ricompense in token;
- Burning: rimuovere permanentemente i token dalla circolazione per ridurre l'offerta totale;
- Transfer: la movimentazione di token tra portafogli o account.

Il QTM integra tutti questi moduli in un modello completo che permette di simulare e testare vari scenari, permettendo di valutare così l'impatto delle decisioni strategiche. Questo approccio aiuta a identificare le migliori pratiche e a ottimizzare l'economia associata al token.

## Capitolo 3

### Metodologia e strumenti di ricerca

#### 3.1 Metodo di ricerca: approccio quali-quantitativo

L'obiettivo di ricerca del lavoro di tesi è quello di realizzare uno studio esplorativo sull'impatto dei token come leva di innovazione dei modelli di business, identificare i blocchi della business model canvas maggiormente interessati da questo processo, individuare le diverse tipologie di impatto e determinare la profondità e trasversalità di quest'ultimo.

La principale letteratura accademica e grey literature, mostrate nel precedente capitolo, mancano di studi approfonditi sul tema.

La letteratura accademica presenta principalmente tassonomie di token e analisi delle Initial Coin Offering (ICO). Nel caso degli studi sulla relazione tra token e business model, i risultati presentati sono primariamente descrittivi del caso in esame e non valutativi delle diverse logiche d'impresa realizzabili. Inoltre, negli articoli basati su lavori empirici, i campioni analizzati di riferimento sono costituiti spesso solo da startup di recente creazione.

La grey literature, invece, si pone principalmente l'obiettivo di sviluppare strumenti per la progettazione delle caratteristiche e della gestione dell'economia associata all'emissione di token.

Si manifesta così la possibilità di realizzare uno studio esplorativo sulla realtà dei token, che tenga in considerazione anche i casi d'uso realizzati da imprese già affermate sul mercato e inserisca gli effetti derivanti dall'impiego di questo innovativo strumento nell'ambito della struttura tradizionale dei modelli di business.

Nella realizzazione di questo studio si è quindi tenuto un approccio ibrido di tipo sia qualitativo che quantitativo.

In particolare, per effettuare una analisi esplorativa delle applicazione dei token all'interno dei modelli di business, è stata selezionata la metodologia del Case Study che permette di studiare ed interpretare un fenomeno all'interno del suo ambito e non indipendentemente da questo (Pettigrew, 1979).

L'analisi dei casi di studio ha permesso di individuare diverse tipologie di impatti che sono state in seguito utilizzate per la creazione di un database empirico. Sfruttando il database così realizzato, sono state effettuate considerazioni quantitativo-descrittive ed è stato inoltre possibile applicare algoritmi di individuazione di cluster. L'individuazione dei cluster o cluster analysis o clustering è una metodologia che permette di distinguere sottogruppi significativi nel set di dati, quando il numero dei sottogruppi e altre informazioni associate possono essere sconosciute (Fraley &

Raftery, 1998). Le tecniche di clustering si basano su misurazioni relative alla similarità tra gli elementi. In molti approcci, questa similarità è espressa come distanza in uno spazio multidimensionale. Nel seguente lavoro di tesi l'analisi dei cluster permette di raggruppare token che si manifestano con degli impatti simili all'interno del modello di business, permettendo così l'individuazione di alcuni archetipi di utilizzo dello strumento. In letteratura e all'utilizzo pratico, sono presenti diversi algoritmi per il clustering. Nella realizzazione di questo studio è stato utilizzato e sarà presentato l'algoritmo k-means.

### **3.1.1 Fonti**

Per rispondere alle domande di ricerca stabilite, è stato necessario ricorrere a diverse fonti di informazione, suddivisibili in tre categorie principali: letteratura scientifica, grey literature e database aziendali.

La prima categoria include vari articoli scientifici, ottenuti tramite la consultazione di librerie digitali (ad esempio, IEEEExplore, ResearchGate, Google Scholar), utilizzati come fonti di informazioni per gli aspetti tecnologici della blockchain e dei token, definizione e rappresentazione dei modelli di business e studi accademici sulla relazione tra token e modelli di business.

La grey literature comprende whitepaper, bluepaper, rapporti di settore e blog post utilizzati per analizzare gli aspetti tecnologici e commerciali dei casi selezionati.

L'ultima categoria si riferisce ai database online messi a disposizione da diverse aziende per raccogliere informazioni aziendali ed economiche. Nello specifico, sono stati considerati i dati forniti CrunchBase e CoinMarketCap.

Oltre alle fonti documentarie e statistiche, per l'elaborazione dei modelli di business delle organizzazioni selezionate, si è fatto inoltre ricorso ai siti web delle stesse.

### **3.1.2 Analisi di casi di studio**

L'analisi dei casi di studio è ritenuto lo strumento più adeguato nelle fasi critiche e iniziali di una nuova teoria, quando si stanno indagando le variabili principali e le loro interazioni. La mancanza di teorie consolidate e approfondite nel settore richiede quindi l'utilizzo di casi di studio esplorativi. La metodologia in questo caso si suddivide in tre fasi principali:

- Identificazione di una long-list di casi idonei;
- Selezione di una short-list di casi da esaminare in base a criteri specifici;
- Analisi di ogni caso secondo un modello predefinito e successiva armonizzazione dei risultati.

Nell'ambito della tesi, all'interno della long-list sono stati inserite applicazioni di token riguardanti sia imprese tradizionali che aziende di più recente creazione. Le

applicazioni analizzate sono state tratte da database aziendali, quali ad esempio CoinMarketCap, o blog post.

Ogni unità di analisi esaminata tramite la metodologia dei casi di studio è un'azienda o organizzazione focalizzata su un tema specifico, in questo caso l'utilizzo dei token. La progettazione dello studio si basa su una logica di "multiple case design" in cui la presenza di diversi ambiti sotto esame è affrontata tramite l'eterogeneità invece che la replicazione.

Le aziende selezionate sono il risultato di una logica che segue un approccio misto combinando il campionamento che è definito empirico con quello teorico: mentre il campionamento empirico permette di concentrarsi su casi eccezionali di successo o popolarità, il campionamento teorico è volto alla raccolta di un campione "strutturato" alla luce di obiettivi di ricerca predefiniti. In particolare, il campionamento teorico è definito attorno a un insieme di dimensioni. Nell'ambito del seguente lavoro di tesi i casi che dalla long-list sono stati inseriti nella short-list sono stati selezionati secondo i criteri di: eterogeneità settoriale, maturità del progetto, modalità di impiego del token e eterogeneità geografica.

L'obiettivo di questo approccio composito è fornire un insieme dettagliato di diversi modelli di business per evidenziare ogni peculiarità delle iniziative tramite una razionalizzazione delle applicazioni da esaminare.

Per lo svolgimento delle analisi delle organizzazioni selezionate è stata utilizzata la business model canvas. Questo strumento di rappresentazione delle logiche delle attività d'impresa è stato proposto da Osterwalder Alexander e Pigneur Yves all'interno del testo "Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers". Come riportato anche nel paragrafo 2.2.1 riguardante i modelli di business, la canvas si compone di 9 blocchi costitutivi che rappresentano il modo con cui l'impresa intende realizzare i propri profitti. Sono così coperte le 4 principali aree delle attività commerciali: clienti, offerta, infrastruttura e sostenibilità finanziaria. I 9 elementi costitutivi sono: segmenti di consumatori, proposte di valore, canali, relazioni con i consumatori, flussi di ricavi, risorse chiave, attività chiave, partnership chiave e struttura dei costi. Graficamente è riportata in figura 3.1.

La canvas, oltre che rispetto ai singoli elementi costitutivi, può essere suddivisa in 2 macro aree. La sezione di destra, al di sopra dei flussi di ricavi, rappresenta i fattori che portano alla creazione di valore e al contatto con i consumatori finali. La parte è quindi metaforicamente definita "front stage". Le innovazioni i cui impatti sono predominanti in questa area sono considerate meno profonde in quanto non vanno ad incidere sugli elementi strutturali dell'organizzazione.

La sezione di sinistra, al di sopra della struttura dei costi, rappresenta invece i fattori che concorrono all'efficienza dell'implementazione delle logiche d'impresa



selezionate. La parte è metaforicamente definita “back stage” in quanto non entra in contatto diretto con il consumatore finale.

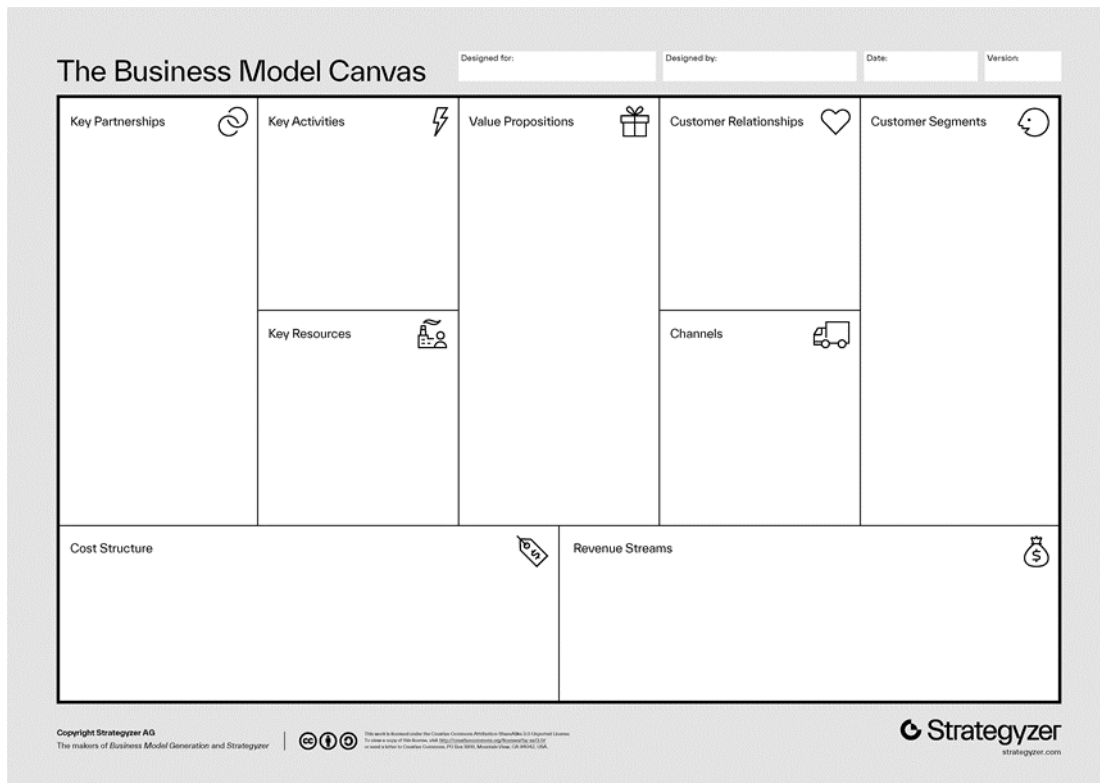


Figura 3.1: Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010)

Le innovazioni i cui impatti sono predominanti in questa area sono profonde in quanto vanno ad incidere sugli elementi strutturali dell'organizzazione.

Nel dettaglio, la parte destra della canvas è caratterizzata dai blocchi: segmenti di consumatori, canali, relazioni con i consumatori e flussi di ricavi. Mentre la parte sinistra è composta da: risorse chiave, attività chiave, partnership chiave e struttura dei costi. La proposta di valore è solitamente considerato un elemento centrale di congiunzione tra le due sezioni.

Di tutte le imprese inserite nella short list è stato analizzato nel dettaglio il modello di business associato all'utilizzo dei token, individuando così impatti e possibilità uniche derivanti dall'impiego dello strumento.

Per tenere traccia delle specifiche proprietà tecnologiche dei token, durante lo studio dei diversi casi d'uso, è stato utilizzato il framework morfologico proposto da Freni, Ferro e Moncada nell'articolo “Tokenomics and blockchain tokens: A design-oriented morphological framework”, parzialmente presentato nel paragrafo 2.1.3 dedicato ai token.

Il framework è costituito da 3 domini principali, composti da 14 dimensioni complessivamente a cui sono assegnati diversi possibili valori. Il modello proposto permette quasi 5 milioni di possibili configurazioni dei token. In particolare, ai fini del lavoro di tesi, l'attenzione è stata posta sul dominio di coordinazione, riportato in figura 3.2.

Quest'ultimo si compone di 4 dimensioni: valore sottostante, strategia di offerta, abilitanti di incentivi e incentivi derivanti.

| COORDINATION     |                                  |                    |   |
|------------------|----------------------------------|--------------------|---|
| Underlying Value | Supply Strategy                  | Incentive Enablers | Incentive Drivers                                   |
| Asset-based      | Schedule-based                   | Right to work      | Get access (to content/service)                     |
| Network Value    | Pre-mined scheduled distribution | Right to use       | Get discount  |
| Share-like       | Pre-mined one-off distribution   | Right to vote      | Get revenue (increase existing business)            |
|                  | Discretionary                    | Unit of account    | Get reward (new economy creation)                   |
|                  | Matching demand                  | Medium of exchange | Dividend/Earning Potential (for holding or staking) |
|                  |                                  | Store of value     | Appreciation potential (Speculation)                |
|                  |                                  |                    | Participate in governance                           |
|                  |                                  |                    | Gain reputation                                     |

Figura 3.2: dominio di coordinazione (Freni, Ferro, & Moncada, 2022)

Le dimensioni del dominio selezionato servono per descrivere come il token è utilizzato per promuovere uno specifico comportamento negli attori (stakeholder) dell'ecosistema. Come specificato dagli autori, infatti, il token può essere definito come "uno strumento socio-economico per promuovere la coordinazione dei partecipanti in un ecosistema regolamentato verso il raggiungimento di una funzione obiettivo del network attraverso un sistema di incentivi" (Freni, Ferro, & Moncada, 2022). Le dimensioni del dominio sono quindi definite e analizzate in funzione del comportamento che vanno ad incentivare negli attori. Nella definizione dei valori associati è per questo necessaria una conoscenza più approfondita dell'ecosistema, inclusi gli stakeholder maggiormente rilevanti e la tipologia di cooperazione che stabiliscono tra loro.

Nel dettaglio, le dimensioni costitutive del dominio coordinazione sono così caratterizzate:

- Valore sottostante: rappresenta gli elementi all'origine del valore economico intrinseco al token e i fattori che ne generano la fluttuazione. I valori caratteristici associati sono:
  - Asset-based: quando l'elemento sottostante è un asset fisico;
  - Network value: la misura sottostante è il livello di fiducia degli utenti verso la rete, un esempio di metodo per la sua quantificazione è la legge di Metcalfe;
  - Share like: il token replica caratteristiche e fluttuazioni di prezzo tipiche delle azioni, in questo modo i possessori usufruiscono, con diverse modalità, del successo dell'organizzazione.
- Strategia d'offerta: modalità d'offerta sul mercato del token sviluppato adottata dall'emittore. Rappresenta quindi una schematizzazione della politica monetaria del token ed è cruciale nel dare forma all'economia associata. Nell'ambito della tesi ne è stata utilizzata una versione semplificata rispetto a quella riportata in figura 3.2, caratterizzata da strategia d'offerta fissa, variabile o legata a collezioni specifiche, per tenere meglio in considerazione le peculiarità del campione analizzato.
- Abilitanti di incentivi: caratteristiche del token che permettono il manifestarsi del comportamento da incentivare. Indicano cosa uno stakeholder dell'ecosistema può potenzialmente fare utilizzando questo strumento. Identifica quindi le ragioni per cui un attore dovrebbe acquistare o guadagnare il token.
 

I possibili valori assunti dalla dimensione in esame sono: diritto a svolgere una mansione, diritto all'utilizzo, diritto di voto, unità di conto, mezzo di scambio e riserva di valore.
- Incentivi derivanti: esprime perché uno stakeholder dell'ecosistema utilizza effettivamente il token e il modo in cui si realizza il comportamento da incentivare. Indica quindi per quali ragioni il token è speso oppure messo in staking, venduto o bruciato oppure, in senso generale, utilizzato. È la dimensione complementare all'abilitazione degli incentivi.
 

I possibili valori assunti sono: ottenere l'accesso, ottenere uno sconto, ottenere un ricavo, ottenere una remunerazione, dividendi/potenziali guadagni (per l'holding o staking), aumento del valore (speculazione), prendere parte alla governance e guadagnare reputazione.

Oltre agli elementi del dominio coordinazione, sono state utilizzate le dimensioni fungibilità e commerciabilità appartenenti al dominio comportamento. Il dominio comportamento riguarda tutte le proprietà funzionali del token che ne regolano i possibili utilizzi.

La fungibilità si riferisce alla possibilità di effettuare interscambi tra token appartenenti alla stessa classe. Mentre, la commerciabilità si riferisce alla possibilità

che il token possa cambiare proprietario all'interno della piattaforma o su mercati secondari.

In aggiunta alle dimensioni tratte dal lavoro di Freni, Ferro e Moncada è stata aggiunto un attributo riguardante l'origine della blockchain. In questo caso la distinzione era tra le casistiche in cui il token è stato sviluppato insieme ad una blockchain proprietaria e i casi in cui invece è stato fatto ricorso a blockchain sviluppate esternamente.

L'analisi qualitativa delle informazioni raccolte sul modello di business, e sulle caratteristiche tecniche dei token delle 40 organizzazioni del campione, ha permesso di individuare una vasta gamma di impatti associati all'utilizzo di questo strumento per blocco della BMC. Gli impatti individuati sono stati poi utilizzati come variabili binarie per la costruzione di un database in cui le organizzazioni sono state riportate in modo codificato. Il database ha permesso successivamente di effettuare un'analisi quantitativa-descrittiva dei casi e il clustering del campione.

L'analisi quantitativa-descrittiva è stata realizzata tramite matrici di correlazione tra i blocchi della BMC e la costruzione di heat map. Le heat map sono uno strumento descrittivo dei risultati ottenuti e possono essere di due tipologie principali: basate su immagini oppure su matrici di dati (Babicki, et al., 2016). La scelta è ricaduta su questo metodo di rappresentazione delle analisi svolte data la facilità di comprensione e la multidimensionalità delle informazioni da rappresentare. Sono state quindi sviluppate diverse heat map basate su matrici di dati. I risultati ottenuti sono stati inoltre sottoposti a t-test per la differenza tra medie, al fine di valutarne la significatività statistica.

### 3.1.3 Cluster analysis

L'elaborazione di un database quantitativo ha permesso, come evidenziato nel precedente paragrafo, lo svolgimento di analisi di tipo quantitativo-descrittive e l'applicazione di metodologie di clustering.

La tecnica del clustering consente di raggruppare gli elementi di un campione in gruppi caratterizzati da un certo livello di omogeneità. I gruppi così generati sono definiti cluster. I migliori algoritmi per l'analisi dei cluster generano insiemi di oggetti contraddisti da una elevata somiglianza intra-class e scarsa somiglianza inter-class.

La metodologia in esame si basa su una terminologia specifica, in particolare si definisce (Omran, Engelbrecht, & Salman, 2007):

- Pattern (o analogamente vettore di caratteristiche),  $z$ , come il singolo elemento che compone il data set, denominato anche data point, su cui si applica l'algoritmo di clustering;
- Caratteristica o attributo la componente singola che fa parte della descrizione del pattern insieme ad altre caratteristiche;

- Cluster come l'insieme dei pattern tra loro maggiormente omogenei, elementi tratti da diversi cluster saranno caratterizzati da una minore omogeneità;
- Misura di distanza la metrica impiegata per quantificare l'uniformità tra i pattern.

L'applicazione degli algoritmi di clustering si basa sulla seguente procedura (Jain, Murty, & Flynn, 1999):

- Rappresentazione dei pattern: consiste nel riportare la quantità di classi presenti nei dati, il numero di pattern disponibili e il numero, tipologia e range delle caratteristiche utilizzate. Può includere anche le attività di selezione degli attributi, al fine di individuare quelli maggiormente significativi, e in alcuni casi la loro "estrazione", ossia si creano nuovi attributi più utili degli originali.
- Scelta della misura di prossimità dei pattern: selezione in base al dataset da analizzare di una delle metriche per la misura della prossimità presenti in letteratura. Una delle metriche più utilizzate è la distanza Euclidea.
- Clustering: l'output della fase varia in base alla tipologia di clustering effettuato. Principalmente si possono ottenere risultati in cui un elemento appartiene a un solo gruppo oppure, alternativamente, lo stesso elemento è inserito in più gruppi. Ulteriori differenze derivano dall'utilizzo di algoritmi di clustering gerarchico, che producono partizioni del data set con diversi livelli di annidamento, o partizionali, che si basano invece sull'ottimizzazione di un criterio di raggruppamento.
- Astrazione dei dati: produzione di una breve rappresentazione del data set per effettuare analisi automatiche successive, oppure per aumentare la leggibilità dei risultati per le persone. Nel caso del clustering, consiste in una breve descrizione dei cluster.
- Valutazione dei risultati: l'applicazione di algoritmi di cluster produrrà dei risultati in qualunque caso, anche quando questi non sono realmente significativi all'interno dei dati. Non sono presenti "regole auree" per la validazione dei raggruppamenti ottenuti, spesso sono utilizzati metodi statistici e qualitativi basati su analisi soggettive.

Come evidenziato nella fase di clustering della procedura presentata, esistono diversi algoritmi per la creazione di cluster, in letteratura sono presenti diverse classificazioni.

La più semplice distingue tra algoritmi che portano ad un hard clustering e algoritmi fuzzy clustering (Omran, Engelbrecht, & Salman, 2007). Nel caso di hard clustering ogni pattern appartiene a uno e uno solo dei gruppi generati. Si è in presenza di

fuzzy clustering quando un pattern può invece appartenere ad uno o più gruppi con diversi gradi di omogeneità.

Una ulteriore classificazione distingue invece tra algoritmi che producono cluster gerarchici e algoritmi partizionali (Jain, Murty, & Flynn, 1999).

Gli algoritmi di clustering gerarchico producono un particolare strumento metodologico denominato dendrogramma. Il dendrogramma è utilizzato per rappresentare come diversi livelli di cluster si raggruppano in modo nidificato secondo diversi gradi di somiglianza. In figura 3.3 è riportato un esempio di dendrogramma ottenuto tramite l'algoritmo single-link (sarà introdotto nelle prossime righe).

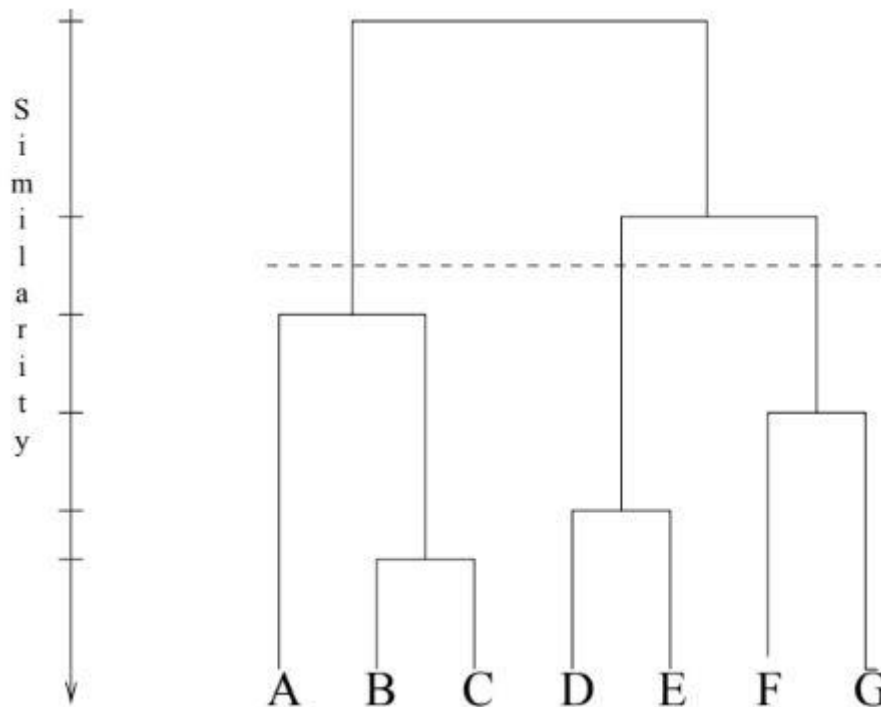


Figura 3.3: dendrogramma (Jain, Murty, & Flynn, 1999)

La figura si legge dal basso verso l'alto, il livello di similarità è massimo alla base e decresce all'aumentare della nidificazione dei cluster. È possibile inoltre sezionare il dendrogramma secondo diversi livelli di somiglianza ottenendo così un differente numero di cluster. Riprendendo il caso riportato in figura 3.3, la sezione proposta porta ad un raggruppamento dei pattern in 3 cluster mostrati in figura 3.4.

Le principali tipologie di clustering gerarchico sono: single-link, complete-link e minimum-variance. La metodologia minimum-variance è la meno utilizzata tra le 3 e per questo non sarà approfondita. Gli approcci single-link e complete-link si differenziano invece per il procedimento con cui calcolano la somiglianza tra due cluster.

Nel caso dell'approccio single-link, la distanza tra due cluster è pari alla minima distanza tra tutte le possibili coppie di pattern appartenenti ai 2 gruppi. Mentre,

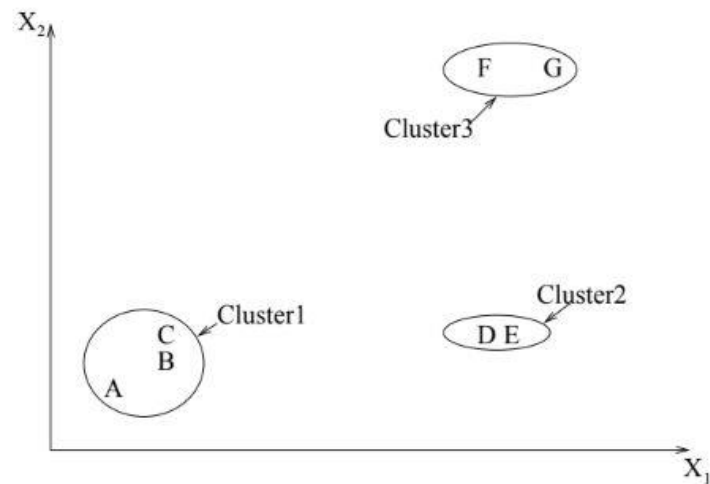


Figura 3.4: rappresentazione dei cluster ottenuti dal dendrogramma (Jain, Murty, & Flynn, 1999)

nell'approccio complete-link, si seleziona la massima distanza ottenuta tra tutte le possibili coppie di pattern appartenenti ai 2 insiemi per calcolare la distanza tra 2 cluster.

In entrambe le metodologie due cluster sono uniti tra loro per formare un cluster di dimensioni maggiori secondo il criterio della minima distanza tra le possibili scelte. L'approccio complete-link produce cluster maggiormente compatti mentre, al contrario, single-link genera cluster più allungati.

Gli algoritmi di clustering partizionale invece non producono alcuna struttura dei cluster, come nel caso del dendrogramma degli algoritmi gerarchici, ma presentano una sola suddivisione dei dati. L'approccio partizionale risulta vantaggioso quando si è in presenza di un data set costituito da molti elementi, la costruzione di un dendrogramma diventerebbe un'operazione eccessivamente costosa dal punto di vista computazionale.

Nell'utilizzo di questa classe di metodi per il clustering è problematica la definizione del numero di gruppi da ottenere come risultato.

La categoria di algoritmi partizionali genera i cluster tramite l'ottimizzazione di una funzione obiettivo definita o su base locale, quindi considerando solo un sottoinsieme dei pattern, o su base globale, considerando tutti i pattern del data set. Un esempio di funzione obiettivo molto utilizzata è l'errore quadratico. Tra questa categoria di applicazioni, la più semplice e comunemente usata è l'algoritmo k-means.

All'utilizzo pratico gli algoritmi partizionali cercano la soluzione ottima reiterandosi con diverse condizioni di inizio, l'output sarà la suddivisione dei dati che fornisce il miglior risultato rispetto alla funzione obiettivo. Di conseguenza, il clustering partizionale può essere considerato e trattato come un problema di ottimizzazione. Ulteriori categorie di tecniche che sono utilizzate per la creazione di gruppi di dati, sono il clustering probabilistico e il clustering basato sulla teoria dei grafi (Jain,

Murty, & Flynn, 1999) che non saranno oggetto di approfondimento all'interno della tesi.

Nello svolgimento dello studio, per affrontare le domande di ricerca, in base alle caratteristiche del database costituito è stato utilizzato l'algoritmo k-means. L'algoritmo k-means è un metodo per il clustering partizionale iterativo di tipo hard, in cui quindi tutti gli elementi appartengono ad un solo cluster. Iterativo in quanto effettua diverse ripetizioni della procedura che lo caratterizza fino ad ottenere il risultato migliore rispetto alla funzione di ottimizzazione.

L'algoritmo del k-means si basa sui seguenti passi (Jain, Murty, & Flynn, 1999):

1. Scelta dei k centroidi che possono essere k pattern del campione presi casualmente o k punti selezionati all'interno del ipervolume caratterizzato dall'insieme dei pattern. La definizione dei centroidi determinerà il numero di cluster presenti nel data set. In questa fase sono quindi stabiliti i parametri di inizializzazione dell'algoritmo.
2. Assegnazione di ogni pattern, ossia di tutti i singoli elementi del data set, al centroide più vicino secondo la metrica di distanza dell'errore quadratico.
3. Si aggiorna la posizione dei centroidi all'interno del data set utilizzando i pattern inseriti nei diversi cluster. Il calcolo della nuova posizione avviene tramite la media di tutti i data point associati al cluster. Il cambiamento della collocazione del centroide che si realizza in questa fase, porta al possibile cambiamento della composizione del cluster in caso di successive ripetizioni dell'algoritmo.
4. Se non è soddisfatto alcun criterio di convergenza il metodo ritorna al punto 2. I principali criteri di convergenza da poter utilizzare sono:
  - Nessuna o minime modifiche della distribuzione dei pattern nei diversi cluster secondo i nuovi centroidi;
  - Variazioni minime dell'errore quadratico;
  - Raggiungimento del numero massimo di iterazioni, se previsto.

L'algoritmo k-means presenta tra i vantaggi la facilità d'impiego e la semplicità. Gli svantaggi sono legati alla difficoltà d'impiego di dati categorici e alla necessità di definire sin dalle fasi iniziali il numero di cluster.

Nel tentativo di risolvere l'ultimo svantaggio esposto sono state introdotte nel tempo alcune varianti dell'algoritmo legate alla possibilità di unire o dividere alcuni cluster secondo determinati valori soglia, come nel caso dell'ISODATA. Altre variazioni del k-means, raccolte sotto il nome di clustering dinamico, utilizzano come funzione obiettivo di riferimento il criterio della stima della massima verosimiglianza (Jain, Murty, & Flynn, 1999).

Un approccio alternativo, che non richiede di modificare l'algoritmo k-means, consiste nel determinare il numero di cluster ottimo per l'insieme dei dati tramite



un approccio euristico chiamato “metodo del gomito” (“elbow method”) (Bholowalia & Kumar, 2014).

Il metodo si basa sull’analisi della varianza spiegata del campione in funzione del numero di cluster. L’obiettivo del metodo è quello di individuare il numero gruppi tale per cui l’aggiunta di un ulteriore non aumenta la capacità del clustering di modellare i dati.

Dal punto di vista grafico è riportata la percentuale della varianza spiegata sull’asse delle ordinate (y) e il numero di cluster sull’asse delle ascisse (x). I primi cluster porteranno infatti ad un notevole incremento della capacità di modellizzare il campione, ma ad un certo punto, il vantaggio marginale legato all’aggiunta di un ulteriore cluster decrescerà notevolmente. Nel grafico si genererà quindi un angolo in corrispondenza di questo valore che è metaforicamente chiamato “gomito” e costituisce l’origine del nome del metodo. Il numero di cluster in cui si genera il gomito è il valore ottimo. La logica di fondo è che continuando a aggiungere cluster questi saranno tra loro sempre più simili e sarà metodologicamente più complesso associare i pattern ai diversi gruppi. In figura 3.5 è riportata una rappresentazione grafica del metodo del gomito e del grafico associato.

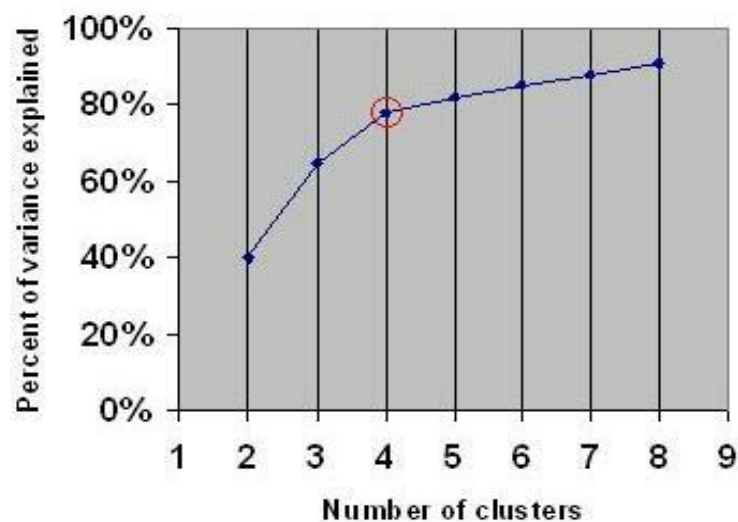


Figura 3.5: metodo del gomito, tratta da Wikipedia

Oltre alla varianza spiegata del campione è possibile utilizzare anche altre misure per la determinazione del numero ottimo di raggruppamenti, quali ad esempio la varianza intra-cluster o ulteriori parametri statistici che saranno introdotti nelle prossime righe.

Nello svolgimento del lavoro di tesi l’algoritmo k-means e il metodo del gomito sono utilizzati tramite il software JASP. JASP è un sistema gratuito e open source per l’analisi statistica, realizzato dall’Università di Amsterdam. Il software calcola anche una serie di diversi indicatori per monitorare l’applicazione dell’algoritmo, tra cui:

- $R^2$ : noto anche come coefficiente di determinazione, rappresenta la proporzione tra la variabilità dei dati e l’accuratezza del modello statistico

utilizzato (Nagelkerke, 1991). Il valore di  $R^2$  varia tra 0 e 1: un valore di 0 indica che il modello proposto non spiega in nessun modo i dati analizzati, mentre un valore di 1 indica che il modello spiega perfettamente i dati.

- AIC: il criterio informativo di Akaike (AIC) fornisce una stima dell'errore di previsione "fuori campione" e valuta la qualità relativa di diversi modelli statistici per un determinato insieme di dati. Partendo quindi da una serie di modelli, l'AIC stima la qualità di ciascuno rispetto agli altri. Pertanto, questo parametro fornisce un mezzo per selezionare il modello migliore (McElreath, 2018). L'AIC è quindi un punteggio numerico utilizzato per determinare quale modello è probabilisticamente il migliore per un determinato set di dati. Stimando i modelli in modo relativo, i punteggi AIC sono utili solo in confronto ad altri punteggi AIC per il medesimo set di dati. La regola è preferire i modelli che presentano il valore minore di questo indicatore.
- BIC: il criterio di informazione bayesiano (BIC) è un criterio per selezionare un modello tra un insieme di modelli parametrici caratterizzati da un diverso numero di indicatori. Realizzando una stima dei parametri del modello tramite il metodo della massima verosimiglianza, si può migliorare il risultato ottenuto dal metodo aggiungendo ulteriori parametri, ma questo può causare overfitting. Il BIC affronta la tematica esposta tramite l'introduzione di un termine di penalizzazione per il numero di indicatori presenti nel modello.
- Silhouette: questo metodo interpreta e convalida la coerenza interna dei cluster di dati. Fornisce una rappresentazione grafica di come ogni oggetto è stato classificato. Il valore della silhouette misura quanto un pattern è simile al proprio gruppo (coesione) rispetto agli altri gruppi (separazione). La silhouette varia tra -1 e +1. Un valore elevato del parametro indica che l'oggetto è omogeneo rispetto al cluster in cui è stato inserito e scarsamente omogeneo rispetto ai cluster vicini. Se la maggioranza degli elementi del data set ha un valore alto, allora la configurazione delle partizioni è ritenuta corretta. Se molti punti hanno invece un valore basso o negativo, la configurazione del cluster potrebbe essere costituita da un numero eccessivo o scarso di pattern.

I parametri AIC e BIC sono inoltre utilizzati dal software JASP per il calcolo del numero di cluster ottimali tramite il metodo del gomito.

## Capitolo 4

### Applicazione della metodologia

Nel corso del seguente capitolo sono illustrati i risultati derivanti dall'applicazione della metodologia precedentemente illustrata.

Inizialmente è fornita una panoramica delle imprese inserite all'interno della short-list, quindi facenti parte del successivo database, e di alcune loro caratteristiche. Segue, poi, una sintetica illustrazione delle modalità d'impatto dei token all'interno del modello di business, individuate tramite l'analisi qualitativa dei casi di studio, e l'esposizione di alcuni esempi associati.

Come evidenziato nelle pagine dedicate alla metodologia, le modalità d'impatto individuate sono state poi utilizzate come variabili binarie per la rappresentazione codificata delle aziende del campione, andando a costruire così un database. Del database implementato sono riportate le principali statistiche descrittive. In particolare, si è valutato quanti impatti individuati sono stati utilizzati effettivamente dalle imprese.

In questo capitolo si riportano anche le heat map riguardanti l'impiego degli impatti in relazione alla business model canvas, le statistiche per l'elaborazione dei test t, al fine di valutare la significatività dei risultati ottenuti, e le tabelle di correlazione per la ricerca di andamenti paralleli o divergenti nell'intensità dell'utilizzo degli impatti nei diversi blocchi della BMC.

Seguendo la metodologia scelta, sono poi presentati i raggruppamenti dei token proposti dall'algoritmo di clustering k-means. In particolare, sono illustrate 2 clusterizzazioni: la prima permette di ottimizzare contemporaneamente i parametri BIC e Silhouette, la seconda il parametro di AIC. In entrambi i casi il numero di cluster ottimo è ottenuto con il metodo del gomito.

Delle clusterizzazioni proposte sono mostrate le statistiche associate, che permettono di misurare la capacità del modello proposto di spiegare le proprietà del campione, e un'analisi qualitativa delle caratteristiche dei cluster individuati.

#### 4.1 Long-list e short-list

Per elaborare una risposta alle domande di ricerca poste è stata costruita una long-list composta da 104 aziende. Tutte le aziende selezionate hanno realizzato almeno un progetto che prevede l'emissione di una tipologia di token. Le componenti della long-list sono state poi suddivise tra imprese tradizionali, casi d'aziende già affermate da tempo nel mercato di riferimento, e token-native, casi d'imprese diventate note tramite l'impiego di token.

All'interno delle due tipologie sono state selezionate 20 imprese, 40 in totale, da inserire nella short-list e quindi da analizzare in dettaglio.

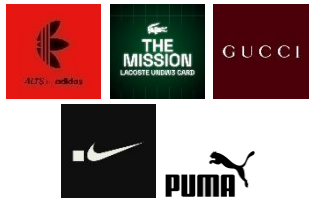




Come riportato nel capitolo dedicato alla metodologia, i criteri di scelta per la short-list sono stati: eterogeneità settoriale e geografica, maturità del progetto e modalità di impiego del token.





















In tabella 4.1 sono riportate le imprese della short list suddivise tra: imprese tradizionali e token-native e secondo il diverso settore di riferimento.

Il gruppo dell'impresе tradizionali è caratterizzato dai settori: "fashion" nel caso di attività operanti nell'ambito del vestiario, "transportation" che include anche operatori di infrastrutture, "finance trad." presenta gli approcci della finanza tradizionale alla tokenizzazione, "food & beverage" e infine "sports" per le applicazioni di token che traggono la loro origine da attività sportive.

Nell'ambito delle token-native si trovano i settori: "activity to earn" per le imprese che distribuiscono token come remunerazione per un'attività specifica, "gaming", "finance nat." che riporta le principali possibilità d'innovazione del mercato finanziario e "content creation" che presenta le aziende che impiegano i token per la creazione di prodotti o spazi virtuali.

Tabella 4.1: panoramica aziende analizzate

|                             |                            |   |
|-----------------------------|----------------------------|---|
| <b>Imprese Tradizionali</b> | <b>Fashion</b>             |  |
|                             | <b>Transportation</b>      |  |
|                             | <b>Finance trad.</b>       |  |
|                             | <b>Food &amp; Beverage</b> |  |
|                             | <b>Sports</b>              |  |

|                      |                  |  |
|----------------------|------------------|--|
| Imprese Token-native | Activity to earn |  <br>   |
|                      | Gaming           |    |
|                      | Finance nat.     |  <br> <br> <br>  |
|                      | Content Creation |  <br> <br> <br>   |

Il peso relativo percentuale dei diversi settori sulla totalità del campione è riportato in figura 4.1.

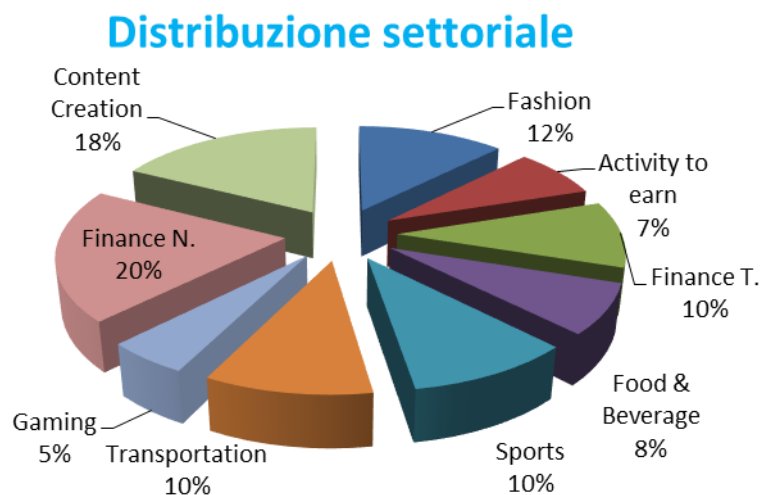


Figura 4.1: distribuzione settoriale delle aziende del campione

Complessivamente, le 40 aziende analizzate provengono da 9 diversi settori. Gli ambiti maggiormente rappresentati sono: il finanziario token nativo con un peso del 20% sul totale del campione e la creazione di contenuti con il 18%.

Complessivamente, 6 settori su 9 hanno un peso intorno al 10%, permettendo così un buon grado di eterogeneità settoriale. Il mercato meno rappresentato è quello del gaming con solo il 5%.

Un'ulteriore caratteristica rilevante degli elementi analizzati è la distribuzione geografica, riportata in figura 4.2, seguendo i criteri di definizione della short-list.

### Distribuzione geografica

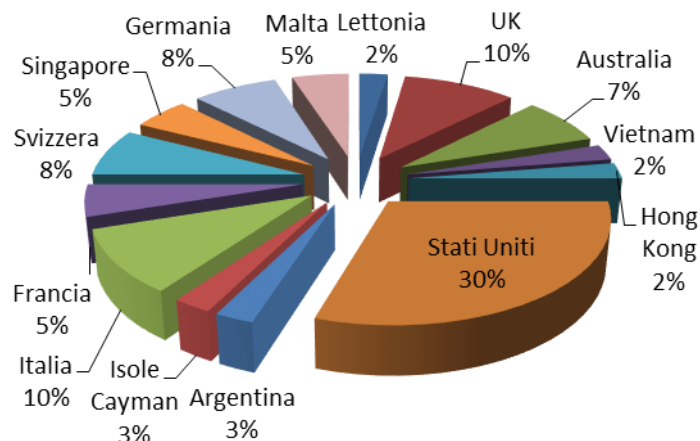


Figura 4.2: distribuzione geografica delle aziende del campione

Le aziende del campione provengono complessivamente da 14 paesi diversi, tra questi, il più rappresentato è gli Stati Uniti con il 30% del campione, a cui seguono Italia e Gran Bretagna con il 10%. I rimanenti 11 paesi presentano percentuali che si riducono a partire dall'8%.

In merito alla maturità dei progetti analizzati, è presente una certa differenza tra imprese tradizionali e native all'interno della short-list per quanto riguarda l'anno di emissione dei token, come si osserva in figura 4.3.

### Anno emissione token

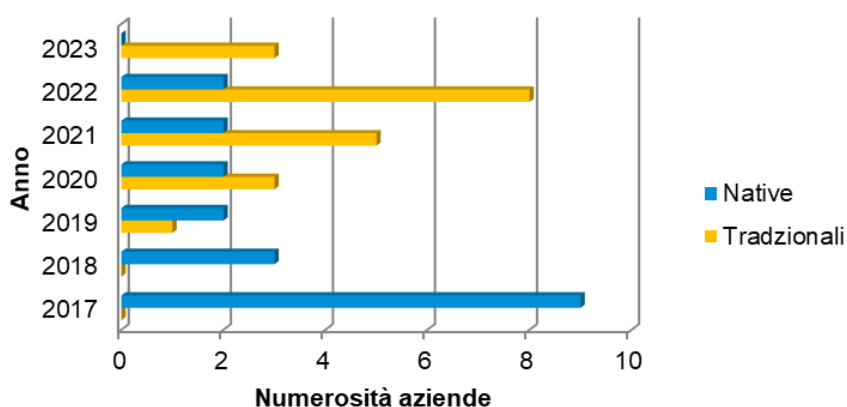


Figura 4.3: anno di emissione dei token dell'azienda del campione

In particolare, all'interno del campione, le native mostrano un trend rapidamente decrescente e poi stabile a seguito dell'apice dell'anno 2017. Le tradizionali seguono

invece un trend crescente fino all'anno 2022. Il dato dell'anno 2023 per entrambe le categorie è derivante dalla necessità di analizzare principalmente casi attivi da più periodi sul mercato.

## 4.2 Modalità d'impatto

Le 40 aziende presentate nel paragrafo precedente sono state oggetto di una iniziale analisi qualitativa. In particolare, come evidenziato in dettaglio nella metodologia, è stato approfondito il modello di business associato ai progetti di tokenizzazione. Del token realizzato sono state riportate alcune caratteristiche secondo il framework proposto da Freni, Ferro e Moncada (Freni, Ferro, & Moncada, 2022).

Le descrizioni dei modelli di business delle aziende e le proprietà dei token, insieme ai risultati ottenuti dalla letteratura accademica e dalla grey literature, hanno permesso di elaborare 57 possibili modalità d'impatto della tokenizzazione sul modello di business. Le modalità d'impatto sono state inserite all'interno della business model canvas (BMC) proposta da Osterwalder e Pigneur (Osterwalder & Pigneur, 2010). In oltre, data la presenza di alcune modalità d'impatto che caratterizzano dei subset di altre di "livello superiore", il conteggio degli impatti individuati aumenta a 67. In figura 4.4 è riportata la distribuzione delle 57 principali modalità d'impatto tra i diversi blocchi della business model canvas.

|                              | N° impatti | Frequenza |
|------------------------------|------------|-----------|
| <b>Customer segments</b>     | 6          | 11%       |
| <b>Value propositions</b>    | 15         | 26%       |
| <b>Channels</b>              | 2          | 4%        |
| <b>Customer relationship</b> | 3          | 5%        |
| <b>Revenue streams</b>       | 10         | 18%       |
| <b>Key resources</b>         | 6          | 11%       |
| <b>Key activities</b>        | 5          | 9%        |
| <b>Key partnerships</b>      | 5          | 9%        |
| <b>Cost structure</b>        | 5          | 9%        |
| <b>Total</b>                 | <b>57</b>  |           |

Figura 4.4: modalità d'impatto individuate per blocco della BMC

Nel dettaglio si osserva che i blocchi della BMC dove sono presenti maggiori possibilità d'impatto innovativo sono: la proposta di valore ("value propositions") con 15 impatti (26% sul totale) e flusso di ricavi ("revenue streams") con 10 (18% sul totale). I rimanenti 7 blocchi presentano un numero d'impatti che si riducono dai 6 (11%) di segmento di consumatori e risorse chiave, ai 2 (4%) dei canali.

Le modalità d'impatto sono riportate in forma estesa in appendice 1, mentre, nel proseguimento del capitolo ne è fornita una panoramica descrittiva dell'effetto sulla BMC.

All'interno del blocco segmento di consumatori ("customer segments") sono riportate le possibilità di impiego dei token come strumento per accedere a nuovi mercati e creare ulteriori prodotti da vendere ai segmenti attuali (upselling). Si valuta anche il possibile impiego per migliorare la conoscenza dei propri clienti in base ai token posseduti. Da ultimo, l'utilizzo dei token per la creazione di ecosistemi multisided come evidenziato da Tönnissen, Beinke e Teuteberg (Tönnissen, Beinke, & Teuteberg, 2020).

Nell'ambito della proposta di valore ("value propositions") sono approfondite le innovazioni legate all'utilizzo congiunto di token, smart contract e blockchain. Questi strumenti permettono di utilizzare la tokenizzazione per la certificazione della proprietà, creare mercati secondari e aumentare la velocità d'esecuzione dei servizi tramite l'utilizzo congiunto con gli smart contract. I token permettono inoltre di sviluppare anche una dimensione digitale per prodotti prevalentemente fisici, aiutare la trasformazione dell'impresa in ecosistemi/piattaforme maggiormente aperte e consentono il trasferimento di valore in modo decentralizzato tra imprese, tra impresa e utenti, e tra utenti.

La gestione dei token tramite wallet, porta all'introduzione di un nuovo canale ("channels") con cui entrare in contatto con il cliente, e da integrare all'interno dei sistemi informativi d'impresa. Inoltre, la creazione di token proprietari permette l'implementazione di nuove strategie di gestione dei canali, in particolare: la possibilità di utilizzare i canali per trasferire la proprietà di un bene e non più solo informazioni e la distribuzione di questi assets tramite airdrop a gruppi selezionati di consumatori.

Il possesso dei token emessi dall'impresa può essere utilizzato come prerequisito per la partecipazione a progetti di co-creazione e crowdsourcing cambiando così la relazione con il consumatore ("customer relationships"). Con questo strumento è possibile, complessivamente, spostare il focus della relazione dai singoli consumatori a più estese comunità di consumatori, a cui redistribuire parte del valore tramite la distribuzione dei token e eventuali diritti di governance. Si può inoltre diversificare la relazione in base alla quantità e tipologia di token posseduti aumentando così le possibilità di personalizzazione.



La progettazione e allocazione sul mercato dei token tramite vendita permette la generazione di flussi di ricavi (“revenue streams”), l’associazione dei token a royalties o commissioni di transazione porta a ricavi ripetuti nel tempo. La gestione dell’emissione di token proprietari permette inoltre di: sfruttare gli effetti economici legati al signoraggio e utilizzare diverse metodologie di vendita.

Nell’ambito delle risorse chiave (“key resources”) il token può essere utilizzato come strumento di incentivazione degli stakeholder sia interni che esterni e per la raccolta di capitale tramite ICO come evidenziato anche da Fridgen G. et al. e Tasca P. (Fridgen, Regner, Schweizer, & Urbach, 2018) (Tasca, 2019). Ulteriore applicazione degna di nota è l’impiego dei token per il pricing di asset circolanti nell’impresa/ecosistema.

Le attività chiave (“key activities”) sono distinguibili in due tipologie: quelle necessarie all’impresa per la realizzazione dei token e le possibili implicazioni derivanti. Alla prima categoria appartiene ad esempio la progettazione del sistema di incentivi da realizzare. Alla seconda, sempre a scopo esemplificativo, la capacità dei token di generare effetti di rete nello sviluppo di un progetto. Tra gli incentivi, l’utilizzo dei token come strumento per l’accesso a prodotti/servizi, appartiene al fenomeno noto come token-gating.

La possibilità di comporre liberamente servizi e prodotti basati su token modifica la gestione delle partnership chiave (“key partnerships”). Inoltre, nell’ambito della creazione di ecosistemi, le relazioni con imprese e organizzazioni esterne possono essere utilizzate per aumentare la diffusione del token e gestirne il valore.

Nell’ambito della struttura dei costi (“cost structure”) la natura non geograficamente limitata dei token permette la riduzione di commissioni sugli scambi internazionali. L’utilizzo congiunto di questi strumenti con gli smart contract può portare a minori spese, inoltre, la verificabilità delle transazioni su blockchain diminuisce le asimmetrie informative. La possibilità di incentivare stakeholder interni e esterni tramite token conduce ad una minor necessità di richiedere capitali a fondi di Venture Capital (VC), diventa quindi possibile limitare la diluizione del team fondatore e il ricorso a capitale di rischio.

### **4.3 Statistiche descrittive database**

Le modalità di impatto presentate nel precedente paragrafo sono state utilizzate come variabili binarie per la rappresentazione codificata dei casi analizzati, creando così un database. La base di dati riporta sulle colonne tutte le 67 modalità d’impatto individuate, comprensive di subset, e sulle righe le 40 aziende che costituiscono il campione.

Nel corso del seguente paragrafo sono presentate e illustrate le statistiche descrittive del database realizzato.

In particolare, sono riportate 2 tabelle statistiche:

- L'utilizzo effettivo delle modalità d'impatto da parte delle imprese del campione (si utilizzano i totali di riga).
- Per ogni blocco della business model canvas si riporta l'impiego delle modalità d'impatto al suo interno da parte delle aziende (si utilizzano i totali di colonna).

La tabella 4.2 riporta quindi le statistiche descrittive sull'utilizzo da parte delle imprese delle modalità d'impatto individuate. Sulle righe si trovano i diversi settori presenti nel campione, è riportata anche la distinzione tra imprese tradizionali e token-native. Nelle ultime 3 righe sono presentati i dati aggregati secondo le macro-categorie tradizionali e token-native, e sulla totalità del data set.

Le colonne riportano invece: il numero di elementi su cui si basano le statistiche (Conteggio N°), la media, la deviazione standard (standard deviation S.D.), minimo (Min), mediana e massimo (Max). L'insieme dei possibili valori per media, min, mediana e max è costituito dai numeri reali tra 0 e 67. Il valore di 0 indica che nessun impatto è stato utilizzato, 67 rappresenta il caso in cui tutte le modalità d'impatto individuate (comprensivo dei subset d'impatti) siano state utilizzate.

*Tabella 4.2: statistiche aziende campione*

|                             |                            | Conteggio N° | Media  | S.D.   | Min | Mediana | Max |
|-----------------------------|----------------------------|--------------|--------|--------|-----|---------|-----|
| <b>Imprese Tradizionali</b> | <b>Fashion</b>             | 5            | 26,8   | 6,419  | 19  | 29      | 33  |
|                             | <b>Transportation</b>      | 4            | 19     | 2,449  | 16  | 19,5    | 21  |
|                             | <b>Finance trad.</b>       | 4            | 19,5   | 1,291  | 18  | 19,5    | 21  |
|                             | <b>Food &amp; Beverage</b> | 3            | 19,7   | 1,527  | 18  | 20      | 21  |
|                             | <b>Sports</b>              | 4            | 24,25  | 5,909  | 16  | 25,5    | 30  |
| <b>Imprese Token-Native</b> | <b>Activity to earn</b>    | 3            | 44,67  | 6,506  | 38  | 45      | 51  |
|                             | <b>Gaming</b>              | 2            | 41     | 5,657  | 37  | 41      | 45  |
|                             | <b>Finance Nat.</b>        | 8            | 39,12  | 5,222  | 32  | 37,5    | 47  |
|                             | <b>Content Creation</b>    | 7            | 44,86  | 5,273  | 35  | 46      | 52  |
| <b>Imprese Tradizionali</b> |                            | 20           | 22,2   | 5,177  | 16  | 21      | 33  |
| <b>Imprese Token-Native</b> |                            | 20           | 42,15  | 5,715  | 32  | 43,5    | 52  |
| <b>Totale Imprese</b>       |                            | 40           | 32,175 | 11,446 | 16  | 32,5    | 52  |

Nell'ambito del campione analizzato, i settori che hanno mostrato un utilizzo più esteso delle modalità d'impatto tramite token tra le imprese tradizionali sono stati:

- Fashion con una media di circa 27 impatti utilizzati, una mediana di 29 e un picco massimo di 33 impatti (il 49% sul totale dei 67);
- Le applicazioni collegate allo sport (sports in tabella), con una media approssimata di 24 impatti, una mediana di 25,5 e un massimo di 30 impatti.

I 3 settori rimanenti mostrano degli utilizzi medi tra i 19 e i 19,7 impatti, la mediana tra 19,5 e 20 e un valore massimo di utilizzo di 21 impatti.

Per quanto riguarda la categoria delle imprese token-native, i settori che presentano un utilizzo più esteso delle modalità d'impatto tramite token sono:

- Content creation con una media di circa 45 impatti utilizzati, una mediana di 46 e un picco massimo di 52 impatti (il 78% sul totale dei 67);
- Activity to earn che riporta lo stesso valor medio approssimato di 45 impatti, una mediana lievemente inferiore di 45 e un picco massimo di 51 impatti.

I 2 settori rimanenti presentano dati inferiori.

Le statistiche aggregate delle due categorie mostrano un utilizzo più esteso in media delle modalità d'impatto da parte delle imprese token-native rispetto alle tradizionali, come evidenziato anche dalla diversità dei valori minimi e massimi.

La figura 4.5 riporta la distribuzione delle aziende del campione analizzato, secondo il diverso numero totale di impatti utilizzati (asse delle ordinate). Il grafico riporta 2 serie: una per la categoria delle imprese tradizionali e una per le token-native. Si utilizza inoltre un diverso colore in base al settore di appartenenza.

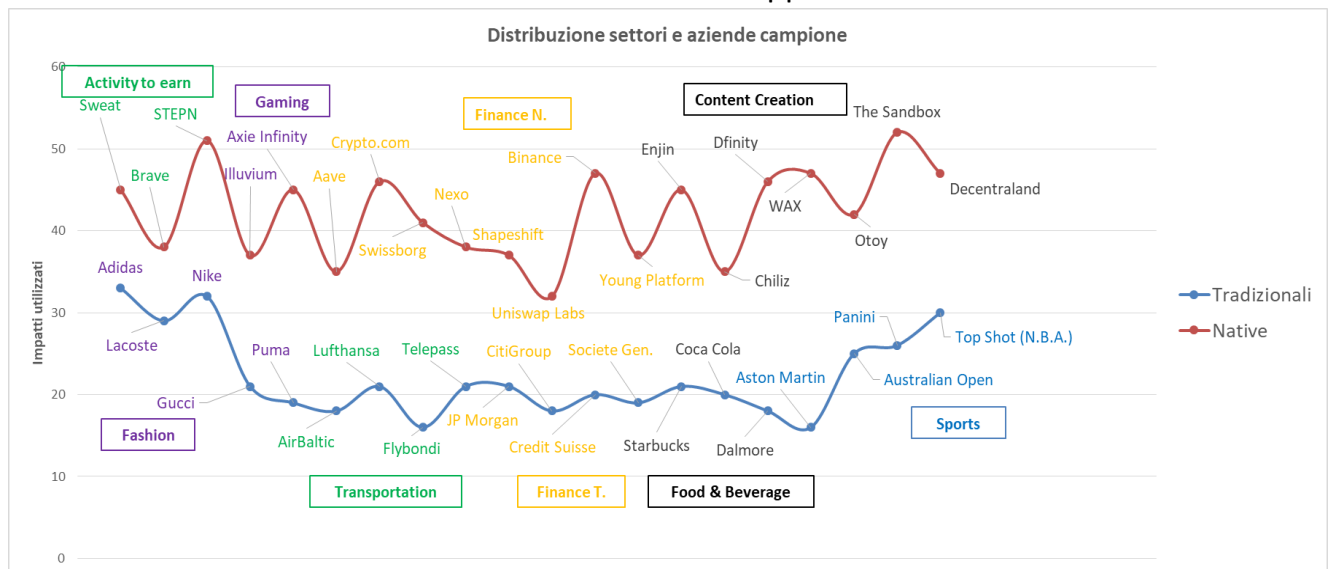


Figura 4.5: dispersione delle aziende del campione

Le tabelle statistiche congiuntamente con il grafico riportato sopra permettono di effettuare un'analisi della dispersione delle imprese studiate. Nella categoria delle tradizionali presentano elevati valori della deviazione standard, quindi una maggiore dispersione, i settori fashion e sports. Le aziende degli ambiti trasporti, finance trad.

e food & beverage hanno valori di S.D. inferiori. Inoltre è possibile osservare come utilizzino dei numeri di impatti simili tra loro come presentato nelle statistiche descrittive.

Si nota in più come alcuni casi appartenenti alle imprese tradizionali, impieghino un numero d'impatti comparabile ad alcune token-native.

Il grafico permette anche di constatare come l'insieme delle aziende token-native abbia una dispersione maggiore rispetto alle tradizionali nell'utilizzo degli impatti. Il fenomeno è verificabile anche nei valori delle deviazioni standard riportate in tabella 4.2. Inoltre, la figura 4.5 conferma visivamente il più elevato utilizzo delle modalità d'impatto da parte delle token-native in confronto alle tradizionali, salvo alcuni casi particolari.

Il secondo gruppo di statistiche descrittive riportate in questo paragrafo riguarda l'impiego delle modalità d'impatto appartenenti ai diversi blocchi della BMC da parte delle imprese. I valori sono riportati in tabella 4.3.

Le righe sono composte da i blocchi costitutivi della BMC. Le colonne sono le stesse della tabella 4.2. In questo caso il conteggio riporta il numero di modalità d'impatto complessive, comprensivo di subset, associato alla parte della BMC. L'insieme dei possibili valori di media, minimo, mediana e massimo è costituito dai numeri reali

*Tabella 4.3: statistiche modalità d'impatto*

| <b>Blocco BMC</b>             | <b>Conteggio N°</b> | <b>Media</b> | <b>S.D.</b> | <b>Min</b> | <b>Mediana</b> | <b>Max</b> |
|-------------------------------|---------------------|--------------|-------------|------------|----------------|------------|
| <b>Customer Segments</b>      | 6                   | 20,67        | 3,077       | 18         | 20             | 26         |
| <b>Value Propositions</b>     | 15                  | 19,07        | 11,967      | 3          | 19             | 39         |
| <b>Channels</b>               | 5                   | 17,2         | 12,317      | 6          | 14             | 33         |
| <b>Customer Relationships</b> | 5                   | 29,4         | 9,503       | 16         | 31             | 39         |
| <b>Revenue Streams</b>        | 10                  | 17,3         | 9,019       | 6          | 16,5           | 37         |
| <b>Key Resources</b>          | 6                   | 16,17        | 1,941       | 13         | 16,5           | 18         |
| <b>Key Activities</b>         | 10                  | 18,4         | 9,021       | 5          | 17             | 36         |
| <b>Key Partnerships</b>       | 5                   | 15,6         | 9,607       | 1          | 16             | 28         |
| <b>Cost structure</b>         | 5                   | 22,4         | 17,71       | 2          | 20             | 40         |

tra 1 e 40. Il valore di 1 indica che l'impatto è stato utilizzato da una sola impresa del campione, 40 rappresenta il caso in cui l'impatto considerato sia stato impiegato da tutte le aziende studiate.

Nella costruzione delle statistiche sono state utilizzate tutte le 40 imprese considerate senza suddivisioni.

I blocchi della BMC maggiormente impiegati risultano essere: segmento di consumatori, relazione con i consumatori e struttura dei costi. In particolare, i 3 evidenziano un utilizzo medio superiore o pari ai 20 casi, con relazioni con i consumatori che si attesta a 29,4. Risulta elevato, anche se inferiore rispetto ai precedenti, l'impiego medio degli elementi della proposta di valore con 19,07. La mediana rispecchia quanto espresso per le medie.

Dall'osservazione dei valori massimi si evidenzia come nei blocchi proposta di valore, canali, relazione con i consumatori, flusso di ricavi, attività chiave e struttura dei costi sia presente almeno un impatto utilizzato da più di 30 aziende del campione.

Una situazione particolare è costituita dalle risorse chiave, gli impatti associati sono stati infatti impiegati solo dalle imprese token-native. Tenendo in considerazione questo fatto, e valutando i valori rispetto alle 20 aziende native, risulta un buon impiego di questo blocco anche se limitato ad una sola categoria di casi analizzati.

Gli elementi della canvas che presentano una maggiore dispersione nell'utilizzo degli impatti associati sono: proposta di valore, canali e struttura dei costi. Il fenomeno è osservabile anche nella distanza tra valore minimo e massimo di riferimento.

L'uso delle modalità d'impatto per blocco della BMC sarà approfondito inoltre nel prossimo paragrafo tramite lo strumento delle heat map.

#### **4.4 Heat maps e matrici di correlazione**

Le heat map sono state selezionate come strumento per l'analisi dei dati del database secondo quanto riportato nella metodologia. La flessibilità dello strumento permette di riprodurre una BMC rendendo di più facile comprensione i risultati espressi e la loro associazione alle domande di ricerca.

In dettaglio, sono state prodotte 3 heat map. La prima per la valutazione dell'impiego delle modalità d'impatto, suddivise per blocco della BMC, da parte di tutte le aziende del campione. La seconda e la terza riportano l'utilizzo delle modalità d'impatto, sempre seguendo la struttura della BMC, delle categorie d'impresе tradizionali e token-native. L'obiettivo in questo caso è effettuare un confronto tra le due categorie. A sostegno delle differenze individuate nei 2 gruppi sono stati svolti i t-test associati.

All'interno delle mappe sono inseriti dei valori percentuali in ogni blocco. Il denominatore è caratterizzato dal "potenziale massimo del blocco". Per il calcolo si moltiplica il numero di modalità d'impatto presenti nell'elemento della canvas,

comprensivo di subset, per il numero di aziende da considerare. Quindi nella prima heat map sarà moltiplicato per 40, nella seconda e terza per 20. Il numeratore è invece dato dall'utilizzo effettivo degli impatti nel blocco considerato da parte delle imprese.

Come detto, la prima heat map, riportata in figura 4.6, permette di valutare l'impiego degli impatti individuati, secondo la struttura della BMC, delle 40 aziende analizzate.

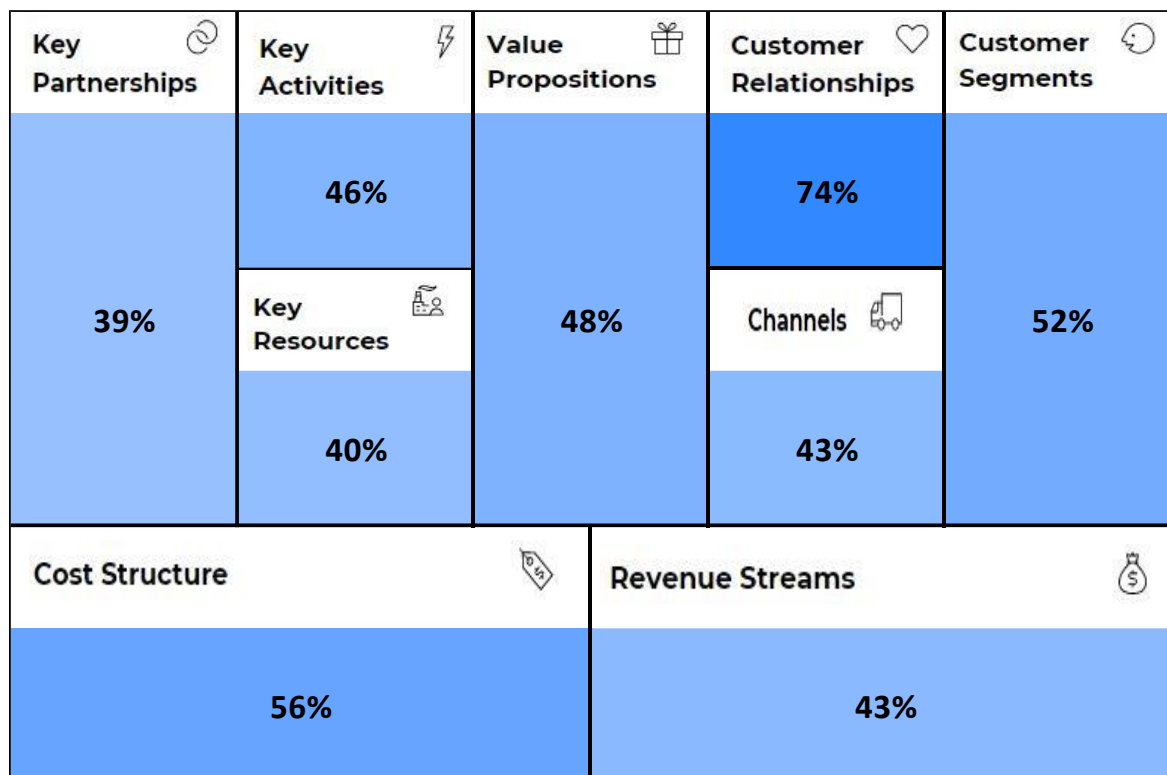


Figura 4.6: heat map basata sulle 40 aziende analizzate

Gli elementi maggiormente coinvolti della canvas risultano essere: relazione con i consumatori, struttura dei costi e segmento di consumatori. Alcune modalità che presentano un impiego elevato in questi 3 blocchi sono:

- Relazione con i consumatori: “nuove opportunità di personalizzazione” e “relazione più trasparente e di fiducia”. Il primo impatto riguarda la possibilità di personalizzare la relazione con i consumatori secondo la quantità di token posseduti e le opportunità di token-gating associate. La maggiore personalizzazione, così come la possibilità di accedere a migliori servizi e canali informativi più curati tramite i token generano maggiore trasparenza e fiducia nel consumatore e si associano al secondo impatto.
- Struttura dei costi: “la natura non geograficamente limitata dei token permette la riduzione delle commissioni sugli scambi internazionali” e “riduzione delle asimmetrie informative nelle transazioni registrate su blockchain”.

- Segmento di consumatori: “accesso a nuovi segmenti di mercato” e “creazione di una base utenti per nuovi prodotti”. Il primo impatto riguarda la possibilità di raggiungere nuovi gruppi di consumatori che potrebbero diventare rilevanti in futuro come, ad esempio, i possessori di criptovalute o i primi utilizzatori di servizi Web3. Il secondo è connesso alla capacità dei token di creare gruppi d’utenti per progetti in via di sviluppo anche grazie agli effetti di rete.

Altre modalità d’impatto che non appartengono ai 3 blocchi, ma che risultano molto presenti nelle 40 imprese sono:

- “Creazione di mercati secondari” e “maggiore affidabilità della proposta di valore grazie a verificabilità e trasparenza” utilizzati in almeno il 95% dei casi analizzati e appartenenti al blocco proposta di valore. Entrambi fanno riferimento alle possibilità di utilizzo dei token e delle blockchain sottostanti per aumentare la trasparenza nei passaggi proprietari e ridurre il rischio di frodi.

Presenta un buon grado d’impiego anche “aumento della flessibilità nella definizione della proposta di valore” (88% dei casi) legato alle possibilità di personalizzazione dei servizi e all’aumento di caratteristiche e proprietà dei prodotti.

- Nei canali l’impatto legato all’utilizzo di nuovi elementi per entrare in contatto con i consumatori (83% dei casi), come ad esempio wallet di terze parti usati dagli utenti da integrare nello sviluppo del proprio progetto.
- Tra le attività chiave, nell’ambito della progettazione degli incentivi collegati al token, l’impatto “ottenere l’accesso” (90% dei casi). Questo elemento si collega alla tematica già proposta del token-gating.

Generalmente si evidenzia un utilizzo più limitato alla parte destra della canvas, vale a dire, quella riguardante il contatto con i consumatori finali.

In figura 4.7 e 4.8 sono riportate le heat map riguardanti le imprese tradizionali e token-native separatamente. Nel caso delle token-native sono presenti maggiori possibilità di realizzazione delle potenzialità d’impatto, elemento che si manifesta nell’intensità delle sfumature della heat map delle native rispetto alle tradizionali.

Le percentuali d’impatto maggiori sono presenti sulla parte destra della canvas, in entrambi i casi il massimo si colloca infatti sulla relazione con i consumatori. È possibile scomporre così il risultato ottenuto sulla totalità del campione.

Nel caso delle token-native si evidenziano impatti elevati anche nella parte sinistra della canvas, per quanto riguarda i blocchi risorse chiave, partnership chiave e attività chiave. Il fenomeno non si manifesta invece nelle imprese tradizionali dove

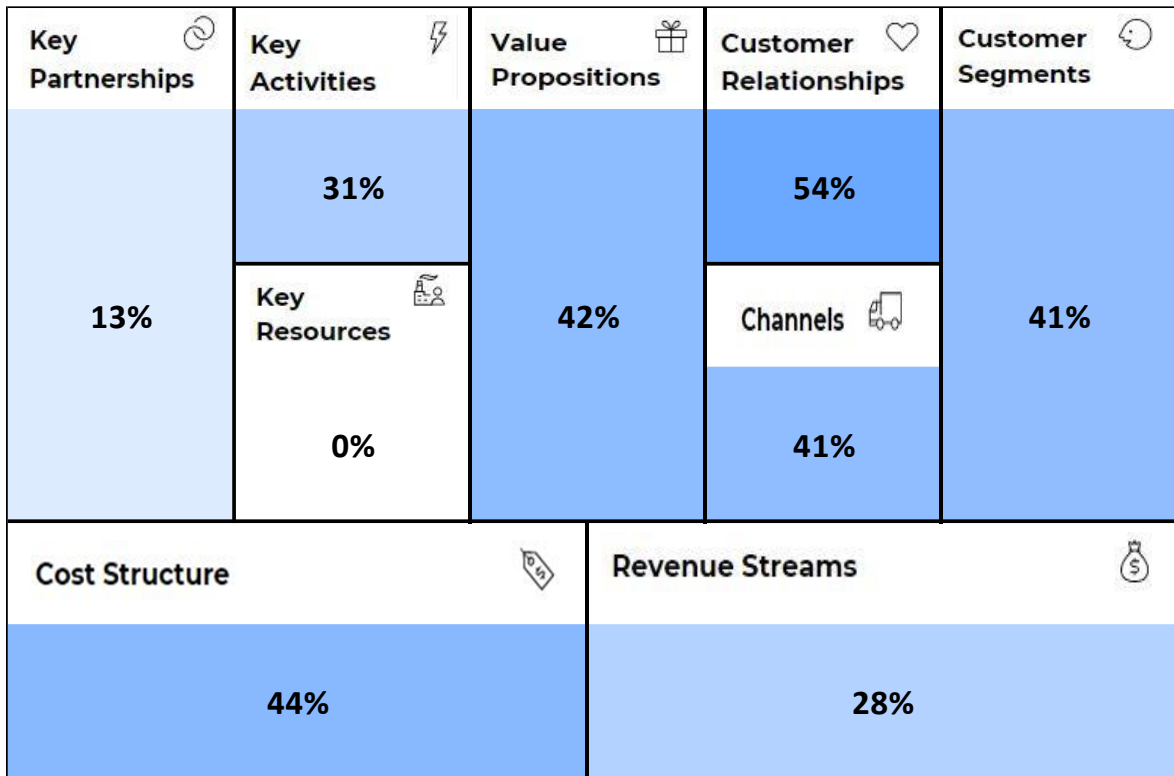


Figura 4.7: heat map imprese tradizionali

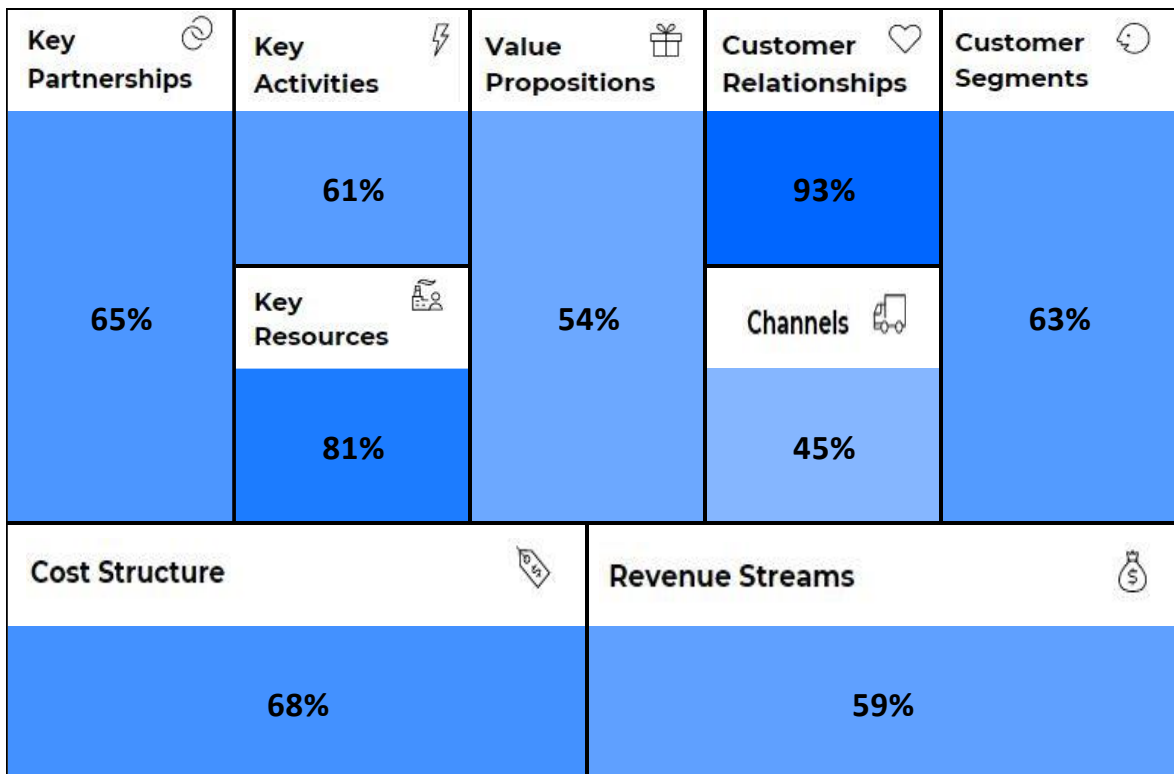


Figura 4.8: heat map imprese token-native



questi elementi riportano valori minori o nulli. Nelle imprese token-native gli effetti dell'introduzione di token nel modello di business si manifestano, quindi, in modo più simmetrico sia nel "front stage" a contatto con il cliente che nel "back stage".

Alcuni esempi di modalità d'impatti maggiormente impiegati nel "back stage" sono:

- Risorse chiave: "strumento per la raccolta di capitale", "token come elemento della tesoreria" e "incentivazione delle risorse umane". I primi due elementi sono presenti nel 90% delle imprese token-native. In particolare, conservare token all'interno della tesoreria permette da un lato di gestire le strategie di emissione dello strumento, dall'altro di sfruttarne eventuali apprezzamenti come modo per aumentare il valore dell'azienda. L'utilizzo dei token come metodo per l'incentivazione delle risorse umane è presente nel 85% del campione. Si realizza principalmente tramite l'allocazione di token al team fondatore in fase di emissione o tramite il loro utilizzo come strumento di remunerazione dei dipendenti e collaboratori.
- Partnership chiave: "supporto del valore del token attraverso l'espansione del perimetro dell'ecosistema ad un più ampio insieme di attori" con un'incidenza dell'85%.
- Attività chiave: "gestione delle politiche monetarie del token" e all'interno dei sistemi di incentivi associato al token la voce "dividendi/Potenziali guadagni". Il primo impatto è presente nel 100% dei casi, il secondo nell'80% e riguarda l'utilizzo dei token come strumento per incentivare l'holding o staking degli stessi. Nel caso dei token, politiche monetarie fa riferimento alle decisioni intraprese per sostenerne il valore nelle fasi successive all'emissione, solitamente si applica maggiormente ai token fungibili che sono utilizzati dalla totalità delle imprese token-native. Si collegano inoltre ad alcune proprietà tecniche dei token decise in fase di progettazione.

Trasversale rispetto ai blocchi risorse e attività chiave è l'utilizzo dei token come strumento per la gestione dei diritti di governance nell'ecosistema.

Al fine di valutare la significatività statistica della differenza d'impiego dei token osservata tra le due categorie, sono stati effettuati 9 t-test per la differenza tra medie, complessivamente quindi un test per blocco della BMC.

Per effettuare i test, le 40 imprese sono state suddivise nelle due categorie tradizionali e token-native. Di ogni impresa sono stati calcolati gli utilizzi complessivi delle diverse modalità d'impatto associate ad ogni blocco. È così possibile stimare per le due categorie d'imprese la media e la varianza nell'impiego delle modalità associate ad ogni elemento della BMC.

L'ipotesi nulla nei 9 t-test è che la differenza tra le medie delle due categorie sia uguale a zero. In particolare, è stato usato il paired t-test per campioni caratterizzati dalla stessa numerosità (20 aziende in questo caso) e varianze potenzialmente

diverse. I risultati ottenuti sono mostrati in tabella 4.4, nella prima colonna sono riportati i valori delle statistiche t nella seconda i p-value.

*Tabella 4.4: risultati t-test*

| <b>Blocco BMC</b>      | <b>t-statistic</b> | <b>p-value</b> |
|------------------------|--------------------|----------------|
| Customer Segments      | 4.1002***          | 0.0006         |
| Value Proposition      | 4.1445***          | 0.0006         |
| Channels               | 0.5799             | 0.5688         |
| Customer Relationships | 7.2784***          | 0.0000         |
| Revenue Streams        | 7.9582***          | 0.0000         |
| Key Resources          | 12.6770***         | 0.0000         |
| Key Activities         | 7.7576***          | 0.0000         |
| Key partnerships       | 8.7178***          | 0.0000         |
| Cost Structure         | 5.3385***          | 0.0000         |

Date le statistiche t che ne risultano, si rifiuta l'ipotesi nulla che la differenza tra le medie sia uguale a zero, per cui sono presenti delle variazioni statisticamente significative nell'impiego dei token, in tutti i blocchi della BMC tranne i canali ("channels"). La differenza nell'uso dei token nei diversi blocchi della canvas tra imprese tradizionali e token-native è quindi statisticamente significativa in tutte le parti componenti la BMC, ad esclusione dei canali. I 3 asterischi evidenziano una significatività della differenza tra le medie all'1%.

Gli elementi della canvas che presentano dei valori delle statistiche t più elevati, quindi magnitudine maggiore, sono: relazioni con i consumatori, flussi di ricavi, risorse chiave, attività chiave e partnerships chiave. La magnitudine delle statistiche conferma quanto osservabile tramite la diversa tonalità delle heat maps di figura 4.7 e 4.8, circa la diversa intensità di utilizzo dei token nella parte sinistra della canvas tra imprese tradizionali e native.

Le matrici di correlazione sono invece state costruite per valutare la presenza di andamenti lineari nell'intensità d'utilizzo delle modalità d'impatto tra i diversi blocchi della BMC, analizzandoli a coppie. Sia le righe che le colonne sono costituite dagli elementi della canvas. Nella singola cella è riportato il valore della correlazione tra il blocco sulla riga e quello sulla colonna. I valori all'interno delle matrici variano continuamente tra -1 e +1. Il valore di +1 indica che all'aumentare dell'intensità d'impiego degli impatti in un blocco, aumenta anche nell'altro in modo perfettamente lineare. Il valore di -1 indica la relazione inversa. Le matrici sono quadrate e simmetriche.

Sono state realizzate complessivamente 3 matrici di correlazione, la prima costruita sulla base della totalità delle aziende del campione, la seconda e la terza considerano rispettivamente solo le imprese tradizionali e solo le token-native.

All'interno delle matrici sono utilizzate le seguenti abbreviazioni: segmenti di consumatori (C.S.), proposte di valore (V.P.), canali (Ch.), relazioni con i consumatori (C.R.), flussi di ricavi (R.S.), risorse chiave (K.R.), attività chiave (K.A.), partnership chiave (K.P.) e struttura dei costi (C.St.).

La figura 4.9 presenta la matrice di correlazione costruita sulla totalità del campione. Si osservano dei valori elevati di correlazione tra tutti gli elementi della BMC, si deduce quindi un'assenza di pattern specifici nell'uso delle modalità d'impatto. Casi particolari sono le risorse chiave e le partnership chiave che presentano delle correlazioni lievemente inferiori. Il fenomeno deriva dall'impiego minore degli impatti associati a questi blocchi da parte delle imprese tradizionali.

| Cross-Correlation Table - Total |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|                                 | C.S. | V.P. | Ch   | C.R. | R.S. | K.R. | K.A. | K.P. | C.St. |
| C.S.                            | 1,00 |      |      |      |      |      |      |      |       |
| V.P.                            | 0,94 | 1,00 |      |      |      |      |      |      |       |
| Ch                              | 0,89 | 0,93 | 1,00 |      |      |      |      |      |       |
| C.R.                            | 0,97 | 0,94 | 0,90 | 1,00 |      |      |      |      |       |
| R.S.                            | 0,96 | 0,92 | 0,87 | 0,96 | 1,00 |      |      |      |       |
| K.R.                            | 0,74 | 0,63 | 0,58 | 0,79 | 0,83 | 1,00 |      |      |       |
| K.A.                            | 0,95 | 0,93 | 0,86 | 0,97 | 0,96 | 0,84 | 1,00 |      |       |
| K.P.                            | 0,86 | 0,75 | 0,71 | 0,89 | 0,91 | 0,95 | 0,90 | 1,00 |       |
| C.St.                           | 0,92 | 0,94 | 0,87 | 0,94 | 0,91 | 0,75 | 0,95 | 0,85 | 1,00  |

Figura 4.9: matrice di correlazione totale campione

In figura 4.10 è riportata la matrice di correlazione basata sulle sole imprese tradizionali. Presenta delle celle con valori non definiti (N.D.) dato il totale non utilizzo delle modalità d'impatto associate e misure di correlazione inferiori nei blocchi caratterizzati da un minore uso.

| Cross-Correlation Table - Traditional companies |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|   | C.S. | V.P. | Ch   | C.R. | R.S. | K.R. | K.A. | K.P. | C.St. |
| C.S.  | 1,00 |      |      |      |      |      |      |      |       |
| V.P.  | 0,92 | 1,00 |      |      |      |      |      |      |       |
| Ch  | 0,96 | 0,91 | 1,00 |      |      |      |      |      |       |
| C.R.  | 0,97 | 0,95 | 0,93 | 1,00 |      |      |      |      |       |
| R.S.  | 0,94 | 0,90 | 0,93 | 0,91 | 1,00 |      |      |      |       |
| K.R.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |      |      |       |
| K.A.  | 0,88 | 0,97 | 0,87 | 0,94 | 0,84 | N.D. | 1,00 |      |       |
| K.P.  | 0,72 | 0,65 | 0,75 | 0,67 | 0,78 | N.D. | 0,96 | 1,00 |       |
| C.St.   | 0,74 | 0,92 | 0,76 | 0,80 | 0,73 | N.D. | 0,91 | 0,57 | 1,00  |

Figura 4.10: matrice di correlazione imprese tradizionali

Nel caso delle sole aziende token-native, la matrice di correlazione di figura 4.11 è caratterizzata da valori elevati per tutti i blocchi della BMC, ad esclusione dei segmenti di consumatori. La differenza è generata principalmente da alcuni settori e dagli impatti selezionati da associare al blocco.

| Cross-Correlation Table - Token-Native companies |       |      |      |      |      |      |      |      |       |
|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|  | C.S.  | V.P. | Ch   | C.R. | R.S. | K.R. | K.A. | K.P. | C.St. |
| C.S.   | 1,00  |      |      |      |      |      |      |      |       |
| V.P.   | 0,15  | 1,00 |      |      |      |      |      |      |       |
| Ch   | 0,05  | 0,94 | 1,00 |      |      |      |      |      |       |
| C.R.   | 0,84  | 0,98 | 0,95 | 1,00 |      |      |      |      |       |
| R.S.   | -0,02 | 0,99 | 0,92 | 0,98 | 1,00 |      |      |      |       |
| K.R.   | -0,03 | 0,98 | 0,94 | 0,98 | 0,97 | 1,00 |      |      |       |
| K.A.   | 0,01  | 0,98 | 0,94 | 0,98 | 0,98 | 0,99 | 1,00 |      |       |
| K.P.   | 0,32  | 0,97 | 0,93 | 0,98 | 0,96 | 0,97 | 0,97 | 1,00 |       |
| C.St.  | 0,16  | 0,97 | 0,94 | 0,99 | 0,97 | 0,98 | 0,96 | 0,98 | 1,00  |

Figura 4.11: matrice di correlazione imprese token-native

Il risultato complessivo delle matrici di correlazione è che l’impatto complessivo dei token sul modello di business è eterogeneo. In particolare, l’uso dello strumento all’interno di un blocco della BMC non implica maggiori probabilità d’impatto su altri.

## 4.5 Applicazione algoritmo di clustering

Nel seguente paragrafo sono riportati i risultati ottenuti tramite l’applicazione dell’algoritmo di clustering k-means al campione analizzato. Il software JASP stabilisce il numero di cluster ottimo per il data set secondo l’euristica del metodo “del gomito” presentata nella metodologia. Come parametri dell’euristica del gomito è possibile utilizzare 3 diversi indicatori per l’ottimizzazione: AIC, BIC e Silhouette. Nell’ambito di questa tesi, l’ottimizzazione di Bic e Silhouette è raggiunta tramite lo stesso raggruppamento degli elementi del data set, AIC conduce invece a diversi risultati. Sono quindi presentati 2 diverse suddivisioni del campione di aziende studiato.

### 4.5.1 K-means: Bic e Silhouette

In figura 4.12 si possono osservare le statistiche generali derivanti dalla prima clusterizzazione. Il valore di  $R^2$  del 30% e la silhouette maggiore di zero e prossima a 0.3 sono sufficienti a confermare solidità del risultato ottenuto.

L’indicatore di BIC (criterio di informazione bayesiano) raggiunge il valore ottimale all’interno del data set, come evidenziato dal grafico per l’applicazione del metodo del gomito di figura 4.13. A fini di migliore comprensione di quanto detto, si ricorda

che i valori ottimali di BIC sono quelli inferiori. Il valore di AIC risulta invece ancora ottimizzabile. L'ottimizzazione secondo il valore di BIC porta alla scelta del modello parametrico con il numero di parametri migliore, la silhouette massimizza invece l'omogeneità interna dei cluster.

**K-Means Clustering**

| Clusters | N  | R <sup>2</sup> | AIC      | BIC      | Silhouette |
|----------|----|----------------|----------|----------|------------|
| 2        | 40 | 0.300          | 2069.120 | 2295.430 | 0.260      |

Figura 4.12: statistiche generali della clusterizzazione

**Elbow Method Plot** ▼

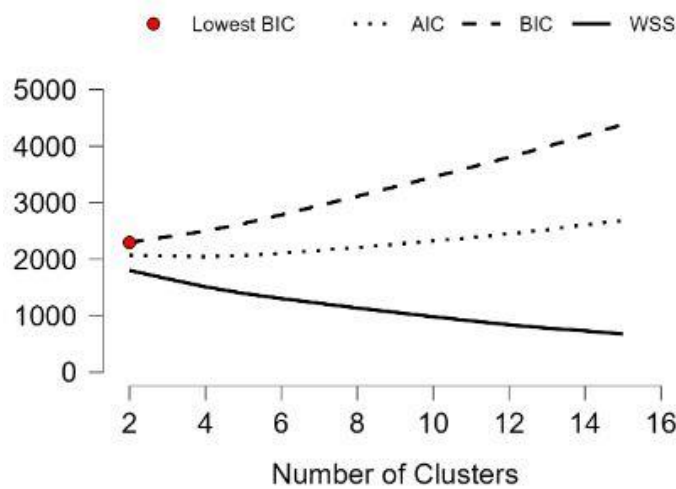


Figura 4.13: applicazione metodo del gomito per ottimizzazione BIC

L'algoritmo k-means conferma, con un metodo di raggruppamento statisticamente solido, la validità anche secondo l'impiego delle modalità d'impatto della categorizzazione tra imprese tradizionali e token-native. In figura 4.14 è riportato un grafico che evidenzia la distanza tra le due categorie considerate come dei cluster.

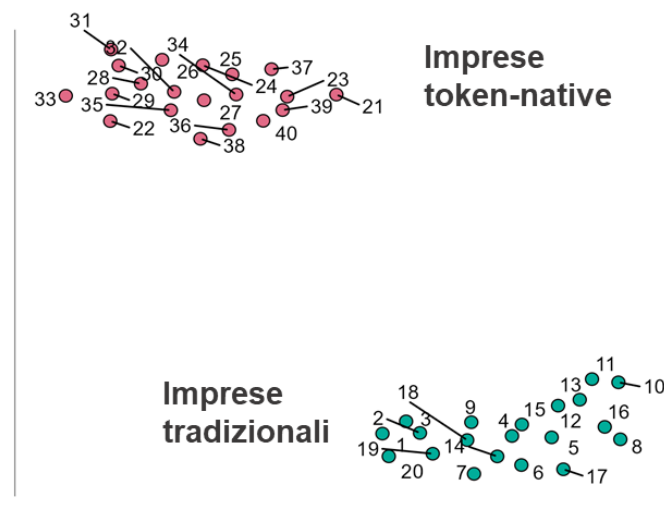


Figura 4.14: distanza tra i cluster imprese tradizionali e token-native

La rappresentazione è ottenuta tramite la riduzione a spazio bidimensionale dello spazio multidimensionale costituito dalle modalità d’impatto individuate. L’interpretazione dei 2 cluster segue quanto evidenziato nell’ambito del paragrafo 4.4 Heat maps e matrici di correlazione, nella parte dedicata al confronto nell’uso delle modalità d’impatto tra imprese tradizionali e token-native.

#### 4.5.2 K-means: AIC

L’ottimizzazione del parametro AIC (criterio informativo di Akaike) conduce alla seconda clusterizzazione presentata all’interno della tesi.

In figura 4.15 ne sono riportate le principali statistiche associate. Si nota un aumento dell’ $R^2$  al di sopra del 40% legato in maniera non lineare all’aumento dei cluster individuati nel campione. I valori di BIC e silhouette assumono valori non ottimali. L’ottimizzazione secondo l’indice di AIC seleziona il modello probabilisticamente migliore per un determinato set di dati.

| K-Means Clustering |    |       |          |          |            |
|--------------------|----|-------|----------|----------|------------|
| Clusters           | N  | $R^2$ | AIC      | BIC      | Silhouette |
| 4                  | 40 | 0.413 | 2046.240 | 2498.860 | 0.130      |

Figura 4.15

La figura 4.16 mostra il grafico del metodo del gomito per trovare il numero di cluster che porti al miglior valore possibile di AIC per il data set analizzato.

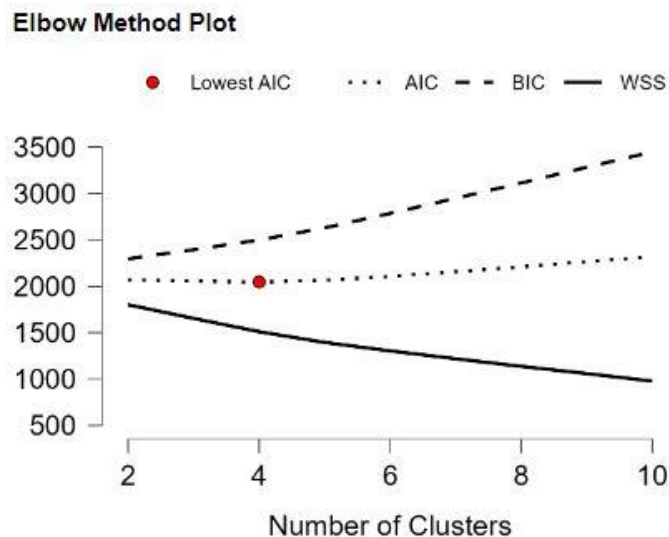


Figura 4.16

I 4 cluster individuati sono rappresentati in uno spazio bidimensionale in figura 4.17. Le categorie imprese tradizionali e token-native sono quindi entrambe scomponibili in due sottocategorie secondo i risultati ottenuti tramite l’algoritmo di clustering k-means.

Le imprese tradizionali sono state suddivise in token dedicati ad obiettivi di marketing (marketing in figura) e token progettati come parte integrante delle caratteristiche del prodotto/servizio offerto (prodotti in figura).

Nell'ambito delle token-native sono stati distinti invece progetti il cui obiettivo è la creazione di ecosistemi complessi (ecosistemi in figura) e progetti in cui il token è più semplicemente utilizzato per ottenere l'accesso a prodotti/servizi aggiuntivi (applicazioni in figura).

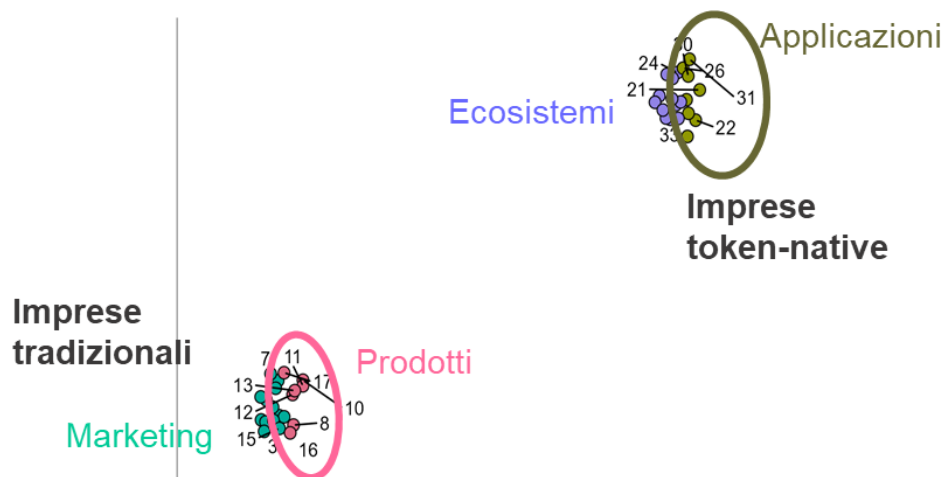


Figura 4.17

Il cluster prodotto è composto da 7 aziende mentre all'interno del cluster marketing si trovano le rimanenti 13 imprese appartenenti alla categoria tradizionale. Le 7 aziende del cluster prodotto sono: Flybondi, JP Morgan, CitiGroup, Credit Suisse, Societe Generale, Dalmore e Aston Martin F1 Team. Prevalentemente riguarda quindi il settore finanziario tradizionale, presente nella sua interezza, ma sono coinvolti anche altri settori quali: transportation, food & beverage e sports.

In tabella 4.5 sono riportate le modalità d'impatto dove è presente una maggiore differenza nelle percentuali di utilizzo tra i due cluster di aziende tradizionali. Gli impatti sono presentati insieme al blocco di appartenenza all'interno della BMC, nelle ultime 2 colonne è presentata la percentuale d'impiego dell'impatto da parte delle imprese dei 2 cluster.

L'utilizzo dei token per ragioni di marketing si manifesta nelle percentuali d'uso maggiori degli impatti: "migliore profilazione utente", "distribuzione del valore automatica e scalabile", "airdrop", l'incentivo "ottenere uno sconto" e "bootstrapping degli effetti di rete attraverso l'incentivazione all'utilizzo iniziale".

Il cluster prodotto presenta invece una maggiore attenzione all'utilizzo di diverse tipologie di token (impatti "progettazione di collezioni digitali/digital-twins" e "gestione delle politiche monetarie del token") e alla riduzione dei costi che ne deriva tramite l'utilizzo congiunto degli smart contract. L'uso da parte di questo

cluster dei token come prodotto è testimoniato anche dall'impiego dei seguenti impatti associati al blocco proposta di valore: "certificazione della proprietà con riduzione del rischio controparte per prodotti digitali", "esecuzione dei servizi più rapida e affidabile" e "aumento della flessibilità nella definizione della proposta di valore". È molto frequente nel gruppo anche l'impiego dell'impatto "ottenere l'accesso" tra gli incentivi all'interno delle attività chiave.

*Tabella 4.5: cluster imprese tradizionali*

| <b>Imprese tradizionali</b>        |   |                          |                         |
|------------------------------------|---|--------------------------|-------------------------|
| <b>Blocco BMC</b>                  | <b>Modalità d'impatto</b>   | <b>Cluster Marketing</b> | <b>Cluster Prodotto</b> |
| <b>Segmento consumatori</b>        | Migliore profilazione utente  | 77%                      | 14%                     |
| <b>Proposte di valore</b>          | Distribuzione del valore automatica e scalabile                                       | 85%                      | 0%                      |
| <b>Canali</b>                      | Abilita nuovi canali  | 92%                      | 29%                     |
|                                    | Airdrop   | 62%                      | 0%                      |
| <b>Relazione con i consumatori</b> | Redistribuzione del valore  | 77%                      | 14%                     |
| <b>Flussi di ricavi</b>            | Royalties da mercati secondari  | 77%                      | 0%                      |
|                                    | Discriminazione di prezzo   | 62%                      | 0%                      |
| <b>Attività chiave</b>             | Ottenere uno sconto   | 54%                      | 0%                      |
|                                    | Bootstrapping degli effetti di rete attraverso l'incentivazione all'utilizzo iniziale | 69%                      | 14%                     |
|                                    | Progettazione di collezioni digitali/digital-twins                                    | 100%                     | 43%                     |
|                                    | Gestione delle politiche monetarie del token  | 0%                       | 71%                     |



|                            |  |     |     |
|----------------------------|--|-----|-----|
| <b>Struttura dei costi</b> | Automazione dei processi finanziari e amministrativi attraverso gli smart contract | 15% | 71% |
|                            | <b>Numerosità Cluster</b>  | 13  | 7   |

In tabella 4.6 sono invece riportate le differenze tra i cluster appartenenti alla categoria delle imprese token-native. Al cluster ecosistemi appartengono 12 aziende mentre applicazioni è composto dalle rimanenti 8. Le 8 imprese del cluster applicazioni sono: Brave, Sweat, Swissborg, Nexo, Shapeshift, Aave, Uniswap Labs e Young Platform. I settori rappresentati sono il finanziario nativo e activity to earn. L'utilizzo del token come strumento per la realizzazione di applicazioni è testimoniato dal maggiore uso delle possibilità di profilazione dell'utente, airdrop e l'utilizzo dell'incentivo "ottenere uno sconto" all'interno delle attività chiave. Per quanto riguarda il cluster ecosistemi, un ruolo rilevante nella caratterizzazione è svolto dagli impatti: "generazione di royalty" che riguarda i creatori di contenuti, "il prezzo di risorse chiave è denominato in token dell'impresa", l'utilizzo dell'incentivo "ottenere un ricavo", "sviluppo di una blockchain proprietaria" e "possibilità di collaborare e comporre le applicazioni in maniera libera".

*Tabella 4.6: cluster imprese token-native*

| <b>Imprese token-native</b> |  |                           |                             |
|-----------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|
| <b>Blocco BMC</b>           | <b>Modalità d'impatto</b>  | <b>Cluster Ecosistemi</b> | <b>Cluster Applicazioni</b> |
| <b>Segmento consumatori</b> | Migliore profilazione utente   | 25%                       | 88%                         |
| <b>Proposte di valore</b>   | Generazione di royalty   | 67%                       | 0%                          |
|                             | Certificazione della proprietà con riduzione del rischio controparte per prodotti digitali | 67%                       | 0%                          |
| <b>Flussi di ricavi</b>     | Confinamento della circolazione del valore all'interno di un ecosistema                    | 100%                      | 38%                         |

|                           |   |      |     |
|---------------------------|---|------|-----|
| <b>Risorse chiave</b>     | Il prezzo di risorse chiave è denominato in token dell'impresa          | 92%  | 25% |
| <b>Attività chiave</b>    | Ottenere uno sconto   | 8%   | 75% |
|                           | Ottenere un ricavo  | 92%  | 13% |
|                           | Sviluppo di una blockchain proprietaria                                 | 58%  | 0%  |
| <b>Partnership chiave</b> | Possibilità di collaborare e comporre le applicazioni in maniera libera | 100% | 38% |
|                           | <b>Numerosità Cluster</b>   | 12   | 8   |

In conclusione del paragrafo si ricorda che nelle tabelle 4.5 e 4.6 sono riportate solo le modalità d'impatto dove è presente una differenza di uso percentuale nel campione rilevante. Non riguarda quindi l'uso da parte delle aziende di tutte le modalità d'impatto individuate. Al di fuori della tabella è stato riportato l'uso di alcune modalità d'impatto ritenute funzionali alla caratterizzazione dei cluster.

## Capitolo 5

### Conclusioni

I risultati della ricerca condotta permettono di rispondere proficuamente alle domande di ricerca poste.

Il token può essere utilizzato come leva di innovazione del modello di business, il fenomeno è evidenziato dall'uso dello strumento effettuato nei 40 casi di studio. Rispetta infatti quelli che sono gli obiettivi dell'innovazione del modello di business dato che consiste nell'introduzione di una nuova tecnologia nel mercato, permette di soddisfare necessità dei consumatori attualmente non soddisfatte e cambiare la relazione con quest'ultimi, e infine presenta opportunità per il cambiamento del modello di business di riferimento utilizzato in alcuni settori di mercato.

Nel caso delle imprese tradizionali rispetta inoltre la motivazione di aggiornamento, miglioramento o protezione dell'attuale modello al fine di adattarlo ai cambiamenti dell'ambiente esterno. I progetti analizzati permettono inoltre di preparare le organizzazioni al futuro tramite l'esplorazione e sperimentazione di nuove logiche per la gestione delle attività commerciali che potrebbero eventualmente sostituire quelle in uso.

L'individuazione di 57 modalità d'impatto, che aumentano fino a 67 considerando la presenza di subset, permette di stabilire come l'innovazione del modello di business può manifestarsi. Gli impatti sono legati principalmente all'impiego dei token, ma sono state tenute in considerazione anche le possibilità legate all'utilizzo di tecnologie complementari quali la blockchain e gli smart contract. L'inserimento e suddivisione degli elementi individuati all'interno dello strumento della business model canvas (BMC) ha permesso di evidenziare su quali blocchi costitutivi del modello di business sono presenti maggiori potenzialità d'innovazione. Gli effetti potenzialmente più rilevanti si hanno sui blocchi della proposta di valore e flussi di ricavi.

All'interno della proposta di valore è possibile utilizzare la tokenizzazione per la certificazione della proprietà, creare mercati secondari e aumentare la velocità d'esecuzione dei servizi tramite l'utilizzo congiunto con gli smart contract. Inoltre, come evidenziato nei precedenti capitoli, i token permettono di estendere le caratteristiche di prodotti/servizi, favorire la trasformazione dell'impresa in ecosistemi/piattaforme multisided e consentono il trasferimento di valore in modo decentralizzato tra imprese, tra impresa e utenti, e tra utenti.

Nell'ambito dei flussi di ricavi ("revenue streams"), i token possono generare ed essere considerati una fonte di introiti alternativa alle valute tradizionali. L'associazione dei token a royalties o commissioni di transazione porta a ricavi

ripetuti nel tempo. È inoltre possibile sfruttare gli effetti economici legati al signoraggio e utilizzare diverse metodologie di vendita.

Seguendo la metodologia scelta, le modalità d'impatto individuate sono state utilizzate come variabili binarie per la creazione di un database dove le imprese sono state rappresentate in modo codificato.

Il database ha permesso la realizzazione delle heat map per favorire l'individuazione dei blocchi della BMC maggiormente interessati dall'uso pratico dei token. In questo caso gli effetti si sono concentrati sui blocchi relazione con i consumatori, struttura dei costi e segmento di consumatori.

Le diverse quantità di token posseduti dai clienti e il fenomeno del token-gating possono essere utilizzati per diversificare le relazioni con i consumatori. I diversi livelli di relazione con i consumatori possono portare anche a minore o maggiore trasparenza nel rapporto.

Nella struttura dei costi i token possono essere usati come leva di internazionalizzazione, dato che si tratta di uno strumento che non ha una natura geograficamente localizzata, riducendo così le commissioni sugli scambi con l'estero. La registrazione delle transazioni sulla blockchain può inoltre condurre a maggiore trasparenza per quanto riguarda le operazioni effettuate sul token riducendo così le asimmetrie informative.

Le possibilità di accesso a nuovi segmenti di consumatori e l'impiego dei token per la creazione di una base utenti per nuovi prodotti sono gli elementi maggiormente sfruttati nell'blocco dei segmenti di consumatori.

La suddivisione tra imprese tradizionali e token-native e la creazione delle heat map associate ha permesso di evidenziare un diverso approccio all'integrazione del token all'interno del modello di business. Nelle imprese token native è infatti possibile riscontrare una maggiore profondità d'impiego dello strumento rispetto alle tradizionali. Per maggiore profondità d'impiego si evidenzia:

- Un uso mediamente simmetrico tra parte sinistra e destra della canvas. Questo significa che il token è utilizzato anche per i blocchi di "back stage" più interni all'impresa e non solo per gli elementi di "front stage" riguardanti principalmente la relazione e il contatto con il consumatore.
- Una tonalità maggiormente accesa dei blocchi della heat map delle imprese token-native dato un maggior uso in termini assoluti dello strumento.

Le differenze presentate sono state supportate dalla realizzazione dei t-test associati, che ne confermano la significatività statistica a livello dell'1% per tutti i blocchi della canvas ad esclusione dei canali.

La costruzione di matrici di correlazione non ha invece evidenziato la presenza di relazioni lineari specifiche nell'intensità dell'impatto tra i diversi blocchi della BMC nell'ambito del campione analizzato. Il risultato testimonia però la diversità dei

possibili impieghi dello strumento e quindi come questo lasci spazio alla creatività dell'impresa nell'implementazione dei casi d'uso.

L'utilizzo dell'algoritmo di clustering k-means ha permesso di confermare ulteriormente la distinzione tra imprese tradizionali e token-native derivante dall'utilizzo pratico dei token. La distinzione si conferma quindi significativa non solo in termini qualitativi "ex ante", ma anche in termini quantitativi "ex post" basati sull'impiego reale dello strumento come mostrato anche tramite i t-test.

Oltre alla categorizzazione tra imprese tradizionali e token-native, l'algoritmo di clustering ha permesso di evidenziare la presenza di 4 cluster, 2 per categoria, che corrispondono a diversi approcci all'integrazione dei token nel modello di business. Nelle imprese tradizionali sono presenti i cluster marketing e prodotti. Il cluster marketing utilizza maggiormente gli impatti associati alla parte destra della canvas, riguardanti la relazione e il contatto con il consumatore. Il cluster prodotto si concentra invece sugli elementi di estensione della proposta di valore e l'ottimizzazione della struttura dei costi derivante.

All'interno della categoria delle aziende token-native sono presenti i cluster ecosistemi e applicazioni. Ecosistemi riguarda maggiormente le aziende che guardano principalmente ai creatori di contenuti o altre organizzazioni come consumatori di riferimento. Utilizzano i token come strumento per fornire dei ricavi alle terze parti e investono per la creazione di blockchain proprietarie. Applicazioni raggruppa invece le imprese native che utilizzano i token principalmente per l'accesso e l'ottenimento di condizioni favorevoli nell'utilizzo dei propri prodotti/servizi.

Alcuni limiti dei risultati ottenuti sono legati alla dimensione del campione analizzato che lascia spazio a successivi studi esplorativi.

Nell'applicazione pratica di questo strumento sono presenti invece principalmente carenze normative. Per quanto riguarda le imprese queste riguardano la tutela della privacy dei consumatori, per i proprietari dei token, le mancanze sono presenti negli elementi regolamentari legati al loro possesso. A livello europeo, passi avanti in questa direzione si avranno grazie all'introduzione della regolamentazione MiCAR (Markets in Crypto-Assets).

Nel caso delle imprese tradizionali sono presenti inoltre ristrettezze nell'uso dei token legate alla presenza di un modello di business interno già ampiamente affermato e consolidato sul mercato.

Per le imprese, rimangono tuttavia ancora spazi per l'individuazione del modello di business migliore per la creazione, distribuzione e cattura del valore tramite l'impiego dei token date le molteplici possibilità d'uso dello strumento per modificare la competizione sul mercato di riferimento.

## Appendice 1-Lista delle modalità d'impatto individuate

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Segmenti di Consumatori<br/>("Customer Segments")</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accesso a nuovi segmenti di mercato;</li> <li>• Migliore profilazione utente;</li> <li>• Upselling ai segmenti esistenti;</li> <li>• Creazione di una base utenti per nuovi prodotti;</li> <li>• Allineamento incentivi (consumatori);</li> <li>• Creazione di un ecosistema multisided.</li> </ul>  |
| <p><b>Proposte di Valore<br/>("Value Propositions")</b></p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estensione proposta di valore - prodotto fisico --&gt; phygital;</li> <li>• Estensione proposta di valore - prodotto digitale e/o software;</li> <li>• Estensione proposta di valore – da impresa -&gt; a ecosistema;</li> <li>• Generazione di royalty;</li> <li>• Certificazione della proprietà con riduzione del rischio controparte per prodotti digitali;</li> <li>• Esecuzione dei servizi più rapida e affidabile - Smart contract;</li> <li>• Creazione di mercati secondari (per servizi e prodotti);</li> <li>• Distribuzione del valore automatica e scalabile;</li> <li>• Aumento della flessibilità nella definizione della proposta di valore;</li> <li>• Maggiore affidabilità della proposta di valore grazie a verificabilità e trasparenza;</li> <li>• Incentivazione di comportamenti con premi con potenziale di apprezzamento;</li> <li>• Dalla fornitura di servizi alla condivisione del successo/performance economiche;</li> <li>• Generazione di effetti di rete per ogni tipologia di offerta;</li> <li>• Consumatori possono finanziare progetti o contenuti di loro interesse;</li> <li>• Regolazione dell'accesso a risorse condivise.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Canali<br/>("Channels")</b></p>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilita nuovi canali (wallet);</li> <li>• Nuove strategie di gestione dei canali: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Remunerazione del processo di creazione dei contenuti;</li> <li>○ Remunerazione del contributo alla diffusione dei contenuti;</li> <li>○ Proprietà dei contenuti digitali – canali come strumenti per la consegna di proprietà non solo informazioni;</li> <li>○ Airdrop.</li> </ul> </li> </ul>  |
| <p style="text-align: center;"><b>Relazioni con i Consumatori<br/>("Customer Relationships")</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Da customer-centric a community-centric: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Partecipazione attiva nella creazione e diffusione della proposta di valore (Co-Creation/Crowdsourcing);</li> <li>○ Redistribuzione del valore (partecipazione al successo dell'impresa);</li> <li>○ Partecipazione alla governance;</li> </ul> </li> <li>• Nuove opportunità di personalizzazione;</li> <li>• Relazione più trasparente e di fiducia.</li> </ul>  |
| <p style="text-align: center;"><b>Flussi di Ricavi<br/>("Revenue Streams")</b></p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vendita token;</li> <li>• Royalties da mercati secondari;</li> <li>• Meccanismo di prezzo alternativi (aste);</li> <li>• Edizioni limitate per sotto-segmenti di consumatori (appartenenza a "club");</li> <li>• Valorizzazione di asset poco utilizzati;</li> <li>• Discriminazione di prezzo;</li> <li>• Commissioni di transazione;</li> <li>• Guadagno sul capitale grazie all'apprezzamento dei token;</li> <li>• Confinamento della circolazione del valore all'interno di un ecosistema;</li> <li>• Signoraggio.</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Risorse Chiave</b><br/><b>("Key Resources")</b></p>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumento per la remunerazione degli attori dell'ecosistema (partners, advisors, stakeholders);</li> <li>• Strumento per la raccolta di capitale;</li> <li>• Incentivazione delle risorse umane;</li> <li>• Il prezzo di risorse chiave è denominato in token dell'impresa;</li> <li>• Strumento per l'allocazione dei diritti di voto;</li> <li>• Token come elemento della tesoreria.</li> </ul>  |
| <p style="text-align: center;"><b>Attività Chiave</b><br/><b>("Key Activities")</b></p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design degli incentivi collegati al token: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ottenere l'accesso;</li> <li>○ Ottenere uno sconto;</li> <li>○ Ottenere un ricavo;</li> <li>○ Ottenere una remunerazione;</li> <li>○ Dividendi/Potenziati guadagni;</li> <li>○ Partecipazione alla governance;</li> </ul> </li> <li>• Bootstrapping degli effetti di rete attraverso l'incentivazione all'utilizzo iniziale;</li> <li>• Progettazione di collezioni digitali/digital-twins (NFT);</li> <li>• Gestione delle politiche monetarie del token (token fungibili);</li> <li>• Sviluppo di una blockchain proprietaria.</li> </ul> |
| <p style="text-align: center;"><b>Partnership Chiave</b><br/><b>("Key Partnerships")</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creazione di partnerships con imprese focalizzate sul Web3;</li> <li>• Allineamento degli incentivi tra partner (esterni);</li> <li>• Strumento per l'accesso alle informazioni interne all'ecosistema;</li> <li>• Supporto del valore del token attraverso l'ampiamiento del perimetro dell'ecosistema ad un più ampio insieme di attori;</li> <li>• Possibilità di collaborare e comporre le applicazioni in maniera libera.</li> </ul>   |



|  |  |
|--|--|
| <p><b>Struttura dei Costi<br/>("Cost structure")</b></p> | <ul style="list-style-type: none"><li>• La natura non geograficamente limitata dei token permette la riduzione delle commissioni sugli scambi internazionali;</li><li>• Automazione dei processi finanziari e amministrativi attraverso gli smart contract;</li><li>• Riduzione delle asimmetrie informative nelle transazioni registrate su blockchain;</li><li>• Riduzione dei fondi necessari da parte di VC (proprietà non diluita, signoraggio);</li><li>• Riduzione dei costi legati al trasferimento del token in sostituzione dell'oggetto fisico sottostante.</li></ul> |
|--|--|

## Bibliografia

- Amit, R., & Zott, C. (2010). Business model innovation: Creating value in times of change.
- Babicki, S., Arndt, D., Marcu, A., Liang, Y., Grant, J. R., Maciejewski, A., & Wishart, D. S. (2016). Heatmapper: web-enabled heat mapping for all. *Nucleic acids research*, W147-W153.
- Bholowalia, P., & Kumar, A. (2014). EBK-means: A clustering technique based on elbow method and k-means in WSN. *International Journal of Computer Applications*.
- Casadesus-Masanell, R., & Zhu, F. (2013). Business model innovation and competitive imitation: The case of sponsor-based business models. *Strategic management journal*, 464-482.
- Catalini, C., & Gans, J. S. (2018). Initial coin offerings and the value of crypto tokens. *National Bureau of Economic Research*.
- Chesbrough, H. (2007). Business model innovation: it's not just about technology anymore. *Strategy & leadership*.
- Chesbrough, H. (2010). Business model innovation: opportunities and barriers. *Long range planning*, 354-363.
- Christensen, C. M., & Raynor, M. E. (2003). *The innovator's solution: Harvard business school press*. Cambridge, MA.
- Christenson, C. (1997). *The innovator's dilemma*. Harvard Business School Press, Cambridge, Mass.
- Dixon, C. (2024). *Read Write Own: Building the Next Era of the Internet*. Random House.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*, 532-550.
- Fraley, C., & Raftery, A. E. (1998). How many clusters? Which clustering method? Answers via model-based cluster analysis. *The computer journal*, 578-588.
- Freni, P., Ferro, E., & Moncada, R. (2022). Tokenomics and blockchain tokens: A design-oriented morphological framework. *Blockchain: Research and Applications*.

- Fridgen, G., Regner, F., Schweizer, A., & Urbach, N. (2018). Don't slip on the Initial Coin Offering (ICO): A taxonomy for a blockchain-enabled form of crowdfunding. *26th European Conference on Information Systems (ECIS)*.
- Gola, C., Cappa, V., Fiorenza, P., Granata, P., Laurino, F., Lesina, L., . . . Marcelli, G. (2023). *La governance delle blockchain e di sistemi basati sulla tecnologia dei registri distribuiti*. Bank of Italy Occasional Paper.
- Jain, A. K., Murty, M. N., & Flynn, P. J. (1999). Data clustering: a review. *ACM computing surveys (CSUR)*, 264-323.
- Johnson, M. W., Christensen, C. M., & Kagermann, H. (2008). Reinventing your business model. *Harvard business review*, 50-59.
- Lage, O., Saiz-Santos, M., & Zarzuelo, J. M. (2022). Decentralized platform economy: emerging blockchain-based decentralized platform business models. *Electronic Markets*, 1707-1723.
- Marikyan, D., Papagiannidis, S., Rana, O., & Ranjan, R. (2021). Blockchain in a Business Model: Exploring. *Responsible AI and Analytics for an Ethical and Inclusive Digitized Society: 20th IFIP WG 6.11 Conference on e-Business, e-Services and e-Society, I3E 2021, Galway, Ireland, September 1–3, 2021, Proceedings 20* (p. 555-566). Galway: Springer International Publishing.
- McElreath, R. (2018). *Statistical rethinking: A Bayesian course with examples in R and Stan*. Chapman and Hall/CRC.
- Nagelkerke, N. J. (1991). A note on a general definition of the coefficient of determination. *biometrika*, 691-692.
- Oliveira, L., Zavolokina, L., Bauer, I., & Schwabe, G. (2018). To token or not to token: Tools for understanding blockchain tokens. *ICIS*.
- Omran, M. G., Engelbrecht, A. P., & Salman, A. (2007). An overview of clustering methods. *Intelligent Data Analysis*, 583-605.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Perscheid, G., Ostern, N., & Moormann, J. (2020). TOWARDS A TAXONOMY OF DECENTRALIZED PLATFORM-BASED BUSINESS MODELS. *Twenty-Eighth European Conference on Information Systems (ECIS2020)*. Marrakesh.

- Pettigrew, A. M. (1979). On studying organizational cultures. *Administrative science quarterly*, 570-581.
- Rosati, P., & Tilen, Č. (2019). Blockchain beyond cryptocurrencies. *Disrupting finance*, 149.
- Sarasvathy, S. D. (2009). *Effectuation: Elements of entrepreneurial expertise*. Edward Elgar Publishing.
- Spieth, P., & Schneider, S. (2016). Business model innovativeness: designing a formative measure for business model innovation. *Journal of business Economics*, 671-696.
- Spieth, P., Schneckenberg, D., & Ricart, J. E. (2014). Business model innovation—state of the art and future challenges for the field. *R&d Management*, 237-247.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. O'Reilly Media, Inc.
- Tasca, P. (2019). Token-based business models. *Disrupting finance: FinTech and strategy in the 21st century*, 135-148.
- Tellis, W. (1997). Introduction to case study. *The qualitative report*, 1-14.
- Tönnissen, S., Beinke, J. H., & Teuteberg, F. (2020). Understanding token-based ecosystems—a taxonomy of blockchain-based business models of start-ups. *Electronic Markets*, 307-323.
- Voshmgir, S. (2020). *Token economy: How the Web3 reinvents the internet (Vol. 2)*. Token Kitchen.
- Weking, J., Mandalenakis, M., Hein, A., Hermes, S., Böhm, M., & Krcmar, H. (2020). The impact of blockchain technology on business models—a taxonomy and archetypal patterns. *Electronic Markets*, 285-305.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods*. sage.

## Sitografia

<https://ethereum.org/it/developers/docs/consensus-mechanisms/pos/>

<https://ethereum.org/it/what-is-ethereum/>

<https://medium.com/@wmougayar/tokenomics-a-business-guide-to-token-usage-utility-and-value-b19242053416>

<https://outlierventures.io/>

<https://outlierventures.io/article/token-utility-canvas/>

<https://outlierventures.io/article/quantitative-token-model-a-data-driven-approach-to-stay-ahead-of-the-game/>

<https://hardest.medium.com/how-to-tokenize-a-business-model-350ab2ac42eb>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Elbow\\_method\\_%28clustering%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Elbow_method_%28clustering%29)

<https://blockdotco.medium.com/nfts-as-cookie-alternatives-891e64e7df6c>

<https://www.flauntloyalty.com/blog/the-roi-on-web3-loyalty>

<https://www.dematerialzd.xyz/p/web3-and-the-future-of-loyalty>

<https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgzGwHfsnGXfzRZfCjvKXqJwFbzsr>

<https://www.shopify.com/retail/token-gating>

<https://blog.oceanprotocol.com/the-web3-sustainability-loop-b2a4097a36e>

<https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech-2023#tech-trends-2023>

<https://www.osservatori.net/it/ricerche/osservatori-attivi/blockchain-web3>

<https://focus.namirial.it/identita-digitale-eudi/>