



Dipartimento di Impresa e Management Cattedra Metodi Statistici per il Marketing

**Definizione di mappe percettive delle criptovalute con  
maggiore capitalizzazione attraverso l'utilizzo del  
Multidimensional Scaling**

RELATORE

Prof. Pierpaolo D'Urso

CANDIDATO

Federico Spitaleri

CORRELATORE

Prof.ssa Livia De Giovanni

ANNO ACCADEMICO 2017/2018

## Indice

Introduzione.....	pag.4
1. Concetti di Blockchain.....	pag.5
2. Il fenomeno delle criptovalute in Italia.....	pag.9
2.1. Un tentativo di stima del numero di utilizzatori di criptovalute in Italia.....	pag.9
2.2. Attività commerciali che accettano criptovalute in Italia.....	pag.12
3. Multidimensional Scaling.....	pag.20
3.1. Descrizione generale.....	pag.20
3.2. Misure di prossimità.....	pag.20
3.3. Modelli di MDS.....	pag.22
3.4. Multidimensional Scaling non metrico.....	pag.23
3.5. Validità della soluzione.....	pag.24
3.6. Interpretazione della soluzione.....	pag.25
4. Il caso di studio.....	pag.26
4.1. Criterio di scelta delle criptovalute oggetto di studio.....	pag.28
4.2. Descrizione delle criptovalute oggetto di studio.....	pag.29
4.3. La raccolta dei dati.....	pag.38
4.4. Osservazioni sulla numerosità dei rispondenti.....	pag.39
4.5. L' estrazione del campione statistico degli Italiani utilizzatori di criptovalute.....	pag.41
4.6. La progettazione e la somministrazione del questionario.....	pag.43
4.7. Elaborazione dei dati provenienti dai questionari raccolti.....	pag.44
4.8. Applicazione del MDS non metrico tradizionale.....	pag.46
4.9. Risultati.....	pag.47
4.10. Implicazioni manageriali.....	pag.52
5. Conclusioni.....	pag. 53

Allegato1.....pag.54

Bibliografia.....pag.75

Sitografia.....pag.76

## Introduzione

Il presente studio ha l'obiettivo di indagare sul posizionamento percettivo delle criptovalute con maggiore capitalizzazione attraverso l'utilizzo di una tecnica statistica denominata Multidimensional Scaling (MDS).

L'analisi volta alla determinazione delle mappe percettive sarà preceduta da:

- un'illustrazione dei concetti di base relativi alla tecnologia Blockchain utile per capire l'interpretazione data all'output del MDS;
- un'indagine esplorativa inerente la numerosità degli utilizzatori di criptovalute sul territorio Italiano che ci consentirà di stimare l'ordine di grandezza della popolazione di riferimento;
- una trattazione teorica della tecnica statistica utilizzata (MDS).

Come vedremo nel capitolo 4.10. (Implicazioni manageriali), i risultati dello studio potranno rappresentare uno strumento di supporto decisionale utile alle nuove imprese che entreranno nel mercato delle criptovalute.

Prima di addentrarci nello studio è necessario fare una precisazione: il termine criptovaluta verrà a volte utilizzato in maniera impropria assecondando l'uso comune di tale espressione come volto a definire le valute digitali. In realtà, come vedremo nel capitolo 4.9 quando introdurremo il Token Classification Framework, per criptovaluta si intende un particolare tipo di token. Il termine token sta invece ad indicare una categoria più ampia, quella delle valute digitali, di cui le criptovalute costituiscono un sottoinsieme.

# 1. Concetti di Blockchain

## La blockchain

La blockchain è il database distribuito sul quale vengono registrate tutte le transazioni eseguite. “Le transazioni vengono raggruppate in blocchi e poi condivise e convalidate da una rete di nodi. È il consenso sulla rete a determinare quali blocchi vengono accettati”. La catena di blocchi, dal primo (blocco genesis) all’ ultimo blocco accettato, costituisce la blockchain (Caetano, 2016).

## I blocchi

“I nuovi blocchi vengono scoperti (mined) dai nodi che ascoltano le transazioni della rete”. Ogni nodo connesso alla rete ospita una copia completa della blockchain e quando riceve una nuova transazione la aggiunge a un nuovo blocco che viene conservato localmente fino al momento in cui viene risolto un problema di calcolo che utilizza questo nuovo blocco come base della soluzione. I nodi che trovano la soluzione al problema di calcolo ricevono una ricompensa dalla rete (la nuova moneta che viene così emessa) più le commissioni associate alle transazioni. La conferma del blocco è rappresentata da un hash crittografico, il quale viene calcolato sul blocco, sulle sue transazioni precedenti e sul codice hash del blocco precedente. Ogni nuovo blocco contiene dunque al suo interno il codice hash del blocco precedente ed è così che i blocchi sono concatenati tra loro. Più si allunga la catena e più diventa difficile modificare lo storico delle transazioni ed effettuare doppie spese (Caetano, 2016).

## Il mining con Proof-of-work

I nodi che competono per trovare la soluzione al problema di calcolo sono chiamati miners (minatori). I miners, per ottenere la loro ricompensa, devono inviare alla rete una prova della soluzione trovata, la proof-of-work. La generazione di questa prova richiede, come già affermato nel paragrafo precedente, il calcolo di un codice hash sul blocco. I miners ricercano il più piccolo codice hash possibile e tale codice, perchè possa rappresentare una proof-of-work e sia dunque utile a ricevere la ricompensa, deve essere più piccolo del livello di difficoltà pubblicato dalla rete. I blocchi vengono poi accettati dalla rete in quanto gli altri miners possono verificare la proof-of-work (Caetano, 2016).

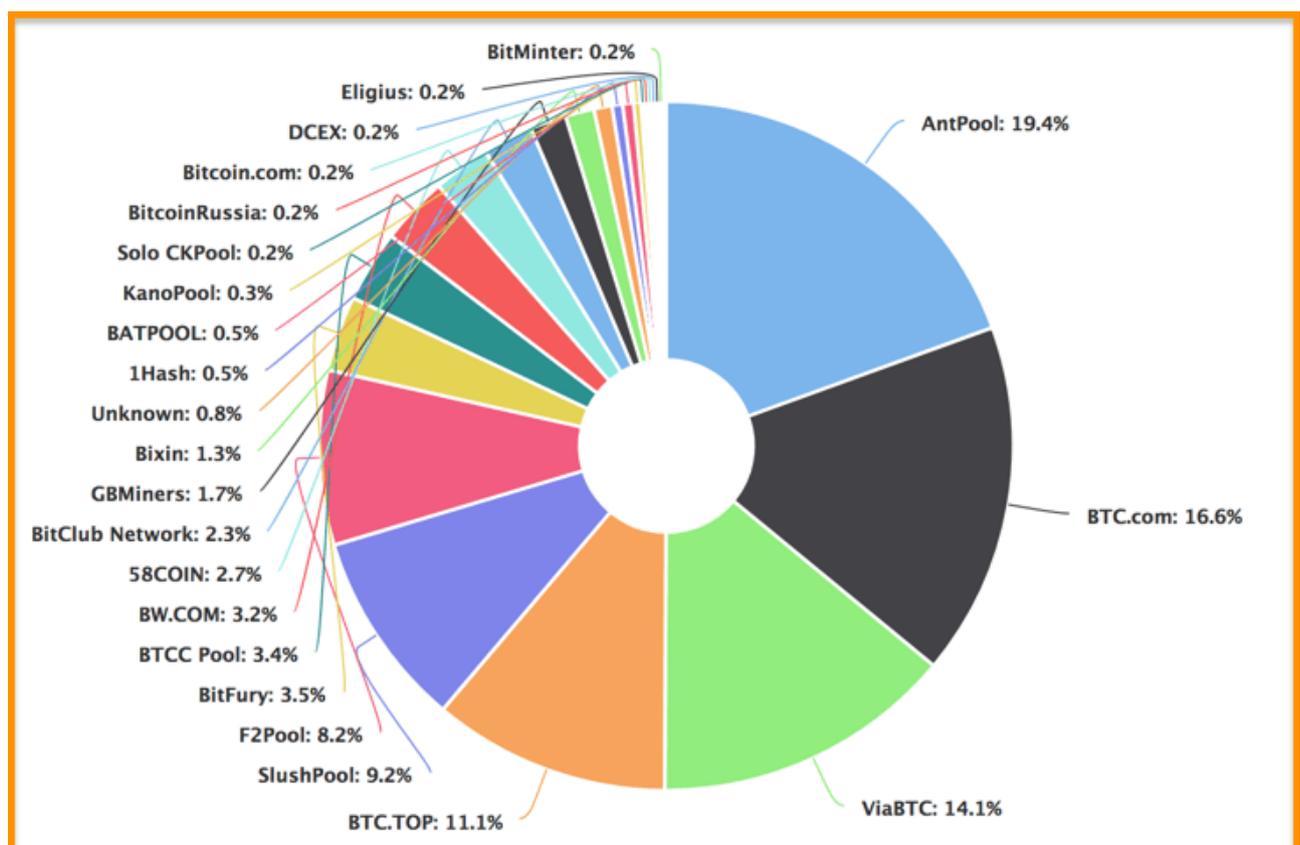
## Livello di difficoltà

Il livello di difficoltà è la variabile che regola la frequenza di emissione dei blocchi. La frequenza di emissione dei blocchi varia tra le diverse criptovalute in base a quanto definito in sede di progettazione delle stesse. Se la frequenza aumenta, il livello di difficoltà aumenta per riportarla al valore originario; se la frequenza diminuisce, il livello di difficoltà si abbassa per lo stesso motivo. Il livello di difficoltà viene aggiornato periodicamente dopo la scoperta di un determinato numero di blocchi (Caetano, 2016).

## Hash rate/power del network

La potenza di calcolo cumulata del network di nodi minatori costituisce l'hash rate o hash power. Più elevato e più frammentato è l'hash rate e più è difficile che la blockchain subisca un attacco del 51% (attacco attraverso cui una grande potenza di calcolo prende il controllo della rete e inizia ad accettare doppie spese).

**Figura 1 - Distribuzione dell'hash rate di Bitcoin tra i diversi mining pool**



Fonte: Khatwani, 2018.

## La Proof-of-Stake

La proof-of-stake rappresenta un diverso meccanismo di mining rispetto alla proof-of-work. Ne esistono diversi, tuttavia i più utilizzati sono quelli della proof-of-work e della proof-of-stake. Attraverso il meccanismo della proof-of-stake la nuova moneta viene emessa in base alla proprietà delle monete esistenti. L'attività di mining è distribuita a coloro che possiedono le monete piuttosto che a coloro che detengono apparecchiature di mining capaci di fornire elevata capacità di calcolo alla rete: ne conseguono un livellamento della possibilità di ingresso e un utilizzo minore di capacità di calcolo rispetto al meccanismo della proof-of-work. Inoltre le blockchain che utilizzano la proof-of-stake sono meno soggette al rischio di un attacco del 51% in quanto ciò richiederebbe la proprietà delle monete, il che aumenta il costo per l'esecuzione dell'attacco (nel caso della proof-of-work basterebbe invece che grossi pool di miners si unissero per raggiungere il 51% della potenza di calcolo della rete).

## Le fork

A partire dal blocco genesi gran parte dei nodi concorda sul fatto di comportarsi onestamente e non alterare i dati in quanto questo comportamento garantisce una ricompensa. Cambiamenti nel modo in cui i nodi accettano o rifiutano i blocchi possono portare ad una fork della blockchain e alla conseguente creazione di blockchain aggiuntive (Caetano, 2016).

## Smart Contracts

Uno Smart Contract è la "traduzione" in codice di un contratto in modo da verificare in automatico l'avverarsi di determinate condizioni e auto-eseguire in automatico particolari azioni nel momento in cui le condizioni determinate tra le parti sono raggiunte e verificate. In altre parole lo Smart Contract è basato su un codice che "legge" sia le clausole che sono state concordate sia le condizioni operative nelle quali devono verificarsi le condizioni concordate e si auto-esegue automaticamente nel momento in cui i dati riferiti alle situazioni reali corrispondono ai dati riferiti alle condizioni e alle clausole concordate.

Semplificando lo Smart Contract ha bisogno di un supporto legale per la sua stesura, ma non ne ha bisogno per la sua verifica e per la sua attivazione.

Per fare bene il suo lavoro, lo Smart Contract deve fornire una serie di garanzie a tutte le parti coinvolte e deve garantire che il codice con cui è stato scritto non possa essere modificato, che le fonti di dati che determinano le condizioni di applicazione siano certificate e affidabili e che le modalità di lettura e controllo di queste fonti siano a loro volta certificate.

Per quanto riguarda il tema della fiducia, nei contratti tradizionali il suo valore viene garantito da una figura terza, tipicamente un avvocato o un notaio. Tali figure fungono da intermediari, dialogano con le parti e vengono retribuite per i loro servizi. Anche per questo ruolo sono state individuate delle soluzioni alternative al ruolo delle persone fisiche.

Ad esempio all'interno di situazioni chiaramente definite come possono essere le filiere produttive costituite da diverse imprese sono stati sperimentati e sono oggi attivi Smart Contracts la cui stesura e la cui implementazione attengono alle regole organizzative definite tra le imprese. In questi contesti il ruolo della "terza parte" viene reinterpretata dall'utilizzo della Blockchain (Bellini, 2017).

### Initial Coin Offering (ICO)

Per capire cosa sia una ICO, possiamo immaginarla come l'equivalente di una IPO (Offerta pubblica iniziale) per il settore delle criptovalute, tenendo però presente che mentre gli investitori che partecipano ad una IPO detengono parte della proprietà della società nella quale hanno investito, per le ICO questo non è sempre vero (i token di riferimento di una ICO possono avere funzioni diverse, per un maggior dettaglio fare riferimento al Token Classification Framework presentato nel capitolo 4.9). In sostanza, una società che vuole raccogliere fondi per la realizzazione di un token o di un'applicazione decentralizzata, lancia una ICO. Successivamente, gli investitori interessati al progetto partecipano alla ICO versando il proprio capitale in valuta fiat o in criptovaluta (ad esempio Ether) e ricevono in cambio un token specifico per quella ICO. Gli investitori si aspettano un apprezzamento del token da parte del mercato, l'impresa utilizza invece i fondi ricevuti per finanziare la realizzazione del proprio prodotto senza dover far ricorso a sistemi di capital-raising tradizionali i quali sono regolamentati in maniera più rigida.

## 2. Il fenomeno delle criptovalute in Italia

### 2.1. Un tentativo di stima del numero di utilizzatori di criptovalute in Italia

Data la natura “anonima” delle criptovalute (difficoltà nell’associare i diversi indirizzi all’identità dei propri utilizzatori) e la novità dello studio in esame, non è stato possibile reperire dati relativi alla numerosità della popolazione degli utilizzatori Italiani di criptovalute. È stato perciò necessario procedere all’elaborazione di una stima a partire da dati secondari relativi alle più importanti piattaforme di exchange sulle quali è possibile comprare e vendere criptovalute:

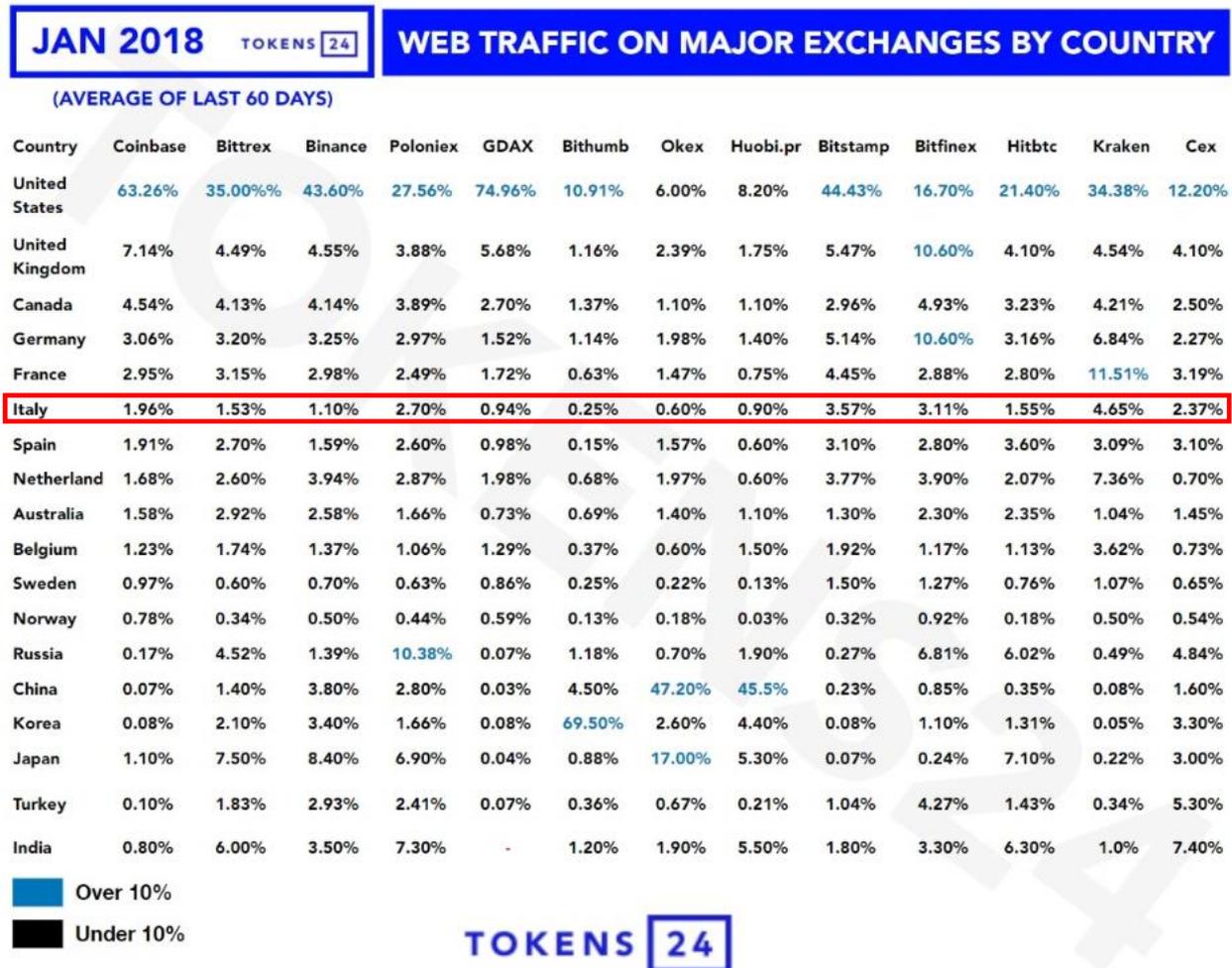
Figura 2 – Dati di traffico delle principali piattaforme di exchange

JAN 2018		TOKENS 24		WEB TRAFFIC ON MAJOR EXCHANGES			
(AVERAGE OF LAST 60 DAYS)							
Exchange	Estimated Traffic	Traffic Growth (From Nov '17)	Unique Visitors	Unique Visitor Growth	Duration on Site (mins)	Visit Duration Growth	Page Views per Visit
coinbase.com	109M	155%	10.1M	108%	10	17%	9
gdax.com	46M	225%	4.4M	170%	11	35%	6
bittrex.com	84.5M	81%	5.6M	81%	28	7%	13
binance.com	68.5M	603%	5.6M	510%	23	29%	12
poloniex.com	39.5M	66%	3.1M	74%	19	22%	9
bithumb.com	17.2M	85%	1.1M	63%	15	-7%	9
okex.com	3.5M	124%	0.34M	216%	19	16%	10
huobi.pro	5.85M	242%	0.39M	87%	14	27%	8
bitstamp.net	20.9M	177%	2.5M	245%	13	10%	10
bitfinex.com	36.2M	130%	2.8M	117%	18	11%	8
hitbtc.com	14.5M	97%	1.7M	87%	14	29%	6
kraken.com	22.6M	93%	2.9M	150%	17	-7%	11
cex.io	10.7M	131%	1.6M	102%	14	24%	1.5

TOKENS 24

Fonte: www.tokens24.com

Figura 3 – Traffico per nazione



Fonte: www.tokens24.com

Nella *Figura 2* troviamo i dati relativi al traffico globale sui 13 exchange considerati per il trimestre Ottobre 2017 - Gennaio 2018. Nella *Figura 3* troviamo invece le percentuali del traffico totale riferite alle diverse nazioni per ognuno dei 13 exchange nello stesso arco temporale. Moltiplicando dunque *il traffico totale di ogni exchange* (rettangolo rosso in *Figura 2* o colonna B in *Figura 4*) per *le percentuali del traffico totale riferite all' Italia per ogni exchange* (rettangolo rosso in *Figura 3* o colonna C in *Figura 4*), otteniamo *il traffico totale, per ogni exchange, generato dagli utenti italiani* (colonna D in *Figura 4*).

**Figura 4 – Elaborazione dati di traffico**

	A	B	C	D
1	<b>Exchange</b>	<b>TOT traffico (Milioni) per 2 mesi</b>	<b>Traffico per nazione (Italia)</b>	<b>TOT traffic per country (Italy) (Milioni) per due mesi</b>
2	coinbase	109	0,0196	2,1364
3	gdax	46	0,0094	0,4324
4	bittrex	84,5	0,0153	1,29285
5	binance	68,5	0,011	0,7535
6	poloniex	39,5	0,027	1,0665
7	bithumb	17,2	0,0025	0,043
8	okex	3,5	0,006	0,021
9	huobi	5,85	0,009	0,05265
10	bitstamp	20,9	0,0357	0,74613
11	bitfinex	36,2	0,0311	1,12582
12	hitbtc	14,5	0,0155	0,22475
13	kraken	22,6	0,0465	1,0509
14	cex	10,7	0,0237	0,25359
15				
16	TOT traffico Italia per 2 mesi			9,19949
17				
18	"Account italiani con almeno 1 accesso negli ultimi due mesi" ottenuto come: D16/(((7+12)/2)*2 mesi)			0,484183684

Fonte: elaborazione dell'autore

Sommando tra loro i valori della colonna D, otteniamo il traffico totale generato dagli utenti Italiani (cella D16) nei due mesi presi in considerazione. Tenendo conto del fatto che l'utente medio visita un exchange 7-12 volte al mese (tokens24.com), attraverso la seguente operazione otteniamo *il numero di account Italiani* che hanno generato traffico nei 60 giorni considerati (cella D18):

$$account\ italiani = \frac{9.199.490}{\left(\frac{7+12}{2}\right)*2\text{ mesi}} = 484.183,684 \approx 484.184$$

Dividendo questo risultato per il numero medio di account che gli utilizzatori di criptovalute Italiani possiedono (numero medio di account per individuo) è possibile ottenere una *stima della numerosità degli utilizzatori di criptovalute in Italia*:

$$utilizzatori\ di\ criptovalute\ in\ Italia = \frac{484.184}{\text{numero medio di account per individuo}} =$$

$$\frac{484.184}{3,26} = 148.522,669 \approx 148.523$$

Il denominatore di tale espressione (numero medio di account per individuo) è stato stimato attraverso un'analisi svolta su dati provenienti da una rilevazione *ad hoc* per il presente studio.

È necessario sottolineare alcune limitazioni della stima appena elaborata:

- Si basa sui dati di un bimestre;
- Non tiene conto di coloro che utilizzano criptovalute senza passare per un exchange;
- La lista degli exchange, seppure prenda in considerazione le maggiori piattaforme, non è esaustiva.

## **2.2. Attività commerciali che accettano criptovalute in Italia**

Al fine di contestualizzare in maniera più ampia il fenomeno della diffusione delle criptovalute sul territorio Italiano, si propone in questo paragrafo un'indagine sulle attività commerciali che accettano le criptovalute in Italia.

Gli esercizi commerciali Italiani che ad oggi accettano pagamenti in criptovalute ammontano a 566. Tale dato è stato reperito dal sito *coinmap.org*, il quale mostra appunto la posizione delle attività commerciali di tutto il mondo che accettano questo nuovo metodo di pagamento. Bisogna tenere presente però che il dato proposto non tiene conto di eventuali esercizi commerciali non registrati sulla mappa (sono le attività stesse che si inseriscono in maniera autonoma e di propria iniziativa sulla mappa del sito). La seguente figura mostra la distribuzione geografica di tali attività sul territorio italiano:

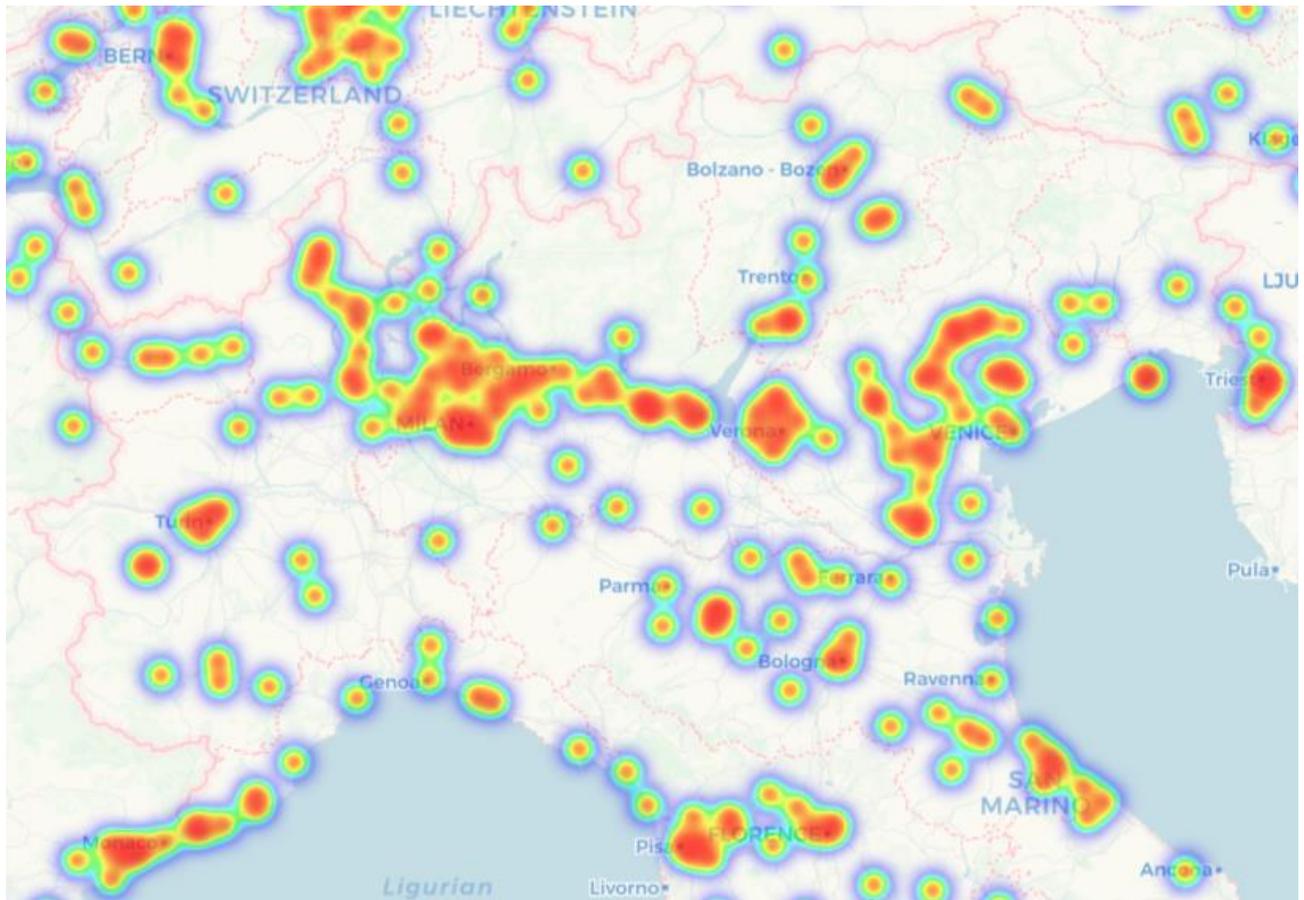
**Figura 5 - Distribuzione geografica delle attività commerciali che accettano criptovalute**



Fonte: coinmap.org

Al fine di agevolare la lettura, di seguito verrà riportata la stessa mappa su scala più grande e divisa tra Nord, Centro, Sud e Isole.

**Figura 6 - Nord**



Fonte : coinmap.org

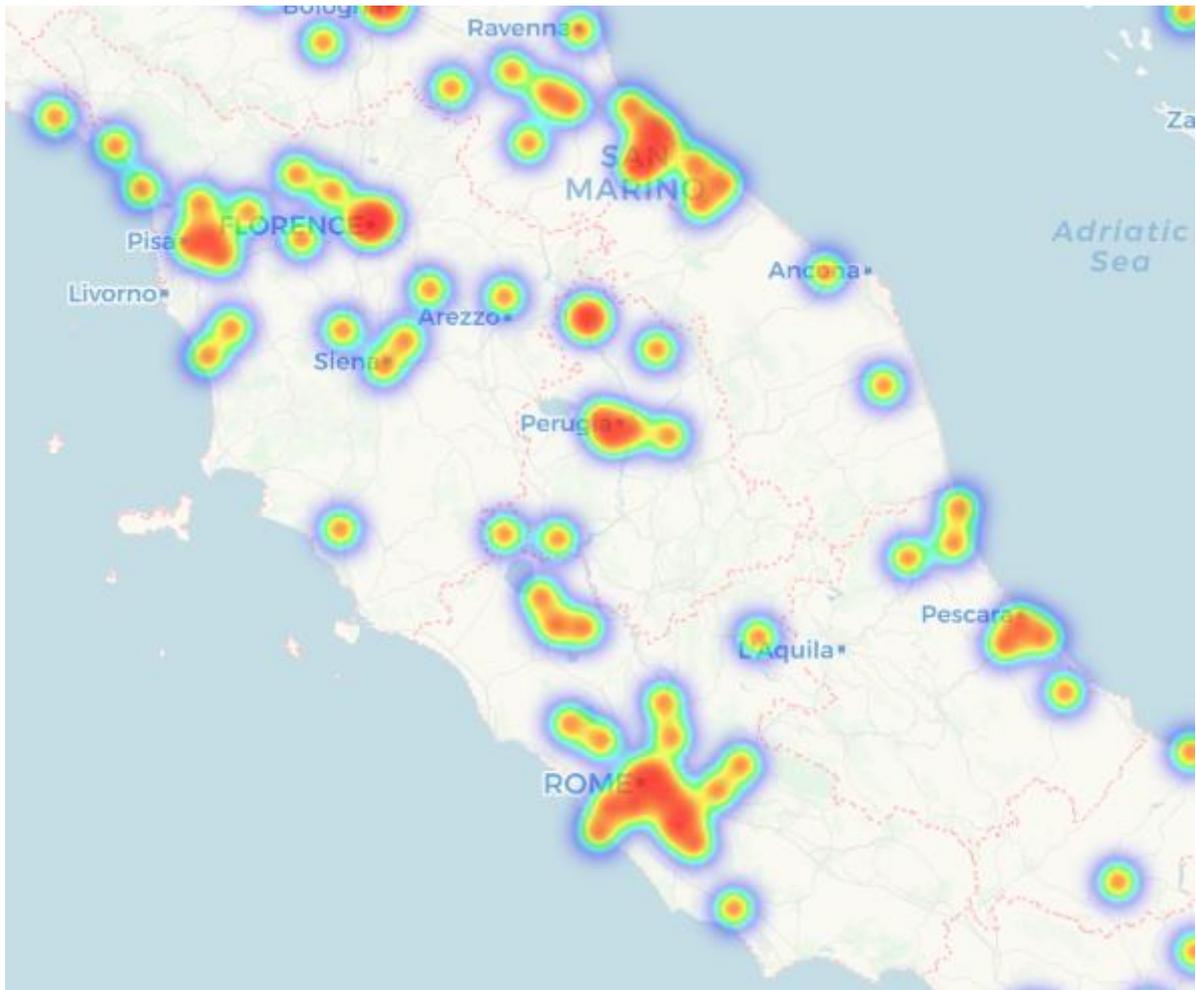
Al Nord sono le regioni Lombardia e Veneto ad attestarsi per la maggior concentrazioni di esercizi commerciali che accettano criptovalute come mezzo di pagamento.

Fra le singole città invece, riferendosi sempre al Nord, il primato per l'adozione più ampia è detenuto dal capoluogo Lombardo, che conta 44 attività commerciali. Milano detiene anche il secondo posto a livello nazionale, preceduta solo da Roma. Altre città degne di nota sono Reggio Emilia (15 attività), Padova (13), Trieste (11), Venezia (10).

Da menzionare è senza dubbio la piccola realtà di Rovereto, nel Trentino Alto Adige, che con soli 39.405 abitanti conta ben 19 esercizi commerciali.

Come apparirà più evidente una volta analizzati anche il Centro, il Sud e le Isole, il maggior numero di attività commerciali Italiane che accettano criptovalute si colloca proprio nel Nord Italia.

**Figura 7 - Centro**



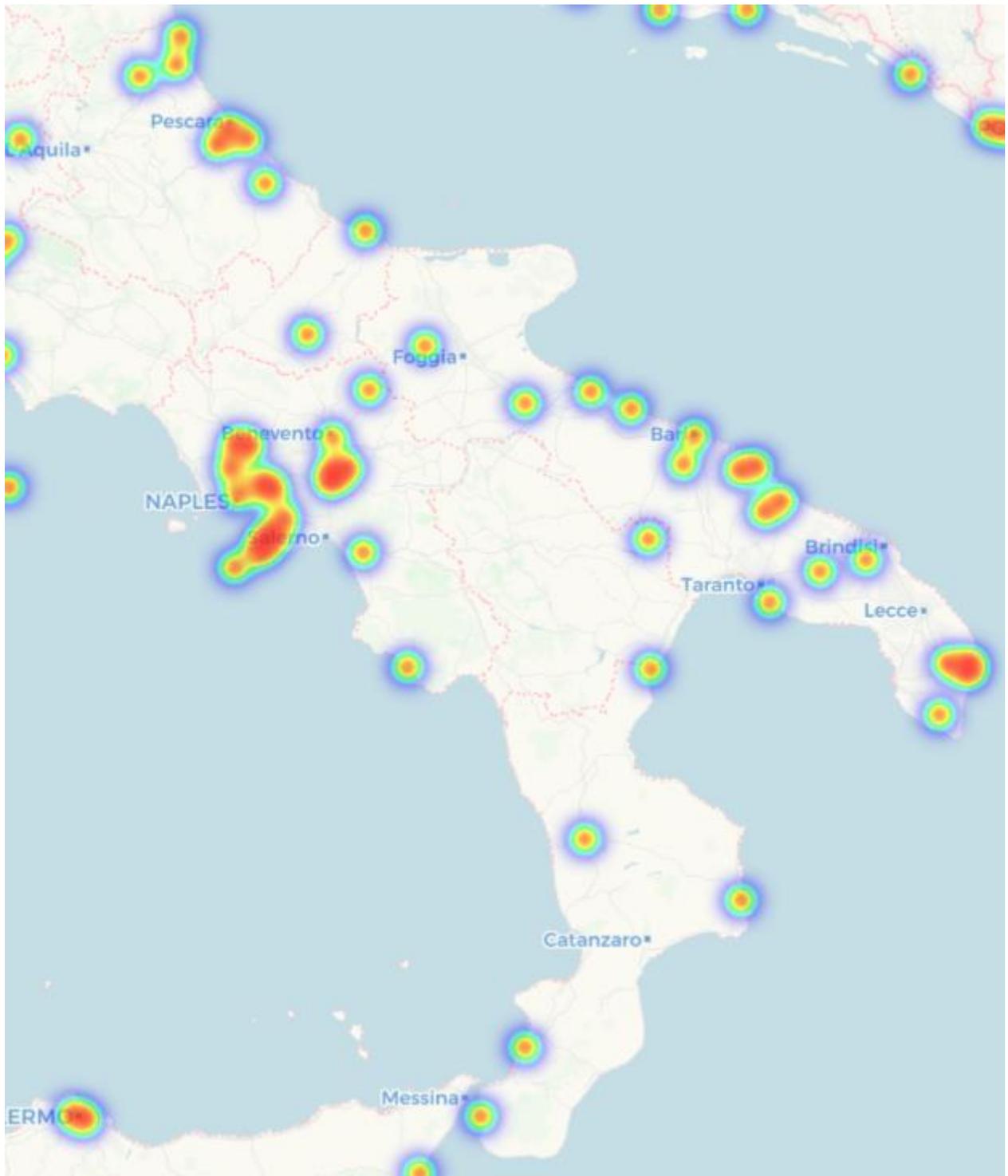
Fonte : coinmap.org

Nell' Italia Centrale la maggior concentrazione di attività commerciali che accettano criptovalute si trova nel Lazio e in Toscana.

Fra le singole città è invece Roma ad affermarsi, la quale detiene anche il primato nazionale (53 esercizi commerciali). L' unica altra città del Centro degna di nota è Firenze, con le sue 12 attività.

L' Italia Centrale si attesta come la seconda area per numero di attività commerciali che accettano valute digitali, preceduta solo dal Nord.

**Figura 8 - Sud**



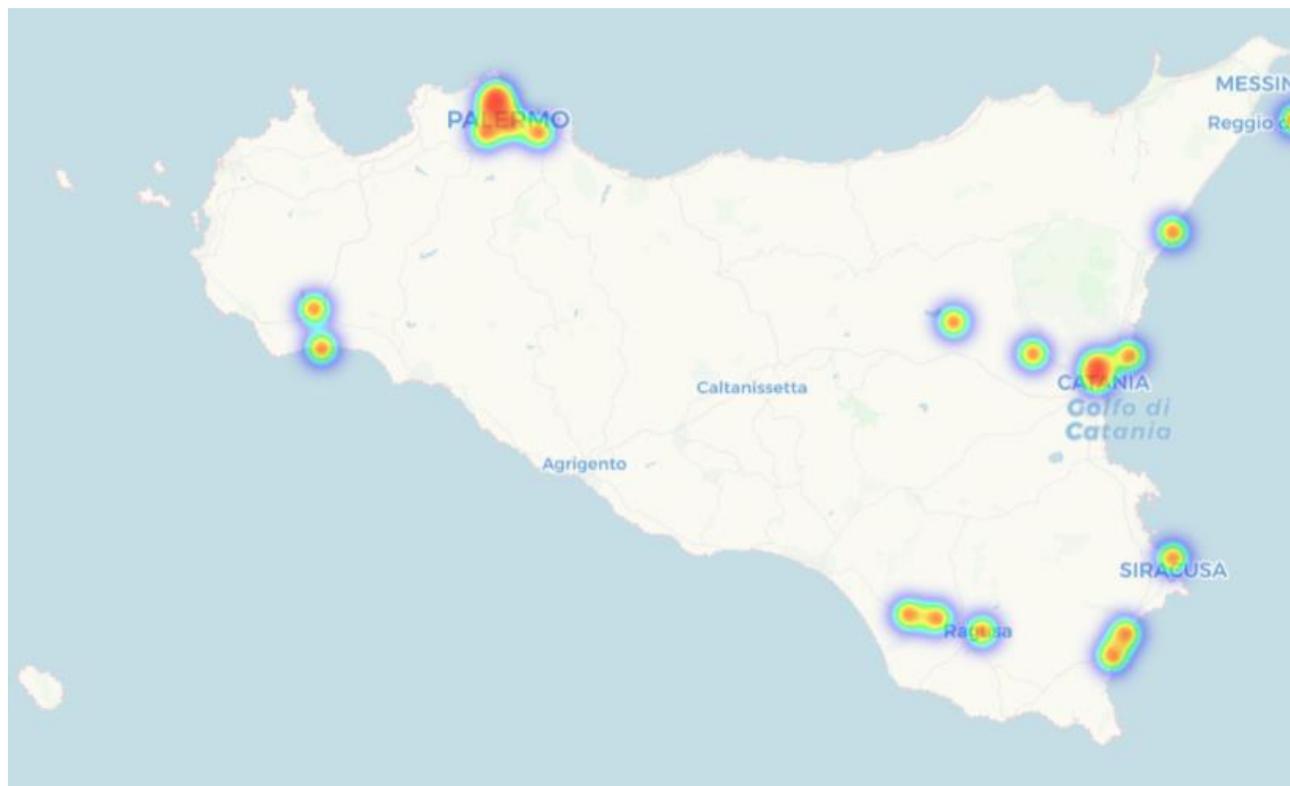
Fonte: coinmap.org

Il Sud è la terza area d'Italia per numero di esercizi che accettano l'innovativo metodo di pagamento.

La Campania e la Puglia si affermano sulle altre regioni meridionali, le quali si distinguono per un'adozione molto contenuta anche rispetto alla media nazionale (a livello regionale).

La città del Sud caratterizzata dal maggior numero di esercizi che accettano le criptovalute è Napoli (7 esercizi commerciali).

**Figura 9 - Isole: Sicilia**

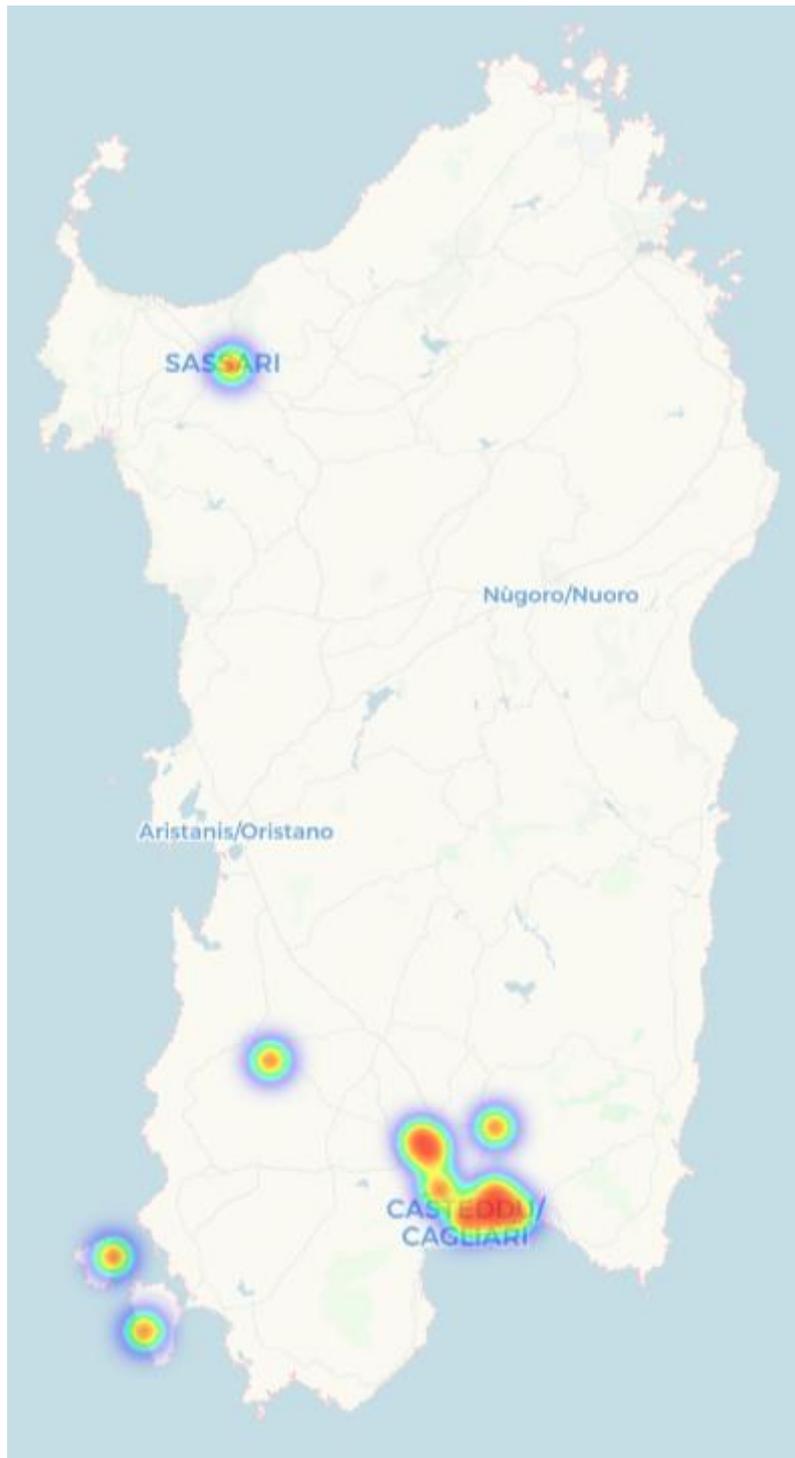


Fonte : coinmap.org

In Sicilia si contano 27 esercizi commerciali che accettano criptovalute, il che fa di questa regione la prima isola per numero di attività che accettano valute digitali.

Tra le città siciliane, a classificarsi prima è Palermo (8 esercizi).

**Figura 10 - Isole: Sardegna**



Fonte : coinmap.org

Anche in Sardegna è il capoluogo che vede la maggior concentrazione di attività commerciali che accettano pagamenti in valute digitali, con un totale di 11 attività che gravitano intorno alla città di Cagliari. In tutta la regione se ne contano 18.

Le due isole insieme rappresentano la quarta e ultima area d'Italia per numero di commercianti che hanno accolto il nuovo metodo di pagamento.

## 3. Multidimensional Scaling

### 3.1. Descrizione generale

Il multidimensional scaling è una procedura di analisi statistica multivariata (Zani, 2007) che permette di rappresentare il profilo di un oggetto in più dimensioni simultaneamente. Tale metodologia si basa sull'assunzione che l'osservatore dell'oggetto percepisca le differenze con altri oggetti per similitudine e dissimilitudine. Il vantaggio maggiore di questo metodo è rappresentato dalla capacità di scalare le distanze psicologiche tra gli oggetti in termini di dissimilarità e rappresentarle su mappe multidimensionali (Ennas, 2010).

L'input dello scaling multidimensionale è costituito da una matrice di prossimità  $P=[d_{ij}]$  di dimensione  $n \times n$ . Tale matrice può essere ottenuta attraverso una valutazione diretta della distanza tra le  $n$  unità oggetto di studio da parte di un campione di intervistati, oppure attraverso una comparazione di profili individuali contenuti in una matrice di *dati unità per variabili*,  $X=[x_{ij}]$ , di dimensione  $n \times p$  ( la misura di distanza da utilizzare sarà la distanza euclidea in quanto rappresenta la misura utilizzata dal MDS ). In questo secondo caso sarà necessario confrontare tutte le coppie di unità presenti in relazione alle variabili prese in considerazione al fine di individuarne le prossimità.

### 3.2. Misure di prossimità

Le misure di prossimità si suddividono in due classi distinte:

- misure di prossimità di tipo diretto: si ottengono attraverso la raccolta diretta di giudizi espressi da un campione di intervistati. In questo caso le misure utilizzabili possono essere di tipo nominale, ordinale e a livello di intervallo;
- misure di prossimità di tipo indiretto: per l'ottenimento di tali misure si utilizzano giudizi espressi su ogni unità, in riferimento ad un determinato insieme di caratteristiche, su cui si calcolano misure di associazione (esempio: indice di correlazione).

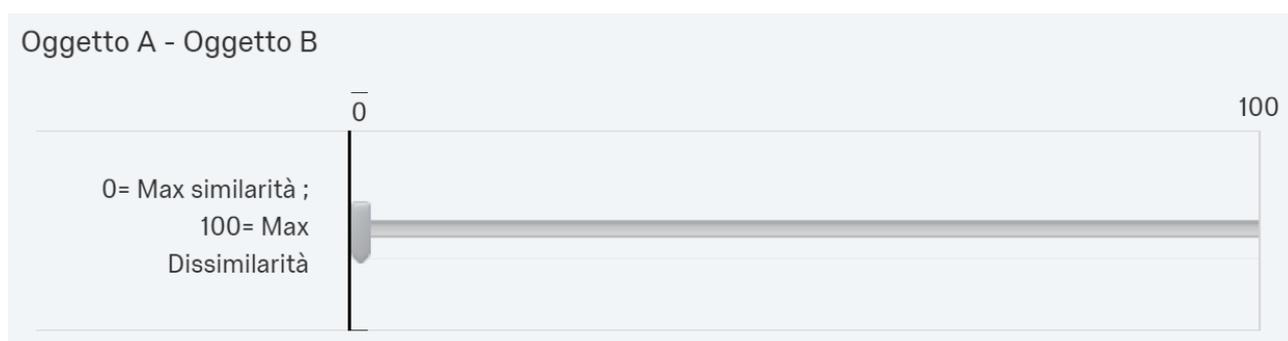
Risulta evidente come l'utilizzo di misure di prossimità di tipo indiretto elimini uno dei principali vantaggi connessi all' utilizzo delle tecniche di MDS, ovvero quello di non dover necessariamente far riferimento a caratteristiche determinate a priori in fase di raccolta dei giudizi di similarità (cosa che tra l'altro potrebbe portare il ricercatore ad attribuire enfasi a caratteristiche che gli intervistati possono ritenere non rilevanti o meno rilevanti di altre). Per il presente studio si è dunque optato per l'utilizzo di misure di prossimità di tipo diretto. Tra le misure di tipo diretto si è invece deciso di utilizzare delle misure *a livello di intervallo*, in quanto le stesse offrono un contributo informativo maggiore rispetto alle misure nominali ed ordinali. In

particolare, il tipo di intervallo attraverso cui gli intervistati hanno espresso il proprio giudizio di similarità relativo alle coppie di criptovalute oggetto di studio è stato un intervallo di tipo continuo (rispetto ad uno discreto) sempre al fine di ottenere un contributo informativo maggiore.

**Figura 11 - Intervallo discreto**



**Figura 12 - Intervallo continuo**



Una volta individuate le prossimità, le stesse devono essere organizzate in una matrice di dimensione  $n \times n$  chiamata *matrice di prossimità*:

$$\Delta = \begin{bmatrix} 0 & & & & \\ d_{21} & 0 & & & \\ d_{31} & d_{32} & 0 & & \\ \vdots & \vdots & \ddots & 0 & \\ d_{n1} & d_{n2} & \cdots & d_{nn-1} & 0 \end{bmatrix}$$

Tale matrice è una matrice simmetrica con valori nulli sulla diagonale principale e non negativi altrove. Gli elementi nella matrice rappresentano le misure di prossimità: ad esempio l'elemento  $d_{32}$  rappresenta la misura di prossimità tra la terza unità e la seconda.

### 3.3. Modelli di MDS

A partire dalla matrice di prossimità appena illustrata, è possibile definire il MDS come di seguito:

$$\Delta = [\delta_{ij}] \quad (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

dove  $\delta_{ij}$  rappresenta l'indice di prossimità tra le unità  $i$  e  $j$ .

L'obiettivo è quello di ottenere una configurazione degli  $n$  punti

$$x_1, \dots, x_i, \dots, x_j, \dots, x_n$$

in uno spazio con  $k < n$  dimensioni tale per cui le misure di prossimità siano rappresentate dalle distanze tra i punti collocati in tale spazio (Zani, 2007).

La distanza che intercorre tra i punti  $x_i$  e  $x_j$  è una distanza euclidea e viene indicata con  $d_{ij}$  :

$$\left\{ \sum_{s=1}^k (x_{is} - x_{js})^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

Nel MDS le prossimità sono interpretate come funzione delle distanze

$$\delta_{ij} = f(d_{ij})$$

e in base alla funzione utilizzata si possono distinguere due diversi modelli di scaling multidimensionale:

- Modello metrico, nel caso in cui la funzione che lega prossimità e distanze presuppone che le stesse si equivalgano. Inoltre il modello metrico rappresenta il caso in cui le distanze che intercorrono tra le unità sono conosciute a priori;
- Modello non metrico, quando vi è una relazione monotona che lega prossimità e distanze. Le distanze tra le unità non sono conosciute a priori ma si hanno a disposizione delle valutazioni di similarità a partire dalle quali è possibile calcolare una misura di distanza. Attraverso il modello non metrico è possibile trattare anche dati espressi su scala ordinale (come i giudizi di somiglianza);

Il modello utilizzato nel presente studio è un modello non metrico, in quanto le distanze tra le diverse criptovalute sono sconosciute. Le misure di prossimità verranno dunque considerate come funzione monotona

delle distanze di partenza. Nel seguente paragrafo verrà illustrato nel dettaglio il modello non metrico utilizzato.

### 3.4. Multidimensional Scaling non metrico

Il multidimensional scaling non metrico ha come obiettivo quello di ottenere una configurazione delle  $n$  unità in uno spazio di dimensione ridotta tale che l'ordinamento generato dalle distanze tra gli  $n$  punti che le rappresentano sia il più simile possibile a quello dato dalle prossimità originarie (Zani, 2007). La relazione che lega prossimità e distanze è la seguente:

$$\delta_{ij} = f \left\{ \sum_{s=1}^k (x_{is} - x_{js})^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

dove  $f$  è una funzione monotona. Il vincolo che si impone è generalmente un vincolo di monotonicità debole (Ennas, 2010):

$$\delta_{ij} < \delta_{lh} \rightarrow d_{ij} \leq d_{lh} \quad \forall i, j, l, h$$

La soluzione dello scaling multidimensionale non metrico si raggiunge attraverso un procedimento iterativo e prevede diversi step:

1. determinazione di una configurazione iniziale di coordinate casuali;
2. calcolo delle distanze euclidee  $d_{ij}$  a partire dalle coordinate di cui al punto 1;
3. inserimento delle distanze  $d_{ij}$  in una matrice  $\mathbf{D}(n, n)$ ;
4. calcolo delle pseudo-distanze  $d'_{ij}$  attraverso l'applicazione di una regressione monotonica al fine di individuare delle distanze che rispettino la monotonicità dell'ordinamento delle prossimità osservate e che producano la minima differenza possibile tra le distanze e le pseudo-distanze;
5. costruzione della matrice delle pseudo-distanze  $\check{\mathbf{D}}(n, n)$ ;
6. confronto della matrice delle pseudo-distanze  $\check{\mathbf{D}}(n, n)$  con la matrice delle distanze  $\mathbf{D}(n, n)$ . Se la differenza tra le due soddisfa il criterio di adattamento (STRESS) o se il miglioramento nell'accostamento rispetto all'iterazione precedente è minore di una certa soglia predeterminata l'algoritmo si arresta e si ottiene una configurazione delle coordinate;
7. Se le condizioni al punto 6 non sono soddisfatte il processo iterativo si ripete dall'inizio sino a che una delle suddette condizioni viene raggiunta.

### 3.5. Validità della soluzione

Uno degli indici più utilizzati per valutare la bontà della soluzione dello scaling multidimensionale è l'indice STRESS (STandardized RESidual Sum of Square) proposto da Kruskal, il quale individua il gap esistente tra le distanze  $d_{ij}$  e le pseudo-distanze  $d'_{ij}$  :

$$\text{STRESS} = \left\{ \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (d_{ij} - d'_{ij})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (d_{ij})^2} \right\}^{1/2}$$

Tale indice esprime la porzione di variabilità delle prossimità osservate che la soluzione ottenuta non riesce a spiegare (Zani, 2007).

Una variante dell'indice appena esposto considera invece il quadrato delle distanze e viene chiamato S-STRESS:

$$\text{S-STRESS} = \left\{ \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (d_{ij}^2 - d'^2_{ij})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (d_{ij}^2)^2} \right\}^{1/2}$$

Presentando gli elementi al quadrato, tale indice aumenta l'importanza delle differenze tra gli oggetti fra loro più dissimili.

L'indice STRESS può assumere un valore che varia fra 0 e 1. La seguente tabella può aiutare a prendere delle decisioni in merito alla soluzione ottenuta:

**Tabella 1 – valori di STRESS**

S=0	Perfetto adattamento
S < 0,05	Adattamento eccellente
S < 0,20	Adattamento buono
S > 0,20	Adattamento poco soddisfacente

Fonte: Ennas, 2010

In particolare, di fronte ad un indice STRESS > 0,20 sarebbe opportuno adottare delle misure volte al miglioramento della soluzione ottenuta. Ciò che il ricercatore può fare è agire sul numero di dimensioni scelte per la costruzione dello spazio, tenendo presente che da un punto di vista matematico l'indice STRESS diminuisce all'aumentare del numero di dimensioni. E' importante ricordare che prestare un'attenzione particolare, in via preventiva, alla fase di raccolta ed elaborazione dei dati di input può aiutare a mantenere contenuto il valore dell'indice STRESS, il quale è appunto influenzato anche dalla qualità degli stessi. L'indice

STRESS tende inoltre ad aumentare al crescere del numero di unità considerate, in quanto maggiori sono queste ultime e maggiore sarà il numero di differenze di cui tener conto.

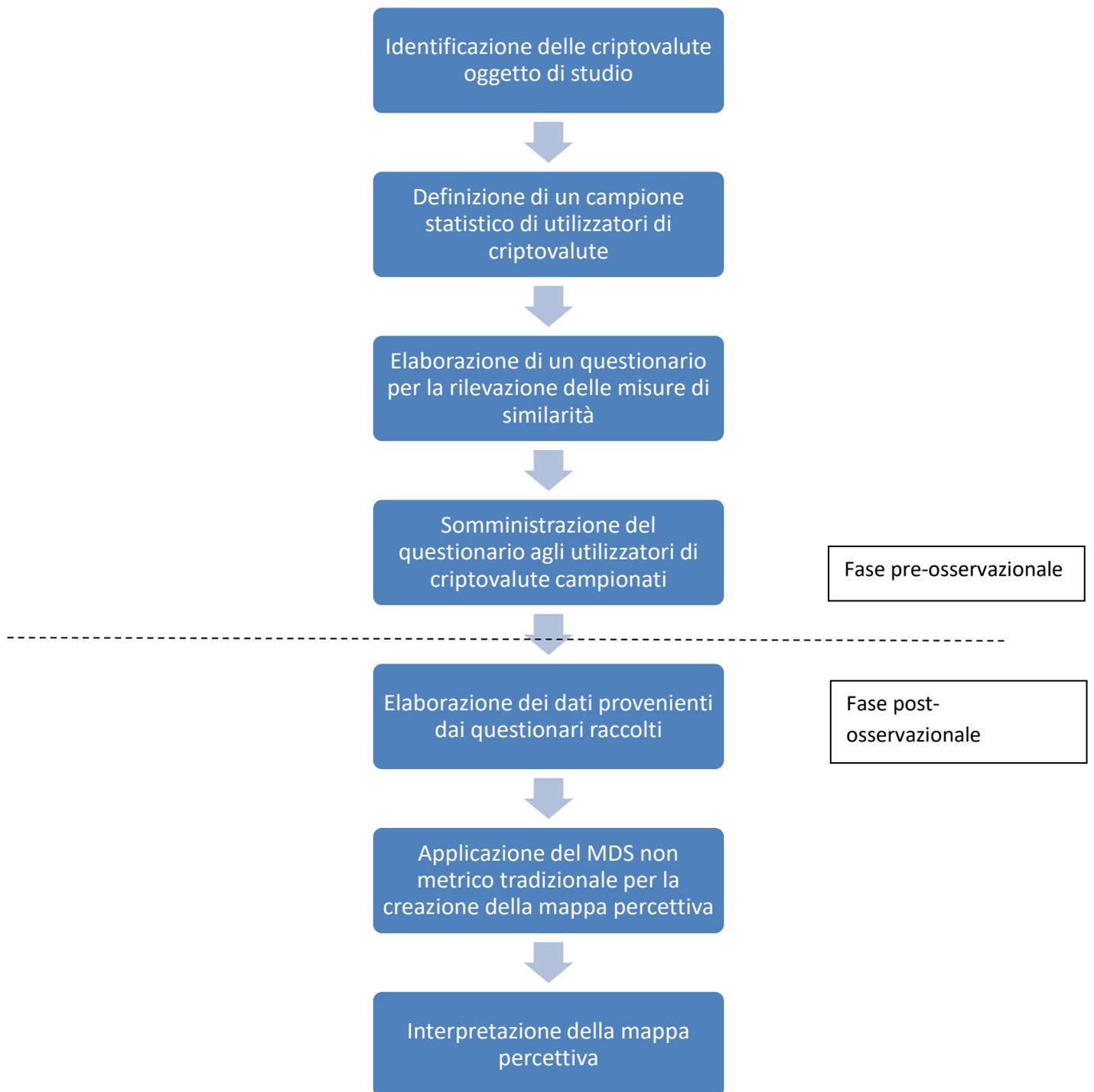
### **3.6. Interpretazione della soluzione**

Una volta ottenuto l'output del MDS, ovvero la configurazione delle  $n$  unità nello spazio di  $k$  dimensioni, lo stesso deve essere interpretato. Ricordando che il MDS è una tecnica non-attribute based, è necessario innanzitutto attribuire un nome alle  $k$  dimensioni in base alla posizione che le varie unità occupano e ai raggruppamenti che formano relativamente alle dimensioni sopracitate. Un ulteriore elemento da considerare in fase di interpretazione dei risultati è la distanza che intercorre tra le varie unità rappresentate nello spazio all'interno e fuori dei raggruppamenti individuati. Eventuali ulteriori informazioni raccolte dal ricercatore riguardo le  $n$  unità oggetto di studio possono aiutare nell'interpretazione: per questo motivo verrà più avanti presentato un capitolo (capitolo 4.2: "Descrizione delle criptovalute oggetto di studio") volto a descrivere, una per una, le dieci criptovalute prese in esame dal presente lavoro.

## 4. Il caso di studio

L'importanza di condurre uno studio volto alla definizione del posizionamento percettivo delle principali criptovalute risiede in una molteplicità di fattori. Il primo fra tutti è rappresentato dall'assenza di letteratura di marketing incentrata sul mercato delle criptovalute e delle imprese che offrono prodotti/servizi che si basano sulla tecnologia Blockchain. Negli ultimi anni tale mercato ha incontrato una crescita esponenziale sia in termini di investimenti che di ingressi di nuove imprese. Investitori e imprese che puntano su tale settore necessitano dunque di materiale accademico per il supporto decisionale. Le mappe di posizionamento possono fornire a tali operatori un tool importante per valutare i progetti interessanti da un punto di vista concorrenziale (lato degli investitori) e per definire un posizionamento strategico (lato delle imprese). Tali mappe permettono inoltre agli studiosi del settore di ottenere maggiori insight sui nuovi prodotti basati sulla tecnologia Blockchain, i quali non sono ancora stati inquadrati in maniera precisa dalla letteratura economica. Ad esempio: da un punto di vista economico, di cosa parliamo quando parliamo di criptovalute? Come possono essere classificati questi tipi di beni? A coloro che ancora sono distanti dal mercato in oggetto, le criptovalute potrebbero apparire come dei beni indifferenziati, come delle commodities. Come invece vedremo nel presente studio, il mercato riconosce sostanziali differenze tra diverse classi di criptovalute, le quali offrono funzionalità e caratteristiche differenti.

Lo studio seguirà un processo che va dalle fasi di ricerca pre-osservazionali (fasi caratterizzate dall'assenza di dati da analizzare) a quelle post-osservazionali (in cui i dati sono stati raccolti ed è possibile procedere all'analisi). Le prime hanno avuto dunque come obiettivo quello di determinare il campione di studio e di pianificare la rilevazione dei dati utili all'analisi, le seconde quello di definire la metodologia di analisi e di applicarla ai dati raccolti. Le fasi percorse sono illustrate nel grafico seguente:



## **4.1. Criterio di scelta delle criptovalute oggetto di studio**

Il criterio di scelta delle criptovalute da sottoporre allo studio è stato quello della capitalizzazione di mercato (capitalizzazione al 28/02/2018, ore 17:51). Tale decisione è giustificata dall'intento di utilizzare un criterio oggettivo e non condizionato dalle conoscenze pregresse del ricercatore, in maniera da evitare ogni tipo di scelta arbitraria legata alle caratteristiche delle criptovalute.

È importante sottolineare che la capitalizzazione è una misura molto volatile nel mercato di riferimento ma che al termine dello studio le criptovalute prese in considerazione hanno continuato ad affermarsi tra le prime quindici per capitalizzazione (dunque l'importanza che il mercato attribuisce alle criptovalute oggetto di studio rimane fino ad oggi confermata).

Le valute digitali considerate si collocavano, al 28/02/2018 ore 17:51 (momento della loro selezione per lo studio in esame), nelle seguenti posizioni in base alla capitalizzazione di mercato:

1. BTC
2. ETH
3. XRP
4. BCH
5. LTC
6. NEO
7. ADA
8. XLM
9. EOS
10. MIOTA

## 4.2. Descrizione delle criptovalute oggetto di studio

### Bitcoin (BTC)

Figura 13 - Bitcoin : Caratteristiche tecniche

Genesis Block Created	Friday, January 09, 2009 02:54:25 GMT
Icon	
Name	Bitcoin
Symbol / Tag	BTC
Website Bitcoin Wallet download 	<a href="https://bitcoin.org">https://bitcoin.org</a>
Github / Source Code	<a href="#">Github</a>
Forum	<a href="#">Bitcointalk</a>
Bitcoin Wallet Version Client Version	v0.16.0 Get Info RPC Version: 160000 Protocol Version: 70015 Wallet Version: 80000
Status	Healthy
Connections	8
Hash Algorithm	SHA-256
Proof-of-Work Scheme	Proof-of-Work
Coins to be Issued	21,000,000
Block Time	10.00 minute(s)
Block Reward	12.50 coins
Block Count	526,121
Bitcoin Difficulty	4306949573981.51
Difficulty Retarget	2,016 blocks

Fonte: coinwarz.com (05/06/2018, h 13:00)

Bitcoin è la prima criptovaluta mai realizzata. Lanciata nel 2009 da uno sviluppatore anonimo (o un gruppo di sviluppatori) conosciuto con lo pseudonimo di Satoshi Nakamoto (Caetano, 2015), oggi rappresenta la prima criptovaluta per capitalizzazione di mercato. L'obiettivo che Bitcoin si propone è quello di fornire un sistema di pagamento alternativo, un sistema basato sulla prova crittografica piuttosto che sulla fiducia (come invece avviene con i servizi bancari) che permetta a due parti di effettuare transazioni direttamente tra di loro senza

il bisogno di coinvolgere una terza parte su cui dover fare affidamento (Nakamoto, 2008). Bitcoin è open-source: “la sua progettazione è pubblica, nessuno possiede o controlla Bitcoin e ognuno può prendere parte al progetto” (bitcoin.org). La quantità di Bitcoin attualmente in circolazione ammonta a 16.933.500 BTC, mentre la sua fornitura totale ammonta a 21 milioni (4.065.500 BTC devono ancora essere emessi) (coinmarketcap.com). Bitcoin è progettato per emettere un nuovo blocco ogni 10 minuti (Caetano, 2015). L’algoritmo di mining di Bitcoin è basato sulla funzione hash. Il sistema di mining utilizzato dalla rete Bitcoin è quello della proof-of-work. Il prezzo di un Bitcoin nel periodo di raccolta dei giudizi di somiglianza (Marzo-Aprile) si attesta sopra gli 8000 \$.

Figura 14 - Litecoin : caratteristiche tecniche

Genesis Block Created	Saturday, October 08, 2011 06:29:19 GMT
Icon	
Name	Litecoin
Symbol / Tag	LTC
Website	<a href="https://litecoin.org/">https://litecoin.org/</a>
Litecoin Wallet download 	
Github / Source Code	<a href="#">Github</a>
Forum	<a href="#">Litecoin Forums</a>
Litecoin Wallet Version	v0.15.1
Client Version	Get Info RPC Version: 150100 Protocol Version: 70015 Wallet Version: 60000
Status	Healthy
Connections	8
Hash Algorithm	Scrypt
Proof-of-Work Scheme	Proof-of-Work
Coins to be Issued	82,000,000
Block Time	2.50 minute(s)
Block Reward	25.00 coins
Block Count	1,433,990
Litecoin Difficulty	10120348.0289
Difficulty Retarget	2,016 blocks

Fonte: coinwarz.com (05/06/2018, h 13:00)

Litecoin nasce nel 2011 come fork del codice Bitcoin-Qt originario, sul quale il suo creatore, Charlie Lee, ha introdotto alcune modifiche:

- Frequenza di emissione dei blocchi ridotta a circa 2 minuti (il che si traduce in tempi di conferma ridotti, nella possibilità di sostenere maggiori volumi di transazioni ed una maggiore difficoltà ad eseguire una doppia spesa; ne consegue però anche uno svantaggio in particolare, ovvero quello che la rete Litecoin produce una blockchain più grande, con più blocchi orfani rispetto alla rete Bitcoin);

- La fornitura totale di Litecoin è fissata a 84.000.000 (55.741.649 attualmente in circolazione);
- La funzione crittografica utilizzata nel mining di Litecon è la funzione *scrypt* (ciò che ne risulta è una rete di mining più parcellizzata) (Caetano, 2015).

Il sistema di mining utilizzato nella rete Litecoin è quello della proof-of-work, come nella rete Bitcoin (Caetano, 2015). La funzione di Litecoin rimane quella di fornire una modalità di pagamento peer-to-peer. Il prezzo di un LTC nel periodo di raccolta dei giudizi di somiglianza (Marzo-Aprile) si attesta sopra i 160 \$ (coinmarketcap.com).

## Bitcoin Cash (BCH)

Figura 15 - Bitcoin Cash : caratteristiche tecniche

Genesis Block Created	Friday, January 09, 2009 02:54:25 GMT
Icon	
Name	BitcoinCash
Symbol / Tag	BCH
Website BitcoinCash Wallet download 	<a href="https://www.bitcoincash.org/">https://www.bitcoincash.org/</a>
Github / Source Code	<a href="#">Github</a>
Forum	<a href="#">Bitcointalk</a>
BitcoinCash Wallet Version Client Version	v0.17.1.0-e1fa952 Get Info RPC Version: 170100 Protocol Version: 70015 Wallet Version: 80000
Status	Healthy
Connections	8
Hash Algorithm	SHA-256
Proof-of-Work Scheme	Proof-of-Work
Coins to be Issued	21,000,000
Block Time	10.00 minute(s)
Block Reward	12.50 coins
Block Count	533,333
BitcoinCash Difficulty	640496480265.066
Difficulty Retarget	144 blocks

Fonte: coinwarz.com (05/06/2018, h 13:00)

Bitcoin cash nasce nel 2017 come una fork di Bitcoin. La fornitura totale di Bitcoin Cash rimane uguale a quella di Bitcoin, dunque fissata a 21 milioni. I BCH attualmente in circolazione ammontano a 17.031.763 (coinmarketcap.com). Le principali differenze apportate rispetto al Bitcoin si riferiscono a:

- Una dimensione del blocco maggiore, pari a 8MB;

- “Un nuovo sistema di firma che consente la 'replay protection', aumenta la sicurezza dei portafogli hardware ed elimina il problema dell'inefficienza di firma noto come *quadratic hashing*”;
- “Un nuovo Algoritmo di Adattamento della Difficoltà (DAA) di proof-of-work più reattivo che permette ai miner di spostarsi liberamente da e verso la blockchain del vecchio Bitcoin senza causare eccessive fluttuazioni della potenza di hashing” (bitcoincash.org).

L'obiettivo di BCH rimane lo stesso di BTC, ovvero quello di fornire una forma di moneta digitale peer-to-peer che funzioni senza intermediari, ma cerca di ovviare al problema di scalabilità che BTC sta dimostrando. Il prezzo di un BCH nel periodo di raccolta dei giudizi di somiglianza (Marzo-Aprile) si attesta sopra i 1000 \$ (coinmarketcap.com).

### Ripple (XRP)

Ripple è una società che permettere il trasferimento di denaro in maniera veloce e sicura ovunque nel mondo attraverso la tecnologia blockchain e i suoi clienti sono rappresentati principalmente da banche e istituzioni finanziarie. Attraverso la blockchain di Ripple è inoltre possibile trasferire la valuta digitale XRP. I token XRP sono “premined”, ciò significa che non vengono emessi nuovi XRP con la validazione delle transazioni in quanto già tutti minati “in-house” (l'emissione di moneta viene regolata da Ripple stessa). 60 miliardi di XRP sono detenuti da Ripple (ripple.com), più di 39 miliardi sono in circolazione, mentre la fornitura massima ammonta a 100 miliardi (coinmarketcap.com). Gli XRP si distinguono per la loro velocità (impiegano infatti solamente 4 secondi per essere trasferiti da un indirizzo a un altro). La blockchain di Ripple processa costantemente 1500 transazioni al secondo e può scalare sino a 50.000, il che la rende una delle blockchain più scalabili (ripple.com). Ripple sta inoltre sviluppando una piattaforma, chiamata Codius, che abiliterà la creazione di smart contracts sulla propria blockchain (Liu, 2014).

### StellarLumens (XLM)

Stellar nasce nel 2014 ed è una piattaforma basata su blockchain che connette banche, sistemi di pagamento e persone consentendo di spostare denaro velocemente, in maniera affidabile e a basso costo. I Lumens (XLM) rappresentano la criptovaluta che può essere scambiata sulla rete di Stellar. Le transazioni sul network di Stellar sono piuttosto veloci, impiegano infatti dai 2 ai 5 secondi per essere verificate e processate (stellar.org). Il meccanismo che Stellar utilizza per verificare le transazioni è chiamato consensus, il quale richiede che la maggior parte dei server che compongono il network di Stellar si trovino d'accordo sul fatto che la persona che invia del denaro abbia effettivamente la disponibilità della somma che sta inviando (Mazières, 2016). Sulla piattaforma di Stellar è inoltre possibile realizzare smart contracts (stellar.org). Attualmente i Lumens in

circolazione ammontano a 18.548.941.024, mentre la fornitura totale è fissata a 103.788.040.162 XLM (coinmarketcap.com). L'emissione nel network di nuovi Lumens avviene a un tasso dell'1% annuo, ai quali si sommano quelli emessi come remunerazione delle verifiche delle transazioni (fee di base). Il prezzo di un XLM nel periodo di raccolta dei giudizi di somiglianza (Marzo-Aprile) si attesta sopra i 0,20 \$ (coinmarketcap.com).

### IOTA (MIOTA)

IOTA è una piattaforma basata sul Tangle Ledger, ovvero un ledger distribuito che non utilizza blocchi, catene e miners (come avviene invece per le altre tecnologie su cui le criptovalute del presente studio si basano) e non prevede costi di transazione. Non essendoci miners, le transazioni vengono validate attraverso un diverso meccanismo di consenso: chiunque voglia effettuare una transazione su IOTA deve attivamente validare due transazioni passate. IOTA è pensata per il mondo dell'Internet of Things e permette di conservare, vendere e avere accesso a flussi di dati provenienti da sensori connessi al suo network e di abilitare trasferimenti di dati direttamente tra macchine. Attraverso l'architettura Tangle è inoltre possibile trasferire MIOTA (il token di riferimento del network) (iota.org). La fornitura massima di MIOTA ammonta a 2.779.530.283 unità e coincide con il numero di MIOTA in circolazione. Il prezzo dei MIOTA nel periodo di raccolta dei giudizi di somiglianza (Marzo-Aprile) si attesta sopra i 1,30 \$ (coinmarketcap.com).

## Ethereum (ETH)

Figura 16 - Ethereum: Caratteristiche tecniche

Genesis Block Created	Friday, July 31, 2015 00:26:28 GMT
Icon	
Name	Ethereum
Symbol / Tag	ETH
Website	<a href="https://ethereum.org">https://ethereum.org</a>
Ethereum Wallet download 	
Github / Source Code	<a href="#">Github</a>
Forum	<a href="#">Bitcointalk</a>
Ethereum Wallet Version	v1.4.10
Client Version	Get Info RPC Version: Protocol Version: Wallet Version:
Status	Healthy
Connections	16
Hash Algorithm	Ethash
Proof-of-Work Scheme	Proof-of-Work
Coins to be Issued	?
Block Time	15.00 second(s)
Block Reward	3.00 coins
Block Count	5,735,843
Ethereum Difficulty	3220915568739890
Difficulty Retarget	1 blocks

Fonte: coinwarz.com (05/06/2018, h 13:00)

Ethereum è una piattaforma decentralizzata sulla quale è possibile eseguire smart contracts (applicazioni che svolgono esattamente le funzioni per cui sono state programmate evitando rischi di censura, frodi e interferenze di terze parti). Il progetto nasce nell'agosto del 2014 ed è sviluppato da Ethereum Foundation, un'organizzazione no-profit svizzera, con contributi da ogni parte del mondo (essendo Ethereum un progetto open-source). Grazie alla piattaforma di Ethereum, sviluppatori di tutto il mondo possono creare le proprie applicazioni blockchain in maniera indipendente con l'ausilio di un nuovo linguaggio di programmazione chiamato Solidity. La criptovaluta di riferimento del progetto Ethereum è l'Ether (ETH). Gli ETH possono

fungere da mezzo di pagamento e sono inoltre utili all'esecuzione di smart contracts (ogni smart contract, per funzionare, richiede del "Gas", rappresentato dalla criptovaluta Ether, che funge da incentivo per i miners). Il meccanismo di validazione delle transazioni attualmente utilizzato dalla rete di Ethereum è quello della proof-of-work (ethereum.org). Gli ETH attualmente in circolazione ammontano a 98.386.963 unità. Il prezzo degli Ether nel periodo di raccolta dei giudizi di somiglianza (Marzo-Aprile) si attesta sopra i 530 \$ (coinmarketcap.com).

### NEO (NEO)

NEO è un progetto open-source e no-profit fondato nel 2014. Utilizza la blockchain e l'identità digitale per digitalizzare assets e automatizzare la gestione degli assets digitali attraverso smart contracts. Sviluppatori di tutto il mondo possono utilizzare la piattaforma di NEO per sviluppare i propri smart contracts e le proprie applicazioni blockchain (Decentralized Applications) utilizzando Java, C# e Python come linguaggi di programmazione. NEO è anche il nome della criptovaluta che può essere scambiata sulla rete NEO. I nodi del network di NEO utilizzano il Byzantine Fault Tolerance Algorithm per raggiungere il consenso e validare le transazioni (neo.org). I NEO attualmente in circolazione ammontano a 65 milioni, mentre la fornitura totale è fissata a 100 milioni (coinmarketcap.com). Il prezzo dei NEO nel periodo di raccolta dei giudizi di somiglianza (Marzo-Aprile) si attesta sopra i 60 \$ (coinmarketcap.com).

### EOS (EOS)

Il software EOS.IO introduce una nuova architettura blockchain disegnata per permettere la scalabilità delle applicazioni decentralizzate. Questo obiettivo dovrebbe essere raggiunto attraverso la creazione di una sorta di sistema operativo sopra il quale tali applicazioni possano essere scritte. Il software fornisce accounts, autenticazione, databases, comunicazione asincrona e lo scheduling di applicazioni tra centinaia di CPU cores o clusters. La tecnologia che dovrebbe risultarne, secondo quanto scritto sul sito di EOS (eos.org), è un'architettura blockchain capace di processare milioni di transazioni al secondo, eliminare le user fees e permettere il rilascio di applicazioni decentralizzate in maniera facile e veloce. L'algoritmo di consenso utilizzato da EOS è la Delegated Proof of Stake (DPOS). In base a tale algoritmo, chi detiene EOS tokens su una blockchain che adotta il software EOS.IO può selezionare i produttori di blocchi attraverso un sistema di votazione continuativo e chiunque voglia partecipare alla produzione di blocchi avrà l'opportunità di produrli proporzionalmente al totale dei voti che hanno ricevuto in relazione agli altri produttori. Il software EOS.IO prevede la produzione di blocchi ogni 3 secondi ed esattamente un produttore è autorizzato a produrre un blocco. Se il blocco non viene prodotto nell'arco di tempo previsto, quel blocco viene saltato. Quando uno o più blocchi vengono saltati, si verifica un gap di 6 secondi nella blockchain (Larimer et al, 2018). EOS è anche

il nome del token di riferimento della blockchain di EOS. Attualmente esistono 750.444.087 EOS in circolazione, mentre la fornitura totale di EOS è fissata a 900.000.000 di unità. Il prezzo di EOS nel periodo di raccolta dei giudizi di somiglianza (Marzo-Aprile) si attesta sopra i 6\$ (coinmarketcap.com).

### Cardano (ADA)

Cardano è il progetto di una blockchain pubblica e decentralizzata, completamente open-source, sulla quale si sta anche sviluppando una piattaforma per gli smart contracts che ambisce ad offrire le funzionalità più avanzate mai offerte da qualsiasi protocollo precedentemente sviluppato. Nata nel 2015, è la prima piattaforma blockchain ad evolvere da una filosofia scientifica e da un approccio guidato dalla ricerca. Il team di sviluppo è composto da un collettivo globale di ingegneri e ricercatori. La criptovaluta scambiata sulla blockchain di Cardano è chiamata ADA (cardano.org). Il meccanismo di mining degli ADA si chiama Ouroboros e rappresenta il primo algoritmo di proof-of-stake la cui affidabilità e sicurezza sono state provate matematicamente (Kiayias et al, 2017). La fornitura di ADA attualmente in circolazione ammonta a 25.927.070.538 unità, mentre la fornitura totale è fissata a 31.112.483.745 ADA. Il prezzo di un ADA nel periodo di raccolta dei giudizi di somiglianza (Marzo-Aprile) si attesta a quasi 0,2 \$ (coinmarketcap.com).

## **4.3. La raccolta dei dati**

Data la novità dell'indagine condotta, è stato necessario realizzare un piano di rilevazione *ad hoc* al fine di ottenere i dati per l'applicazione dello scaling multidimensionale.

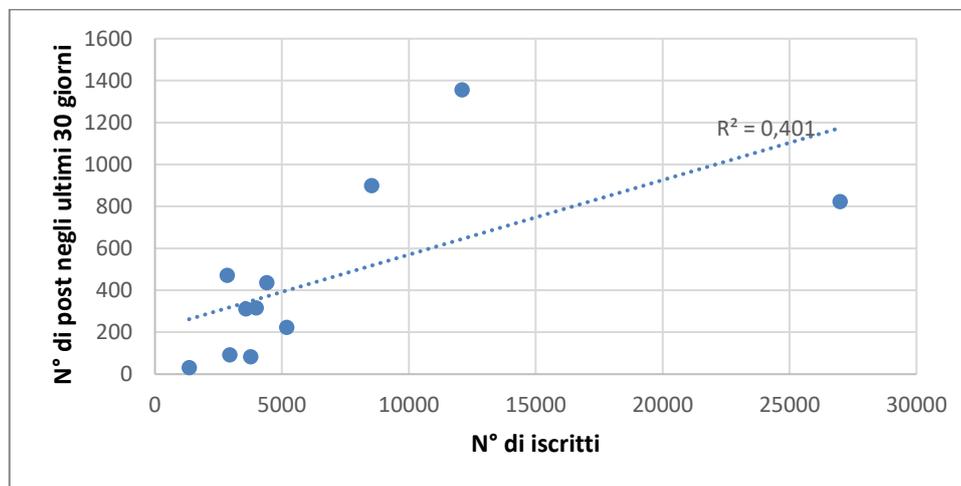
Non essendo possibile indagare sull'intera popolazione degli utilizzatori di criptovalute in Italia e non essendo disponibile una lista di unità in possesso di criptovalute si è fatto ricorso ad un campione “ragionato”, quindi non probabilitico.

Per vincoli di costo e di tempo si è deciso di raggiungere gli utilizzatori di criptovalute attraverso i social network. Si è dunque somministrato il questionario reclutando gli individui su comunità virtuali aventi come oggetto tematiche inerenti il mondo delle criptovalute. Questo ha permesso di individuarne gli utilizzatori nei luoghi (digitali) in cui gli stessi si trovano concentrati.

Il questionario riportava anche una domanda volta a distinguere gli effettivi utilizzatori di criptovalute da coloro che invece erano membri delle varie comunità senza però avere esperienze dirette con le criptovalute. Più precisamente, tali comunità virtuali sono state rappresentate da “gruppi” presenti su Facebook e Telegram. Data la grande quantità di gruppi inerenti il tema delle criptovalute, si è deciso di concentrare l'attenzione sui gruppi più numerosi in quanto gli stessi, oltre che ospitare un numero più cospicuo di utenti e quindi di potenziali unità statistiche, dimostravano di essere i più attivi (Figura 17) e dunque avrebbero ragionevolmente

registrato un tasso di risposta maggiore: si è dunque deciso di somministrare il questionario ai gruppi con almeno 2000 iscritti.

**Figura 17 – Grafico a dispersione**



Fonte: elaborazione dell'autore

Per la costruzione del questionario si è utilizzato il software Qualtrics, il quale permette di riconoscere gli indirizzi IP e vietare l'accesso ai dispositivi attraverso cui il survey è già stato compilato.

#### **4.4. Osservazioni sulla numerosità dei rispondenti**

Seppure il nostro disegno campionario sia di tipo “ragionato”, e dunque non probabilistico, si vuole di seguito mostrare come viene usualmente definita la numerosità campionaria nell'ambito di un campionamento casuale semplice senza ripetizione (CCS senza ripetizione), per poi applicare lo stesso metodo al presente studio nel capitolo 4.5 e mostrare che nel caso in cui si fosse fatto ricorso ad un CCS, la numerosità campionaria da noi ottenuta avrebbe portato a delle buone stime.

La dimensione del nostro campione ragionato costituisce dunque una discreta numerosità per le analisi svolte.

In genere, nel caso di un disegno probabilistico, per definire la numerosità campionaria si incorre in un trade-off tra costo e precisione: maggiore è la numerosità campionaria, minore sarà l'errore di stima e maggiori saranno le risorse da investire nella rilevazione statistica.

Il ricercatore deve dunque definire il livello di precisione desiderato tenendo conto dei costi e del tempo che è disposto a sacrificare a vantaggio del proprio studio. Il primo elemento che dovrà definire sarà dunque il

marginale di errore tollerabile, ovvero un valore soglia  $r \geq 0$  per cui solo gli errori di stima al disotto di tale valore siano considerati tollerabili.

L'errore di stima rappresenta una variabile aleatoria: non è dunque possibile determinare una numerosità campionaria tale che esso sia sempre inferiore al valore soglia prefissato. È possibile tuttavia definire una numerosità del campione per la quale l'errore di stima sia inferiore al valore di  $r$  con probabilità  $1-\alpha$

$$P(|\bar{y} - \bar{Y}| > r) \leq \alpha \quad (1)$$

Come  $r$ , anche la probabilità  $1-\alpha$  viene fissata dal ricercatore.

L'intento è quello di determinare la più piccola numerosità campionaria per cui la condizione posta venga rispettata.

Al fine di semplificare i conti, la distribuzione di probabilità di  $\bar{y}$  può essere approssimata ad una normale di media  $\bar{Y}$  e varianza  $(1/n - 1/N) S^2$ . Questo equivale a dire che la variabile aleatoria standardizzata

$$x = \frac{\bar{y} - \bar{Y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) S^2}}$$

abbia distribuzione normale standard  $N(0,1)$ . Ponendo  $f = n/N$  è possibile riscrivere la disequazione (1) come di seguito :

$$P\left(|\frac{\bar{y} - \bar{Y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) S^2}}| > r \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{1-f} S}\right) \leq \alpha/2 \quad (2)$$

Dato che

$$P\left(|\frac{\bar{y} - \bar{Y}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) S^2}}| > Z_{\alpha/2}\right) = \alpha/2 \quad (3)$$

confrontando la (3) con la (2) si evince che la (2) vale quando

$$r \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{1-f} S} \geq Z_{\alpha/2} \quad (4)$$

Dunque il più piccolo valore di  $n$  per il quale vale la (2) coincide con il più piccolo valore di  $n$  per il quale vale la (4). Si ha dunque che

$$r \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{1-f} S} = Z_{\alpha/2}$$

e risolvendo per  $n$  si ottiene

$$n = \frac{\frac{z_{\alpha/2}^2}{r^2} S^2}{1 + \frac{1}{N} \frac{z_{\alpha/2}^2}{r^2} S^2} \quad (5)$$

Per un  $N$  sufficientemente grande la (5) si riduce a:

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2}{r^2} S^2 \quad (6)$$

#### **4.5. L' estrazione del campione statistico degli italiani utilizzatori di criptovalute**

Nel caso di un disegno casuale semplice, per determinare la numerosità campionaria, è necessario:

- Definire la varianza della popolazione da cui si estrarrà il campione;
- Definire il margine di errore tollerabile.

Per quanto riguarda la varianza della popolazione, non essendo disponibili precedenti rilevazioni sulla stessa popolazione a cui il presente studio si riferisce, si può procedere in maniera cautelativa ipotizzando una varianza pari a  $\frac{1}{4}$  (varianza massima di una distribuzione binomiale).

Per quel che riguarda invece il margine di errore tollerabile, questo è stato definito tenendo conto del trade-off tra la precisione delle stime dei parametri della popolazione e il costo (in termini di tempo e/o denaro) della ricerca. In base a tali considerazioni si è deciso di fissare il margine di errore tollerabile a  $r = 0,07$ , il che garantisce di ottenere con probabilità pari al 93% un errore di stima non superiore al 7%. Una volta fissato il margine di errore, il valore corrispondente di  $z_{\alpha/2}$ , in base alla distribuzione normale, è pari a 1,81. Aggregando questi valori nella formula seguente

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2}{r^2} S^2$$

e risolvendo per  $n$  si ottiene una numerosità campionaria pari a 168 unità.

Il numero di rispondenti al nostro questionario, seppur selezionati con un campione ragionato, è pari a 172 e costituisce una discreta numerosità per le analisi svolte.

**Figura 18 – Descrizione del campione**

secco	età	istruzione
Femmina: 7	Min. :12.00	Diploma di scuola superiore :85
Maschio:165	1st Qu.:28.00	Laurea Magistrale o superiore:50
	Median :36.00	Laurea Triennale :29
	Mean :35.49	Licenza elementare : 2
	3rd Qu.:42.00	Licenza media : 6
	Max. :60.00	
		lavoro
		Imprenditori e liberi professionisti (lavoro autonomo) :60
		Dipendenti di aziende private (lavori di ufficio) :49
		Studenti :20
		Dipendenti di aziende private (operai, artigiani, agricoltori):15
		Dipendenti di stato (escluse forze armate) :13
		Disoccupati : 6
		(Other) : 9

Fonte: elaborazione dell'autore

In Figura 18 sono descritte alcune caratteristiche dei rispondenti. Solo il 4% dei rispondenti (7 individui) risulta essere di sesso femminile, mentre l'età media è pari a 35,49 anni. Il 49% delle unità costituenti il campione è in possesso di un diploma di scuola superiore, il 29% di una laurea magistrale, il 17% di una laurea triennale e solo il 5% risulta avere un titolo di studio inferiore al diploma di scuola superiore.

Per quanto riguarda il titolo occupazionale, la frequenza maggiore è rappresentata dalla voce “imprenditori e liberi professionisti” (35%). Il 28% delle unità del campione svolge invece lavori di ufficio presso aziende private, il 12% è rappresentato da studenti, il 9% svolge lavori manuali presso aziende private, l’8% è rappresentato da dipendenti di Stato, il 5% svolge altri tipi di mansioni mentre la restante parte (3%) è rappresentata da individui senza un’occupazione.

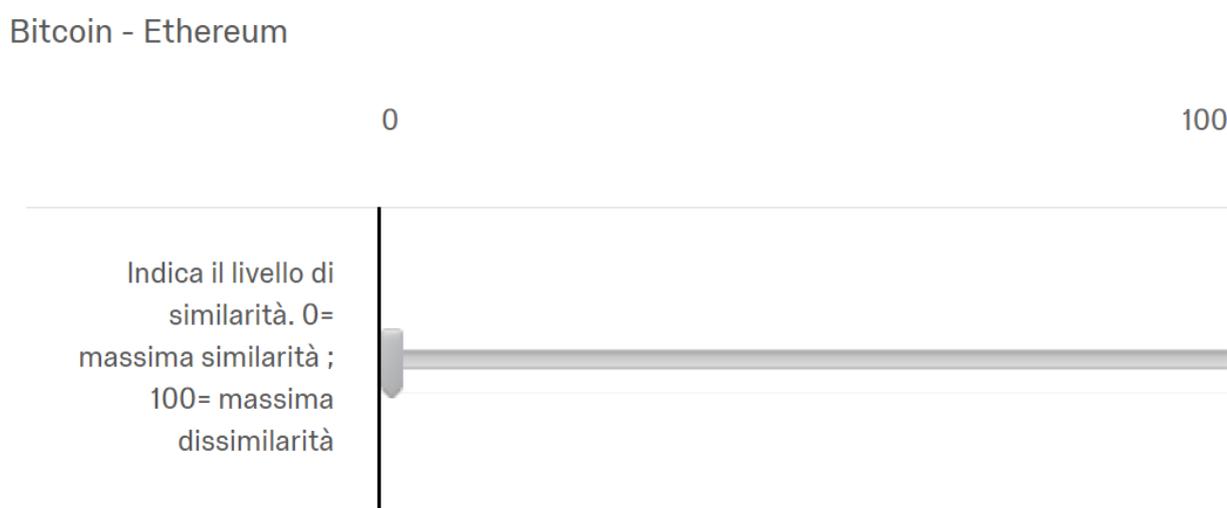
Tutte le unità del campione possiedono criptovalute.

#### 4.6. La progettazione e la somministrazione del questionario

I giudizi di somiglianza fra le diverse criptovalute, così come i dati anagrafici dei rispondenti e altri dati utili a descrivere il campione di studio, sono stati raccolti attraverso un questionario online. I giudizi di somiglianza sono stati raccolti tenendo conto della natura non-attribute based del multidimensional scaling. Ci si è dunque limitati a far confrontare in maniera diretta tutte le possibili coppie non uguali di criptovalute, chiedendo un giudizio di similarità globale per ogni coppia piuttosto che far esprimere un giudizio su determinate caratteristiche scelte a priori.

La scala di misurazione utilizzata per la raccolta dei giudizi di similarità è una scala continua, il che ha permesso di ottenere un contributo informativo maggiore da parte dei rispondenti rispetto a quello che si sarebbe ottenuto con l’applicazione di una scala di misurazione discreta. Gli elementi che compongono la parte del questionario dedicata alla rilevazione dei giudizi di similarità appaiono come segue:

**Figura 19 – Barra di scorrimento per la misurazione dei giudizi di similarità**



Fonte: elaborazione dell’autore

## 4.7. Elaborazione dei dati provenienti dai questionari raccolti

Una volta raccolti i dati relativi alle misure di similarità fra criptovalute espresse dagli utilizzatori intervistati, si è proceduto ad organizzare tali dati in matrici di distanze che fungono da input per lo scaling multidimensionale. Il processo di creazione delle matrici di distanze è stato caratterizzato dai seguenti step:

1. Definizione di una matrice di dimensioni  $n \times p$  (Tabella 2), dove ogni  $p$ -esima colonna si riferisce ad una delle possibili coppie non uguali di criptovalute (45 colonne, una per ogni coppia non uguale) ed ogni  $n$ -esima riga è riferita ad uno dei 172 utilizzatori di criptovalute intervistati;

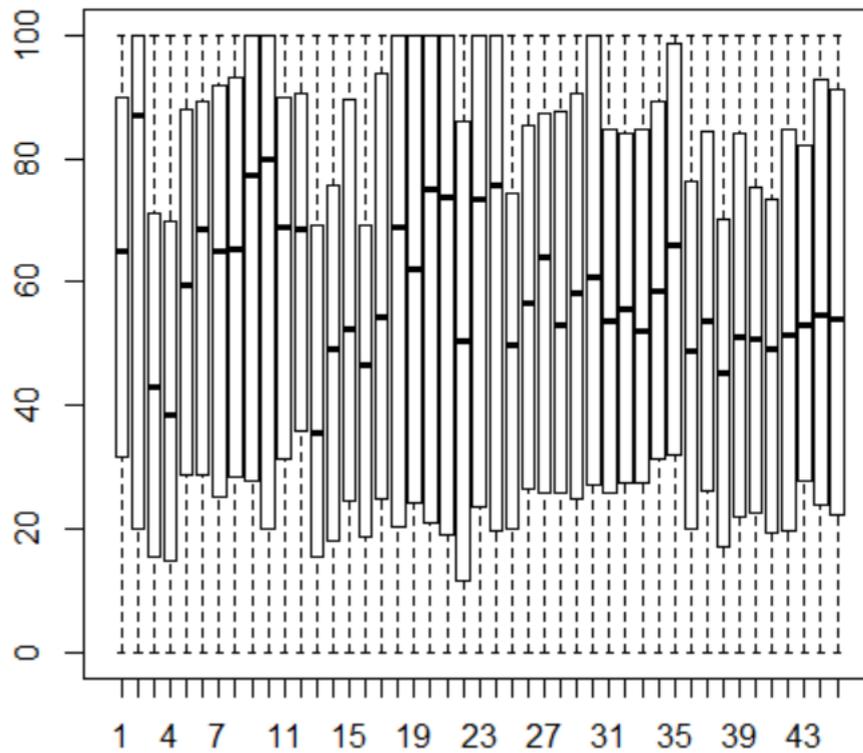
**Tabella 2 – Matrice  $n \times p$  dei giudizi di similarità**

	<b>BTC - ETH</b>	<b>BTC - XRP</b>	<b>BTC - BCH</b>	<b>BTC - LTC</b>	<b>BTC - NEO</b>	...
<b>1</b>	40	100	10	1.97	50	...
<b>2</b>	75.21	100	10.14	11.97	11.83	...
<b>3</b>	100	100	55.07	60.56	85.21	...
<b>4</b>	100	100	51.37	80.78	100	...
<b>5</b>	100	19.59	100	5.52	88.09	...
...	...	...	...	...	...	...

Fonte: elaborazione dell'autore

2. Per ogni colonna della matrice è stata calcolata la media di tutte le misure di similarità espresse per quella specifica coppia di criptovalute. Si è deciso di utilizzare la media come misura di sintesi in quanto data l'assenza di outliers (vedi boxplot: Figura 20) non vi è necessità di fare ricorso ad una misura robusta come la mediana la quale avrebbe ridotto il contributo informativo.

**Figura 20 – Boxplot**



Fonte: elaborazione dell'autore

3. Come ultimo step è stata costruita una matrice di distanza simmetrica di dimensioni  $n \times n$  (Tabella 3), dove i valori lungo la diagonale principale sono tutti uguali a zero (ogni criptovaluta è uguale a se stessa) e dove il generico elemento  $d_{ij}$ , corrispondente ad una coppia di criptovalute, è uguale alla media delle misure di similarità espresse per quella specifica coppia.

**Tabella 3 – Matrice simmetrica di distanza**

	<b>BTC</b>	<b>ETH</b>	<b>XRP</b>	<b>BCH</b>	<b>LTC</b>	<b>NEO</b>	<b>ADA</b>	<b>XLM</b>	<b>EOS</b>	<b>MIOTA</b>
<b>BTC</b>	0									
<b>ETH</b>	70.67	0								
<b>XRP</b>	81.48	87.39	0							
<b>BCH</b>	54.84	82.90	80.86	0						
<b>LTC</b>	52	83.15	85.67	73.48	0					
<b>NEO</b>	80.71	53	85.64	77.08	80.97	0				
<b>ADA</b>	84.15	79	86.49	80.62	82.73	74	0			
<b>XLM</b>	88.18	83.45	76.25	77.71	81.76	80.83	70.4	0		
<b>EOS</b>	89.11	76	83.5	84.61	85	60.17	80	74.6	0	
<b>MIOTA</b>	87.66	85.18	84	81.64	60.61	78.06	78.75	73.87	82.44	0

Fonte: elaborazione dell'autore

#### 4.8. Applicazione del MDS non metrico tradizionale per la creazione della mappa percettiva

Una volta costruita la matrice in Tabella 3, la stessa è stata utilizzata come input per l'applicazione del multidimensional scaling non metrico tradizionale. La funzione *isoMDS()* del software statistico *R*, utilizzata per l'analisi in questione, prevede infatti come dato di input una matrice simmetrica di dati di similarità.

La funzione *isoMDS()* prevede inoltre la possibilità di definire il numero di dimensioni *k*. Impostando un numero di dimensioni pari a  $k=2$  l'indice STRESS ottenuto è decisamente elevato (STRESS = 6.87227) (Figura 21).

**Figura 21 - Valore di STRESS per iterazione nel caso di MDS**

**non metrico con k = 2 dimensioni**

```
initial value 14.565663
iter 5 value 9.271172
iter 10 value 7.107082
iter 15 value 6.878619
iter 15 value 6.873835
iter 15 value 6.872270
final value 6.872270
converged
```

Fonte: elaborazione dell'autore

Al fine di migliorare la bontà della soluzione, e dunque abbassare il valore dell'indice STRESS, si è deciso di aumentare il numero di dimensioni a  $k=3$ . Il valore dell'indice STRESS ottenuto con  $k=3$  dimensioni è risultato pari a 0,007098 (Figura 22).

**Figura 22 - Valore di STRESS per iterazione nel caso di MDS**

**non metrico con  $k=3$  dimensioni**

```

initial value 7.036904
iter 5 value 2.629758
iter 10 value 1.808020
iter 15 value 1.479767
iter 20 value 1.042438
iter 25 value 0.551800
iter 30 value 0.233745
iter 35 value 0.075714
iter 40 value 0.030769
iter 45 value 0.010283
iter 45 value 0.007764
iter 45 value 0.007098
final value 0.007098
converged
    
```

Fonte: elaborazione dell'autore

Il nuovo valore di STRESS indica dunque un adattamento eccellente (Tabella 4).

**Tabella 4 – Valori di STRESS**

$S=0$	Perfetto adattamento
$S < 0,05$	Adattamento eccellente
$S < 0,20$	Adattamento buono
$S > 0,20$	Adattamento poco soddisfacente

Fonte: Ennas, 2010

## 4.9. Risultati

L'output ottenuto attraverso l'applicazione dello scaling multidimensionale in tre dimensioni è la matrice delle coordinate X, Y e Z dei punti rappresentanti le dieci criptovalute oggetto di studio:

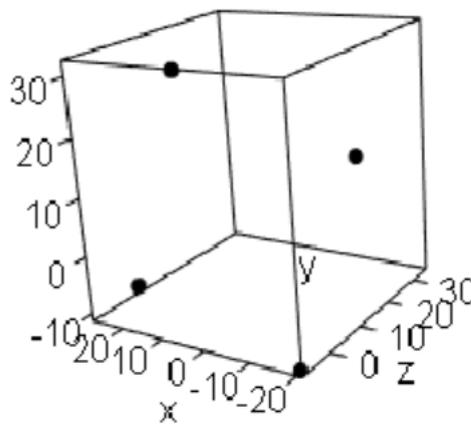
**Tabella 5 – Coordinate dei punti**

Coordinate Punti	X	Y	Z
BTC	27,02	-9,68	3,37
ETH	-20,48	-10,67	-7,95
XRP	3,42	31,92	-6,62
BCH	27,02	-9,67	3,39
LTC	27,02	-9,65	3,38
NEO	-20,46	-10,67	-7,94
ADA	-20,48	-10,66	-7,93
XLM	3,40	31,89	-6,61
EOS	-20,48	-10,67	-7,94
IOTA	-6,00	7,86	34,84

Fonte: elaborazione dell'autore

Per una più semplice visualizzazione dei punti nello spazio si è realizzato un grafico tridimensionale:

**Figura 23 – Configurazione dei punti nello spazio tridimensionale**



Fonte: elaborazione dell'autore

I punti distinti che è possibile riconoscere nel grafico sono quattro, come già intuibile da una lettura della tabella delle coordinate, in quanto sono presenti delle sovrapposizioni tra alcuni dei dieci punti per via di uguali valori delle tre coordinate (differenze a livello di centesimi di unità). Nella tabella seguente si evidenziano con

lo stesso colore i punti con valori delle coordinate molto prossimi tra loro al fine di mettere in risalto i quattro clusters che sono venuti a formarsi:

**Tabella 6 – Evidenziazione dei clusters ottenuti**

Punti \ Coordinate	X	Y	Z
<b>BTC</b>	27,02	-9,68	3,37
<b>ETH</b>	-20,48	-10,67	-7,95
<b>XRP</b>	3,42	31,92	-6,62
<b>BCH</b>	27,02	-9,67	3,39
<b>LTC</b>	27,02	-9,65	3,38
<b>NEO</b>	-20,46	-10,67	-7,94
<b>ADA</b>	-20,48	-10,66	-7,93
<b>XTM</b>	3,40	31,89	-6,61
<b>EOS</b>	-20,48	-10,67	-7,94
<b>IOTA</b>	-6,00	7,86	34,84

Parliamo di quattro clusters distinti in quanto è evidente come la distanza che intercorre tra i punti evidenziati con lo stesso colore (punti appartenenti allo stesso cluster) sia strettamente minore alla distanza che intercorre tra quei punti e i punti evidenziati con un colore diverso (punti appartenenti ad un altro cluster).

Sulla base di queste evidenze è già possibile fornire un'interpretazione dei risultati inerente alle distanze che intercorrono tra i punti. I quattro clusters individuano 4 differenti funzioni che le criptovalute considerate abilitano:

- Pagamenti peer-to-peer (BTC, BCH, LTC)
- Utilizzo di applicazioni decentralizzate (ETH, NEO, ADA, EOS)
- Trasferimenti interbancari (XRP, XLM)
- Streaming di dati provenienti da oggetti connessi tramite un'infrastruttura distribuita (MIOTA)

Per quanto riguarda invece l'interpretazione delle 3 dimensioni (si ricorda la natura non-attribute based che caratterizza le tecniche di Multidimensional Scaling, la quale implica l'attribuzione di un nome alle dimensioni in una fase post-analisi) si riporta di seguito quanto evinto dall'osservazione della configurazione dei punti lungo i tre assi:

- **Asse X:** tale dimensione individua il tipo di token. In particolare si fa riferimento ad una classificazione in base allo scopo dei tokens nell'ambito del Token Classification Framework (Figura 24) proposto

dalla Untitled INC. Sulla base di tale classificazione, nel caso in esame si individuano due tipologie di tokens: “Cryptocurrencies” e “Network Tokens”. La prima tipologia occupa la parte contraddistinta da valori positivi della dimensione X in cui si trovano i tokens il cui principale scopo è quello di fungere da mezzo di pagamento. Posizionati in tale area troviamo dunque BTC, BCH, LTC, XRP, XLM. Seppure XRP e XLM siano pensati per effettuare trasferimenti interbancari in maniera veloce e a basso costo, questa funzione viene svolta attraverso trasferimenti di XRP e XLM con sottostante in valuta fiat e successiva conversione di tali tokens nel sottostante : dunque al di là del campo di applicazione caratteristico, quello dei trasferimenti interbancari cui i due tokens si prestano bene per via della loro velocità e i loro bassi costi di transazione, la loro funzionalità principale rimane quella di mezzo di pagamento; La tipologia “Network Tokens” occupa la parte contraddistinta da valori negativi della dimensione X e identifica i tokens che non sono intesi come comuni criptovalute e che hanno una funzione all’interno del network di appartenenza. In questa categoria troviamo dunque MIOTA, ETH, NEO, ADA ed EOS. Tali tokens non sono infatti concepiti come mero mezzo di scambio e svolgono una funzione all’interno del proprio network (o tale funzione fa parte della roadmap di progetto e ne è prevista l’implementazione). Ad esempio il token MIOTA permette di avere accesso allo streaming di dati provenienti dai sensori connessi al network di IOTA. ETH rappresenta invece il “gas” del network di Ethereum e per far funzionare un’applicazione decentralizzata su tale network è necessario spendere ETH. NEO presenta funzionalità simili ad ETH, mentre ADA e EOS mirano a simili funzionalità ma i loro network sono in uno stadio di sviluppo meno avanzato;

**Figura 24: The Token Classification Framework**

MAIN TOKEN TYPES PER DIMENSION				
Technical Layer	Purpose	Underlying Value	Utility	Legal Status*
<p><b>Blockchain-Native Tokens</b> </p> <p><b>Description:</b> A token that is implemented on the protocol-level of a blockchain</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Critical to operate the blockchain</li> <li>Integral component of the blockchain's consensus mechanism</li> <li>Part of the blockchain's incentive mechanism for block validators/other nodes</li> </ul> <p><b>Examples:</b> BTC (Bitcoin, Bitcoin); ETH (Ether, Ethereum), STEEM (Steem, Steem)</p>	<p><b>Cryptocurrencies</b> </p> <p><b>Description:</b> A token that is intended to be a "pure" cryptocurrency</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intended as a global medium of exchange</li> <li>Functions as a store of value</li> </ul> <p><b>Examples:</b> BTC (Bitcoin), ZEC (Zcash), KIN (Kin, Kik)</p>	<p><b>Asset-backed Tokens</b> </p> <p><b>Description:</b> A token that functions as a claim on an underlying asset</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allows trading via IOUs without actually having to move the underlying asset</li> <li>The issuer is responsible to hold the underlying asset</li> <li>Introduces counterparty risk</li> </ul> <p><b>Examples:</b> USDT (Tether USD, Tether), GOLD (GOLD, GoldMint), Ripple IOUs (Ripple)</p>	<p><b>Usage Tokens</b> </p> <p><b>Description:</b> A token that provides access to a digital service, similar to a paid API key</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grants holders access to exclusive functionality of the service</li> </ul> <p><b>Examples:</b> BTC (Bitcoin), STX (Stacks, Blockstack)</p>	<p><b>Utility Tokens</b> </p> <p><b>Description:</b> A token offering owners clearly defined utility within a network or (decentralized) application</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Closely tied to the functionality of the issuing network or application</li> <li>Internal network/app currency but not necessarily attempting to be a currency</li> <li>Grants owners the right to actively contribute to the system vs. passive investor role</li> <li>Avoids security-like features</li> </ul> <p><b>Examples:</b> GNO (Gnosis), STEEM (Steem)</p>
<p><b>Non-native Protocol Tokens</b> </p> <p><b>Description:</b> A token that is implemented in a cryptoeconomic protocol on top of a blockchain</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integral component of the protocol's consensus mechanism</li> <li>Part of the protocol's incentive mechanism for nodes</li> <li>Tracked on an underlying blockchain to which it is not integral (e.g. ERC20 Tokens on Ethereum)</li> </ul> <p><b>Examples:</b> REP (Decentralized Oracle Protocol, Augur)</p>	<p><b>Network Tokens</b> </p> <p><b>Description:</b> A token that is primarily intended to be used within a specific system (e.g. network, application)</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Token has functionality within the issuers system</li> <li>Not intended as a general cryptocurrency</li> </ul> <p><b>Examples:</b> GNO (Gnosis), STX (Stacks, Blockstack)</p>	<p><b>Network Value Tokens</b> </p> <p><b>Description:</b> A token that is tied to the value and development of a network</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tied to the value generated and exchanged on the network (e.g. transaction fee volume)</li> <li>Closely intertwined with key interactions of network participants</li> </ul> <p><b>Examples:</b> ETH (Ether, Ethereum) STEEM (Steem)</p>	<p><b>Work Tokens</b></p> <p><b>Description:</b> A token that provides the right to contribute to a system</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Owning Tokens is the precondition for contributing to the system</li> <li>Contributions are either incentivized with a rewards system or holders get utility from the system/decentralized organization</li> </ul> <p><b>Examples:</b> REP (Reputation, Augur), MKR (Maker, Maker DAO)</p>	<p><b>Security Tokens</b> </p> <p><b>Description:</b> A token that behaves like a security</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Showcases security-like features, e.g. voting on decisions regarding the issuing entity, dividends, or profit shares</li> <li>Holders are regarded as owners</li> <li>Little or insufficient utility</li> </ul> <p><b>Examples:</b> SPICE (SPICE VC), Bitwala (tba)</p>
<p><b>(d)App Tokens</b> </p> <p><b>Description:</b> A token that is implemented on the application-level on top of a blockchain (and potentially protocol)</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integrated within the application</li> <li>Part of the app's incentive mechanism for nodes and/or users</li> <li>Tracked on an underlying blockchain to which it is not integral (e.g. ERC20 Tokens on Ethereum)</li> </ul> <p><b>Examples:</b> WIZ (Wisdom, Gnosis), SAFE (Safecon, SAFE Network)</p>	<p><b>Investment Tokens</b> </p> <p><b>Description:</b> A token that is primarily intended as a way to passively invest in the issuing entity or underlying asset</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promises owners a share of asset value or in (future) success of the issuing entity</li> <li>No or little significant functionality</li> </ul> <p><b>Examples:</b> Neufund Equity Tokens (Neufund), DGX (Digix Gold, DigixDAO)</p>	<p><b>Share-like Tokens</b></p> <p><b>Description:</b> A token with share-like properties</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The issuer promises token owners a share in the success of the issuing entity (e.g. dividends, profit-shares)</li> <li>May or may not come with voting-rights</li> <li>Mostly on no/weak legal basis</li> </ul> <p><b>Examples:</b> DGD (DigixDAO), LKK (Lykke)</p> <p><i>Likely to be classified as a security token</i></p>	<p><b>Hybrid Tokens</b></p> <p><b>Description:</b> A token featuring traits of both usage and work tokens</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grants access to system functionalities</li> <li>Allows owners to contribute to the system</li> </ul> <p><b>Examples:</b> ETH (Ether, Ethereum, after Casper), DASH (Dash)</p>	<p><b>Cryptocurrencies</b> </p> <p><b>Description:</b> A token that is a pure cryptocurrency</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acts as a store of value and medium of exchange</li> <li>Not emitted by a central authority against which owners have claims in Germany (according to BaFin):</li> <li>currently not regarded as lawful, functional currency</li> <li>not regulated by e-money laws</li> </ul> <p><b>Examples:</b> BTC (Bitcoin), ZEC (Zcash), LTC (Litecoin)</p>

Untitled INC

\*details dependent on respective jurisdiction

Fonte: Euler, 2018

- Asse Y: la dimensione Y distingue tra I token “Industry specific”, ovvero quelli realizzati per assolvere a particolari funzioni in un’industria specifica (valori positivi dell’asse), ed i token “Non industry specific”, ovvero non concepiti per un’industria in particolare (valori negativi dell’asse). Tra I primi troviamo MIOTA, concepita per l’Internet of Things, e XLM e XRP, concepiti per l’industria bancaria. Tra i secondi troviamo invece BTC, BCH, LTC, ETH, NEO, ADA e EOS.
- Asse Z: tale dimensione distingue i tokens che abilitano l’utilizzo di smart contracts o che prevedono lo sviluppo di tale funzionalità nella roadmap di progetto (parte negativa dell’asse) dai tokens che non prevedono tale funzionalità (parte positiva dell’asse). Tra i primi troviamo ETH, NEO, ADA, EOS, XLM, XRP (quest’ultimo vedrà la possibilità di abilitare l’utilizzo di smart contracts a seguito del completamento della piattaforma Codius, attualmente in fase beta) (ripple.com). Tra i secondi troviamo invece BTC, BCH, LTC e MIOTA.

## 4.10. Implicazioni manageriali

I quattro clusters ottenuti individuano quattro tipologie di prodotti differenti e dunque all'interno di ogni cluster le criptovalute che vi appartengono si trovano in una situazione di competizione diretta.

Considerando però che la funzione base di trasferimento di valore in assenza di terze parti coinvolte rappresenta una funzione che ognuna delle criptovalute considerate è in grado di svolgere, tutte le valute digitali oggetto di studio possono considerarsi in una situazione di competizione indiretta almeno per ciò che concerne tale funzione (pur essendo prodotti diversi, soddisfano lo stesso bisogno, ovvero quello di trasferire valore in maniera trustless).

Queste considerazioni risultano utili in ambito imprenditoriale e manageriale se consideriamo il fenomeno delle ICO (Initial Coin Offering). L'output ottenuto dal presente studio può infatti essere considerato come una fotografia del posizionamento competitivo delle criptovalute con maggior capitalizzazione e potrebbe dunque aiutare le nuove imprese che si inseriscono nel mercato attraverso una ICO a definire in maniera strategica il posizionamento competitivo del proprio token. Ad esempio, guardando ai quattro clusters ottenuti, è evidente come quello relativo ai progetti pensati per l'IOT (Internet of Things) sia caratterizzato da un'intensità competitiva contenuta (è l'unico dei quattro clusters in cui è presente un solo token). Tale area strategica, quella dell'IOT, potrebbe dunque rappresentare un'area competitiva allettante per l'ingresso sul mercato di nuove imprese che vogliono lanciare un prodotto basato sulla tecnologia Blockchain e finanziarsi attraverso una ICO.

All'estremo opposto troviamo invece il cluster dei tokens che abilitano l'utilizzo di applicazioni decentralizzate, il quale rappresenta l'area strategica con la maggiore intensità competitiva.

Dall'estrema vicinanza dei punti che appartengono a un singolo cluster notiamo invece che i tokens che vi appartengono vengono percepiti dal mercato come dei "surrogati", ciò significa che i teams dietro a tali progetti hanno fatto ben poco per far percepire la propria offerta come differenziata rispetto alla concorrenza e questo potrebbe dare uno spunto di riflessione alle nuove imprese che entreranno sul mercato e invitarle a diversificare il proprio prodotto rispetto ai concorrenti diretti.

## 5. Conclusioni

Il presente studio ha innanzitutto dimostrato come i vari token presenti sul mercato non siano percepiti come dei beni indifferenziati ma bensì presentano funzioni, applicazioni e caratteristiche tra loro differenti. In prima battuta, il mercato riconosce quattro diverse funzioni per i dieci token considerati: metodo di pagamento peer-to-peer (BTC, BCH, LTC), accesso all'utilizzo di applicazioni decentralizzate (ETH, NEO, ADA, EOS), trasferimenti interbancari (XRP, XLM), accesso a dati in streaming provenienti da sensori (MIOTA). In secondo luogo, è stato possibile determinare in base a quali caratteristiche il mercato mette a paragone i maggiori token: scopo dei token, appartenenza o meno a un'industria specifica, capacità di abilitare o meno l'utilizzo di smart contracts.

Queste considerazioni, riassunte in maniera grafica nella mappa di posizionamento percettivo, forniscono inoltre uno strumento decisionale utile alle nuove ICO per posizionare la propria offerta in maniera strategica.

# Allegato 1:

Questionario per la rilevazione delle caratteristiche del campione e dei giudizi di similarità.

---

Il presente questionario ha lo scopo di raccogliere dei dati che verranno utilizzati in un' analisi per la definizione di mappe percettive delle prime dieci criptovalute per capitalizzazione al 28/02/2018 (ore 17:51). Tali mappe permetteranno di capire come queste criptovalute siano posizionate nella mente dei propri utilizzatori e in base a quali caratteristiche. La prima parte del questionario è composta da domande volte ad indagare le caratteristiche socio-demografiche del campione oggetto di studio, la seconda parte richiede invece di esprimere un giudizio di similarità tra diverse criptovalute presentate a coppie. Le risposte al questionario verranno trattate in maniera anonima. Grazie per il contributo !

---

**1- Qual' è il tuo sesso ?**

Maschio

Femmina

---

**2- Quanti anni hai ? (indica la tua età in numero. es: 24)**

---

### 3- Qual'è il tuo titolo di studio ?

- Nessun titolo
  - Licenza elementare
  - Licenza media
  - Diploma di scuola superiore
  - Laurea Triennale
  - Laurea Magistrale o superiore
- 

### 4- In quale tra questi gruppi rientra la tua professione ?

- Disoccupati
  - Studenti
  - Imprenditori e liberi professionisti (lavoro autonomo)
  - Dipendenti di stato (escluse forze armate)
  - Dipendenti di aziende private (lavori di ufficio)
  - Dipendenti di aziende private (operai, artigiani, agricoltori)
  - Conducenti di veicoli
  - Professioni non qualificate
  - Forze armate
-

**5- In quale dei seguenti settori lavori ?**

- Sono disoccupato
  - Sono uno studente
  - Agricoltura e ambiente
  - Costruzioni
  - Cultura e spettacolo
  - Finanza
  - Formazione
  - Impresa e consulenza aziendale
  - Industria e trasporti
  - IT e media
  - Sanità
  - Sicurezza e pubblica amministrazione
  - Turismo e ristorazione
- 

**6- Possiedi criptovalute ?**

- Sì
  - No
-

**7- Da che anno le utilizzi ?**

Non le utilizzo

2008

2009

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

2018



**8- Se possiedi criptovalute, per cosa le utilizzi ?**

- Non ne possiedo
  - Per acquistare prodotti o servizi
  - "HODL" ( le compro e le tengo nel mio wallet/hardware wallet/coldstorage/exchange)
  - Per pagare prestazioni professionali/consulenze
  - Per fare trading
  - Per far girare smartcontracts
  - Per proteggere la mia privacy quando effettuo transazioni
  - Altro
- 

**9- Se non ne possiedi, hai intenzione di acquistarne a breve ?**

- Le possiedo
  - Sì, ho intenzione di acquistarne a breve
  - No, non ho intenzione di acquistarne a breve
- 

Di seguito verranno presentate diverse coppie di criptovalute. Indica, per ogni coppia, il livello di similarità delle due criptovalute. (0= massima similarità ; 100= massima dissimilarità). N.B. Se indichi 0 , significa che pensi che le due criptovalute siano **TOTALMENTE SIMILI**; Se indichi 100 significa che pensi che le due criptovalute siano **TOTALMENTE DIVERSE**.

---

### Bitcoin - Ethereum

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



---

### Bitcoin - Ripple

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



---

### Bitcoin - Bitcoin Cash

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



### Bitcoin - Litecoin

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



### Bitcoin - NEO

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



### Bitcoin - Cardano

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



**Bitcoin - Stellar**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



**Bitcoin - EOS**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



**Bitcoin - IOTA**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



### Ethereum - Ripple

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



### Ethereum - Bitcoin Cash

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



### Ethereum - Litecoin

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



**Ethereum - NEO**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



**Ethereum - Cardano**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



**Ethereum - Stellar**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



### Ethereum - EOS

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



### Ethereum - IOTA

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



### Ripple - Bitcoin Cash

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ()



**Ripple - Litecoin**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ( )



**Ripple - NEO**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ( )



**Ripple - Cardano**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massimasimilarità ;  
100= massimadissimilarità ( )



**Ripple - Stellar**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Ripple - EOS**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Ripple - IOTA**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Bitcoin Cash - Litecoin**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Bitcoin Cash - NEO**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Bitcoin Cash - Cardano**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



### Bitcoin Cash - Stellar

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



### Bitcoin Cash - EOS

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



### Bitcoin Cash - IOTA

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



### Litecoin - NEO

0

100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



### Litecoin - Cardano

0

100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



### Litecoin - Stellar

0

100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Litecoin - EOS**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Litecoin - IOTA**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**NEO - Cardano**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**NEO - Stellar**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**NEO - EOS**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**NEO - IOTA**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Cardano - Stellar**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Cardano - EOS**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Cardano - IOTA**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Stellar - EOS**

0 100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Stellar - IOTA**

0

100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**EOS - IOTA**

0

100

Indica il livello di similarità. 0= massima similarità ;  
100= massima dissimilarità ( )



**Un'ultima domanda. Quali fra le seguenti piattaforme di exchange utilizzi ?**

Non utilizzo alcun exchange

Coinbase

GDAX

Bittrex

Binance

Poloniex

Bithumb

Okex

Huobi

Bitstamp

Bitfinex

Hitbtc

Kraken

Cex

---

Il questionario è terminato. Grazie mille per il tuo contributo !

## Bibliografia

- Bellini, M. (2017). *Blockchain Smart Contracts: che cosa sono, come funzionano, quali sono gli ambiti applicativi*, accessibile online  
<https://www.blockchain4innovation.it/mercati/legal/smart-contract/blockchain-smart-contracts-cosa-funzionano-quali-gli-ambiti-applicativi/>
- Caetano, R. (2016). *Bitcoin: guida all'uso delle criptovalute*, Apogeo.
- Ennas M. (2010). *Elementi di scaling multidimensionale per la classificazione e il posizionamento nelle ricerche di marketing*, mauroennas.eu
- Euler, T. (2018). *The Token Classification Framework: a multidimensional tool for understanding and classifying crypto tokens*, accessibile online  
<http://www.untitled-inc.com/the-token-classification-framework-a-multi-dimensional-tool-for-understanding-and-classifying-crypto-tokens/>
- Khatwani, S. (2018). *Explaining Hash Rate or Hash Power in Cryptocurrencies*, accessibile online  
<https://coinsutra.com/hash-rate-or-hash-power/>
- Kiayias et al, (2017). Ouroboros: A provably secure proof-of-stake blockchain protocol. In *Annual International Cryptology Conference* (pp. 357-388). Springer, Cham.
- Larimer et al, (2018). *EOS.IO Technical White Paper v2*.
- Liu, A. (2014). *Codium is decentralized*, accessibile online  
<https://ripple.com/insights/codium-is-open-source/>
- Mazières, D. (2016). *The Stellar Consensus Protocol: A Federated Model for Internet-level Consensus*. Technical White Paper.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. Technical White Paper.
- Zani, S., & Cerioli, A. (2007). *Analisi dei dati e data mining per le decisioni aziendali*. Giuffrè editore.

## Sitografia

bitcoin.org ([www.bitcoin.org](http://www.bitcoin.org))

coinmap.org ([www.coinmap.org](http://www.coinmap.org))

coinmarketcap.com ([www.coinmarketcap.com](http://www.coinmarketcap.com))

coinwarz.com ([www.coinwarz.com](http://www.coinwarz.com))

*Crypto Exchanges: Insights Report 2018*, accessibile online <https://www.tokens24.com/exclusive/crypto-exchanges-insights-report-2018>

ethereum.org ([www.ethereum.org](http://www.ethereum.org))

iota.org ([www.iota.org](http://www.iota.org))

neo.org ([www.neo.org](http://www.neo.org))

ripple.com ([www.ripple.com](http://www.ripple.com))

stellar.org ([www.stellar.org](http://www.stellar.org))



Dipartimento di Impresa e Management Cattedra Metodi Statistici per il Marketing

**Definizione di mappe percettive delle criptovalute con maggiore  
capitalizzazione attraverso l'utilizzo del  
Multidimensional Scaling (RIASSUNTO)**

RELATORE

Prof. Pierpaolo D'Urso

CANDIDATO

Federico Spitaleri

CORRELATORE

Prof.ssa Livia De Giovanni

ANNO ACCADEMICO 2017/2018

## Indice del RIASSUNTO

Introduzione.....	pag.79
1. Il caso di studio.....	pag.79
1.1. Criterio di scelta delle criptovalute oggetto di studio.....	pag.80
1.2. La raccolta dei dati.....	pag.81
1.3. L' estrazione del campione statistico degli Italiani utilizzatori di criptovalute.....	pag.82
1.4. La progettazione e la somministrazione del questionario.....	pag.83
1.5. Elaborazione dei dati provenienti dai questionari raccolti.....	pag.84
1.6. Applicazione del MDS non metrico tradizionale.....	pag.86
1.7. Risultati.....	pag.87
1.8. Implicazioni manageriali.....	pag.91
2. Conclusioni.....	pag. 92
Bibliografia.....	pag.92

# Introduzione

Il presente studio ha l'obiettivo di indagare sul posizionamento percettivo delle criptovalute con maggiore capitalizzazione attraverso l'utilizzo di una tecnica statistica denominata Multidimensional Scaling (MDS).

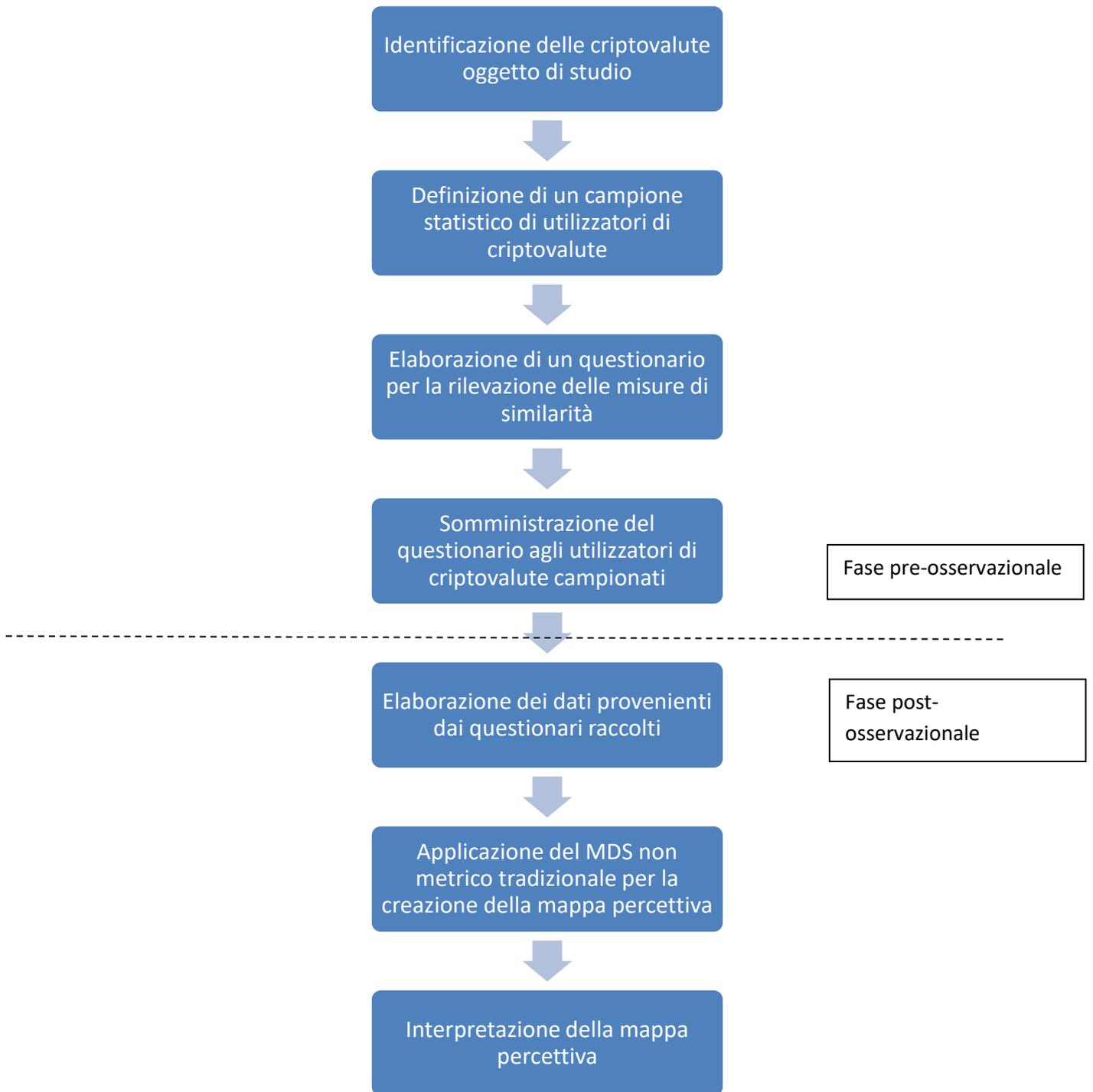
Come vedremo nel capitolo 1.8 (Implicazioni manageriali), i risultati dello studio potranno rappresentare uno strumento di supporto decisionale utile alle nuove imprese che entreranno nel mercato delle criptovalute.

Prima di addentrarci nello studio è necessario fare una precisazione: il termine criptovaluta verrà a volte utilizzato in maniera impropria assecondando l'uso comune di tale espressione come volto a definire le valute digitali. In realtà, come vedremo nel capitolo 1.7 quando introdurremo il Token Classification Framework, per criptovaluta si intende un particolare tipo di token. Il termine token sta invece ad indicare una categoria più ampia, quella delle valute digitali, di cui le criptovalute costituiscono un sottoinsieme.

## 1. Il caso di studio

L'importanza di condurre uno studio volto alla definizione del posizionamento percettivo delle principali criptovalute risiede in una molteplicità di fattori. Il primo fra tutti è rappresentato dall'assenza di letteratura di marketing incentrata sul mercato delle criptovalute e delle imprese che offrono prodotti/servizi che si basano sulla tecnologia Blockchain. Negli ultimi anni tale mercato ha incontrato una crescita esponenziale sia in termini di investimenti che di ingressi di nuove imprese. Investitori e imprese che puntano su tale settore necessitano dunque di materiale accademico per il supporto decisionale. Le mappe di posizionamento possono fornire a tali operatori un tool importante per valutare i progetti interessanti da un punto di vista concorrenziale (lato degli investitori) e per definire un posizionamento strategico (lato delle imprese). Tali mappe permettono inoltre agli studiosi del settore di ottenere maggiori insight sui nuovi prodotti basati sulla tecnologia Blockchain, i quali non sono ancora stati inquadrati in maniera precisa dalla letteratura economica. Ad esempio: da un punto di vista economico, di cosa parliamo quando parliamo di criptovalute? Come possono essere classificati questi tipi di beni? A coloro che ancora sono distanti dal mercato in oggetto, le criptovalute potrebbero apparire come dei beni indifferenziati, come delle commodities. Come invece vedremo nel presente studio, il mercato riconosce sostanziali differenze tra diverse classi di criptovalute, le quali offrono funzionalità e caratteristiche differenti.

Lo studio seguirà un processo che va dalle fasi di ricerca pre-osservazionali (fasi caratterizzate dall'assenza di dati da analizzare) a quelle post-osservazionali (in cui i dati sono stati raccolti ed è possibile procedere all'analisi). Le prime hanno avuto dunque come obiettivo quello di determinare il campione di studio e di pianificare la rilevazione dei dati utili all'analisi, le seconde quello di definire la metodologia di analisi e di applicarla ai dati raccolti. Le fasi percorse sono illustrate nel grafico seguente:



### 1.1. Criterio di scelta delle criptovalute oggetto di studio

Il criterio di scelta delle criptovalute da sottoporre allo studio è stato quello della capitalizzazione di mercato (capitalizzazione al 28/02/2018, ore 17:51). Tale decisione è giustificata dall'intento di utilizzare un criterio oggettivo e non condizionato dalle conoscenze pregresse del ricercatore, in maniera da evitare ogni tipo di scelta arbitraria legata alle caratteristiche delle criptovalute.

È importante sottolineare che la capitalizzazione è una misura molto volatile nel mercato di riferimento ma che al termine dello studio le criptovalute prese in considerazione hanno continuato ad affermarsi tra le prime quindici per capitalizzazione (dunque l'importanza che il mercato attribuisce alle criptovalute oggetto di studio rimane fino ad oggi confermata).

Le valute digitali considerate si collocavano, al 28/02/2018 ore 17:51 (momento della loro selezione per lo studio in esame), nelle seguenti posizioni in base alla capitalizzazione di mercato:

1. BTC
2. ETH
3. XRP
4. BCH
5. LTC
6. NEO
7. ADA
8. XLM
9. EOS
10. MIOTA

## **1.2. La raccolta dei dati**

Data la novità dell'indagine condotta, è stato necessario realizzare un piano di rilevazione *ad hoc* al fine di ottenere i dati per l'applicazione dello scaling multidimensionale.

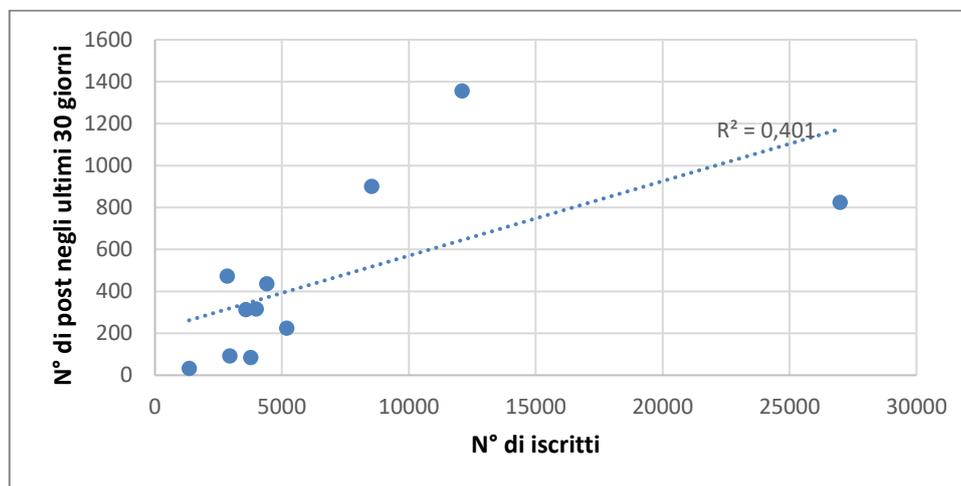
Non essendo possibile indagare sull'intera popolazione degli utilizzatori di criptovalute in Italia e non essendo disponibile una lista di unità in possesso di criptovalute si è fatto ricorso ad un campione "ragionato", quindi non probabilistico.

Per vincoli di costo e di tempo si è deciso di raggiungere gli utilizzatori di criptovalute attraverso i social network. Si è dunque somministrato il questionario reclutando gli individui su comunità virtuali aventi come oggetto tematiche inerenti il mondo delle criptovalute. Questo ha permesso di individuarne gli utilizzatori nei luoghi (digitali) in cui gli stessi si trovano concentrati.

Il questionario riportava anche una domanda volta a distinguere gli effettivi utilizzatori di criptovalute da coloro che invece erano membri delle varie comunità senza però avere esperienze dirette con le criptovalute. Più precisamente, tali comunità virtuali sono state rappresentate da "gruppi" presenti su Facebook e Telegram. Data la grande quantità di gruppi inerenti il tema delle criptovalute, si è deciso di concentrare l'attenzione sui gruppi più numerosi in quanto gli stessi, oltre che ospitare un numero più cospicuo di utenti e quindi di

potenziali unità statistiche, dimostravano di essere i più attivi (Figura 1) e dunque avrebbero ragionevolmente registrato un tasso di risposta maggiore: si è dunque deciso di somministrare il questionario ai gruppi con almeno 2000 iscritti.

**Figura 1 – Grafico a dispersione**



Fonte: elaborazione dell'autore

Per la costruzione del questionario si è utilizzato il software Qualtrics, il quale permette di riconoscere gli indirizzi IP e vietare l'accesso ai dispositivi attraverso cui il survey è già stato compilato.

### **1.3. L' estrazione del campione statistico degli Italiani utilizzatori di criptovalute**

Seppure il nostro disegno campionario sia di tipo “ragionato”, e dunque non probabilistico, si vuole di seguito mostrare come viene usualmente definita la numerosità campionaria nell'ambito di un campionamento casuale semplice senza ripetizione (CCS senza ripetizione), per poi applicare lo stesso metodo nel presente capitolo e mostrare che nel caso in cui si fosse fatto ricorso ad un CCS, la numerosità campionaria da noi ottenuta avrebbe portato a delle buone stime. La dimensione del nostro campione ragionato costituisce dunque una discreta numerosità per le analisi svolte.

Nel caso di un disegno casuale semplice, per determinare la numerosità campionaria, è necessario:

- Definire la varianza della popolazione da cui si estrarrà il campione;
- Definire il margine di errore tollerabile.

Per quanto riguarda la varianza della popolazione, non essendo disponibili precedenti rilevazioni sulla stessa popolazione a cui il presente studio si riferisce, si può procedere in maniera cautelativa ipotizzando una varianza pari a  $\frac{1}{4}$  (varianza massima di una distribuzione binomiale).

Per quel che riguarda invece il margine di errore tollerabile, questo è stato definito tenendo conto del trade-off tra la precisione delle stime dei parametri della popolazione e il costo (in termini di tempo e/o denaro) della ricerca. In base a tali considerazioni si è deciso di fissare il margine di errore tollerabile a  $r = 0,07$ , il che garantisce di ottenere con probabilità pari al 93% un errore di stima non superiore al 7%. Una volta fissato il margine di errore, il valore corrispondente di  $z_{\alpha/2}$ , in base alla distribuzione normale, è pari a 1,81. Aggregando questi valori nella formula seguente

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2}{r^2} S^2$$

e risolvendo per  $n$  si ottiene una numerosità campionaria pari a 168 unità.

Il numero di rispondenti al nostro questionario, seppur selezionati con un campione ragionato, è pari a 172 e costituisce una discreta numerosità per le analisi svolte.

**Figura 2 – Descrizione del campione**

sesto	età	istruzione
Femmina: 7	Min. :12.00	Diploma di scuola superiore :85
Maschio:165	1st Qu.:28.00	Laurea Magistrale o superiore:50
	Median :36.00	Laurea Triennale :29
	Mean :35.49	Licenza elementare : 2
	3rd Qu.:42.00	Licenza media : 6
	Max. :60.00	
		lavoro
		Imprenditori e liberi professionisti (lavoro autonomo) :60
		Dipendenti di aziende private (lavori di ufficio) :49
		Studenti :20
		Dipendenti di aziende private (operai, artigiani, agricoltori):15
		Dipendenti di stato (escluse forze armate) :13
		Disoccupati : 6
		(Other) : 9

Fonte: elaborazione dell'autore

## 1.4. La progettazione e la somministrazione del questionario

I giudizi di somiglianza fra le diverse criptovalute, così come i dati anagrafici dei rispondenti e altri dati utili a descrivere il campione di studio, sono stati raccolti attraverso un questionario online. I giudizi di somiglianza sono stati raccolti tenendo conto della natura non-attribute based del multidimensional scaling. Ci si è dunque limitati a far confrontare in maniera diretta tutte le possibili coppie non uguali di criptovalute, chiedendo un

giudizio di similarità globale per ogni coppia piuttosto che far esprimere un giudizio su determinate caratteristiche scelte a priori.

La scala di misurazione utilizzata per la raccolta dei giudizi di similarità è una scala continua, il che ha permesso di ottenere un contributo informativo maggiore da parte dei rispondenti rispetto a quello che si sarebbe ottenuto con l'applicazione di una scala di misurazione discreta.

## 1.5. Elaborazione dei dati provenienti dai questionari raccolti

Una volta raccolti i dati relativi alle misure di similarità fra criptovalute espresse dagli utilizzatori intervistati, si è proceduto ad organizzare tali dati in matrici di distanze che fungono da input per lo scaling multidimensionale. Il processo di creazione delle matrici di distanze è stato caratterizzato dai seguenti step:

4. Definizione di una matrice di dimensioni  $n \times p$  (Tabella 1), dove ogni  $p$ -esima colonna si riferisce ad una delle possibili coppie non uguali di criptovalute (45 colonne, una per ogni coppia non uguale) ed ogni  $n$ -esima riga è riferita ad uno dei 172 utilizzatori di criptovalute intervistati;

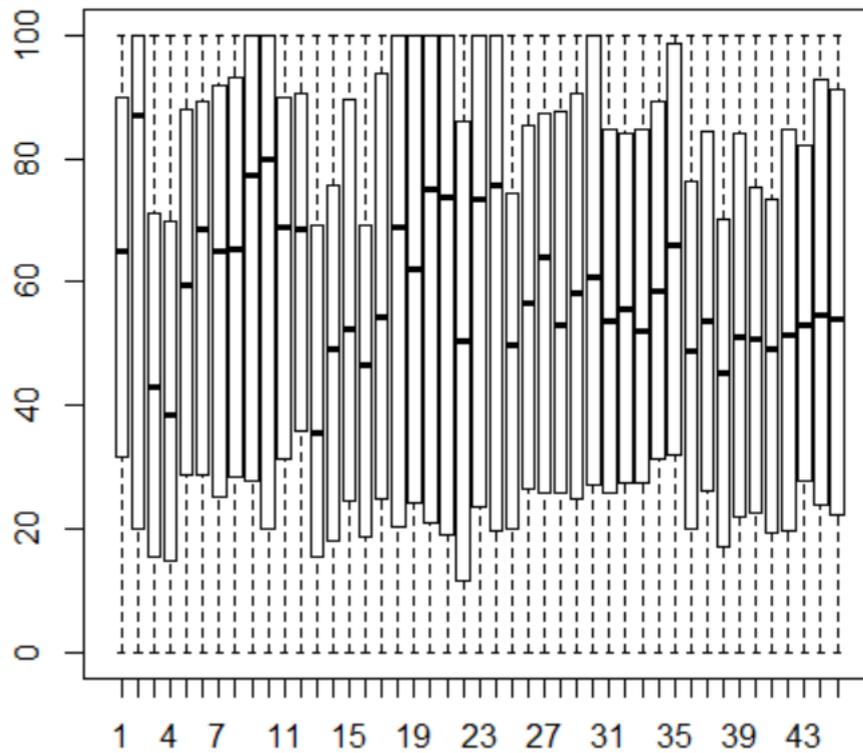
**Tabella 1 – Matrice  $n \times p$  dei giudizi di similarità**

	<b>BTC - ETH</b>	<b>BTC - XRP</b>	<b>BTC - BCH</b>	<b>BTC - LTC</b>	<b>BTC - NEO</b>	...
<b>1</b>	40	100	10	1.97	50	...
<b>2</b>	75.21	100	10.14	11.97	11.83	...
<b>3</b>	100	100	55.07	60.56	85.21	...
<b>4</b>	100	100	51.37	80.78	100	...
<b>5</b>	100	19.59	100	5.52	88.09	...
...	...	...	...	...	...	...

Fonte: elaborazione dell'autore

5. Per ogni colonna della matrice è stata calcolata la media di tutte le misure di similarità espresse per quella specifica coppia di criptovalute. Si è deciso di utilizzare la media come misura di sintesi in quanto data l'assenza di outliers (vedi boxplot: Figura 3) non vi è necessità di fare ricorso ad una misura robusta come la mediana la quale avrebbe ridotto il contributo informativo.

**Figura 3 – Boxplot**



Fonte: elaborazione dell'autore

6. Come ultimo step è stata costruita una matrice di distanza simmetrica di dimensioni  $n \times n$  (Tabella 2), dove i valori lungo la diagonale principale sono tutti uguali a zero (ogni criptovaluta è uguale a se stessa) e dove il generico elemento  $d_{ij}$ , corrispondente ad una coppia di criptovalute, è uguale alla media delle misure di similarità espresse per quella specifica coppia.

**Tabella 2 – Matrice simmetrica di distanza**

	<b>BTC</b>	<b>ETH</b>	<b>XRP</b>	<b>BCH</b>	<b>LTC</b>	<b>NEO</b>	<b>ADA</b>	<b>XLM</b>	<b>EOS</b>	<b>MIOTA</b>
<b>BTC</b>	0									
<b>ETH</b>	70.67	0								
<b>XRP</b>	81.48	87.39	0							
<b>BCH</b>	54.84	82.90	80.86	0						
<b>LTC</b>	52	83.15	85.67	73.48	0					
<b>NEO</b>	80.71	53	85.64	77.08	80.97	0				
<b>ADA</b>	84.15	79	86.49	80.62	82.73	74	0			
<b>XLM</b>	88.18	83.45	76.25	77.71	81.76	80.83	70.4	0		
<b>EOS</b>	89.11	76	83.5	84.61	85	60.17	80	74.6	0	
<b>MIOTA</b>	87.66	85.18	84	81.64	60.61	78.06	78.75	73.87	82.44	0

Fonte: elaborazione dell'autore

## 1.6. Applicazione del MDS non metrico tradizionale per la creazione della mappa percettiva

Una volta costruita la matrice in Tabella 2, la stessa è stata utilizzata come input per l'applicazione del multidimensional scaling non metrico tradizionale. La funzione *isoMDS()* del software statistico *R*, utilizzata per l'analisi in questione, prevede infatti come dato di input una matrice simmetrica di dati di similarità.

La funzione *isoMDS()* prevede inoltre la possibilità di definire il numero di dimensioni *k*. Impostando un numero di dimensioni pari a  $k=2$  l'indice STRESS ottenuto è decisamente elevato (STRESS = 6.87227) (Figura 4).

**Figura 4 - Valore di STRESS per iterazione nel caso di MDS**

**non metrico con k = 2 dimensioni**

```
initial value 14.565663
iter 5 value 9.271172
iter 10 value 7.107082
iter 15 value 6.878619
iter 15 value 6.873835
iter 15 value 6.872270
final value 6.872270
converged
```

Fonte: elaborazione dell'autore

Al fine di migliorare la bontà della soluzione, e dunque abbassare il valore dell'indice STRESS, si è deciso di aumentare il numero di dimensioni a  $k=3$ . Il valore dell'indice STRESS ottenuto con  $k=3$  dimensioni è risultato pari a 0,007098 (Figura 5).

**Figura 5 - Valore di STRESS per iterazione nel caso di MDS**

**non metrico con  $k=3$  dimensioni**

```

initial value 7.036904
iter 5 value 2.629758
iter 10 value 1.808020
iter 15 value 1.479767
iter 20 value 1.042438
iter 25 value 0.551800
iter 30 value 0.233745
iter 35 value 0.075714
iter 40 value 0.030769
iter 45 value 0.010283
iter 45 value 0.007764
iter 45 value 0.007098
final value 0.007098
converged
    
```

Fonte: elaborazione dell'autore

Il nuovo valore di STRESS indica dunque un adattamento eccellente (Tabella 3).

**Tabella 3 – Valori di STRESS**

$S=0$	Perfetto adattamento
$S < 0,05$	Adattamento eccellente
$S < 0,20$	Adattamento buono
$S > 0,20$	Adattamento poco soddisfacente

Fonte: Ennas, 2010

## 1.7. Risultati

L'output ottenuto attraverso l'applicazione dello scaling multidimensionale in tre dimensioni è la matrice delle coordinate X, Y e Z dei punti rappresentanti le dieci criptovalute oggetto di studio:

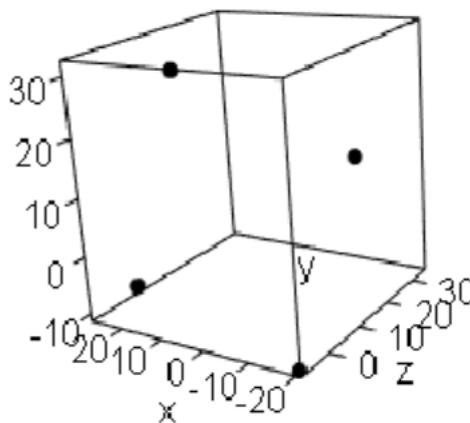
**Tabella 4 – Coordinate dei punti**

Coordinate Punti	X	Y	Z
BTC	27,02	-9,68	3,37
ETH	-20,48	-10,67	-7,95
XRP	3,42	31,92	-6,62
BCH	27,02	-9,67	3,39
LTC	27,02	-9,65	3,38
NEO	-20,46	-10,67	-7,94
ADA	-20,48	-10,66	-7,93
XLM	3,40	31,89	-6,61
EOS	-20,48	-10,67	-7,94
IOTA	-6,00	7,86	34,84

Fonte: elaborazione dell'autore

Per una più semplice visualizzazione dei punti nello spazio si è realizzato un grafico tridimensionale:

**Figura 6 – Configurazione dei punti nello spazio tridimensionale**



Fonte: elaborazione dell'autore

I punti distinti che è possibile riconoscere nel grafico sono quattro, come già intuibile da una lettura della tabella delle coordinate, in quanto sono presenti delle sovrapposizioni tra alcuni dei dieci punti per via di uguali valori delle tre coordinate (differenze a livello di centesimi di unità). Nella tabella seguente si evidenziano con lo stesso colore i punti con valori delle coordinate molto prossimi tra loro al fine di mettere in risalto i quattro clusters che sono venuti a formarsi:

**Tabella 5 – Evidenziazione dei clusters ottenuti**

Coordinate Punti	X	Y	Z
BTC	27,02	-9,68	3,37
ETH	-20,48	-10,67	-7,95
XRP	3,42	31,92	-6,62
BCH	27,02	-9,67	3,39
LTC	27,02	-9,65	3,38
NEO	-20,46	-10,67	-7,94
ADA	-20,48	-10,66	-7,93
XLM	3,40	31,89	-6,61
EOS	-20,48	-10,67	-7,94
IOTA	-6,00	7,86	34,84

Parliamo di quattro clusters distinti in quanto è evidente come la distanza che intercorre tra i punti evidenziati con lo stesso colore (punti appartenenti allo stesso cluster) sia strettamente minore alla distanza che intercorre tra quei punti e i punti evidenziati con un colore diverso (punti appartenenti ad un altro cluster).

Sulla base di queste evidenze è già possibile fornire un'interpretazione dei risultati inerente alle distanze che intercorrono tra i punti. I quattro clusters individuano 4 differenti funzioni che le criptovalute considerate abilitano:

- Pagamenti peer-to-peer (BTC, BCH, LTC)
- Utilizzo di applicazioni decentralizzate (ETH, NEO, ADA, EOS)
- Trasferimenti interbancari (XRP, XLM)
- Streaming di dati provenienti da oggetti connessi tramite un'infrastruttura distribuita (MIOTA)

Per quanto riguarda invece l'interpretazione delle 3 dimensioni (si ricorda la natura non-attribute based che caratterizza le tecniche di Multidimensional Scaling, la quale implica l'attribuzione di un nome alle dimensioni in una fase post-analisi) si riporta di seguito quanto evinto dall'osservazione della configurazione dei punti lungo i tre assi:

- **Asse X:** tale dimensione individua il tipo di token. In particolare si fa riferimento ad una classificazione in base allo scopo dei tokens nell'ambito del Token Classification Framework (Figura 7) proposto dalla Untitled INC. Sulla base di tale classificazione, nel caso in esame si individuano due tipologie di tokens: "Cryptocurrencies" e "Network Tokens". La prima tipologia occupa la parte contraddistinta da valori positivi della dimensione X in cui si trovano i tokens il cui principale scopo è quello di fungere da mezzo di pagamento. Posizionati in tale area troviamo dunque BTC, BCH, LTC, XRP, XLM.

Seppure XRP e XLM siano pensati per effettuare trasferimenti interbancari in maniera veloce e a basso costo, questa funzione viene svolta attraverso trasferimenti di XRP e XLM con sottostante in valuta fiat e successiva conversione di tali tokens nel sottostante : dunque al di là del campo di applicazione caratteristico, quello dei trasferimenti interbancari cui i due tokens si prestano bene per via della loro velocità e i loro bassi costi di transazione, la loro funzionalità principale rimane quella di mezzo di pagamento; La tipologia “Network Tokens” occupa la parte contraddistinta da valori negativi della dimensione X e identifica i tokens che non sono intensi come comuni criptovalute e che hanno una funzione all’interno del network di appartenenza. In questa categoria troviamo dunque MIOTA, ETH, NEO, ADA ed EOS. Tali tokens non sono infatti concepiti come mero mezzo di scambio e svolgono una funzione all’interno del proprio network (o tale funzione fa parte della roadmap di progetto e ne è prevista l’implementazione). Ad esempio il token MIOTA permette di avere accesso allo streaming di dati provenienti dai sensori connessi al network di IOTA. ETH rappresenta invece il “gas” del network di Ethereum e per far funzionare un’applicazione decentralizzata su tale network è necessario spendere ETH. NEO presenta funzionalità simili ad ETH, mentre ADA e EOS mirano a simili funzionalità ma i loro network sono in uno stadio di sviluppo meno avanzato;

**Figura 7: The Token Classification Framework**

MAIN TOKEN TYPES PER DIMENSION				
Technical Layer	Purpose	Underlying Value	Utility	Legal Status*
<b>Blockchain-Native Tokens</b>  <p><b>Description:</b> A token that is implemented on the protocol-level of a blockchain</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Critical to operate the blockchain</li> <li>Integral component of the blockchain's consensus mechanism</li> <li>Part of the blockchain's incentive mechanism for block validators/other nodes</li> </ul> <p><b>Examples:</b> BTC (Bitcoin, Bitcoin); ETH (Ether, Ethereum), STEEM (Steem, Steem)</p>	<b>Cryptocurrencies</b>  <p><b>Description:</b> A token that is intended to be a "pure" cryptocurrency</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Intended as a global medium of exchange</li> <li>Functions as a store of value</li> </ul> <p><b>Examples:</b> BTC (Bitcoin), ZEC (Zcash), KIN (Kin, Kik)</p>	<b>Asset-backed Tokens</b>  <p><b>Description:</b> A token that functions as a claim on an underlying asset</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Allows trading via IOUs without actually having to move the underlying asset</li> <li>The issuer is responsible to hold the underlying asset</li> <li>Introduces counterparty risk</li> </ul> <p><b>Examples:</b> USDT (Tether USD, Tether), GOLD (GOLD, GoldMint), Ripple IOUs (Ripple)</p>	<b>Usage Tokens</b>  <p><b>Description:</b> A token that provides access to a digital service, similar to a paid API key</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grants holders access to exclusive functionality of the service</li> </ul> <p><b>Examples:</b> BTC (Bitcoin), STX (Stacks, Blockstack)</p>	<b>Utility Tokens</b>  <p><b>Description:</b> A token offering owners clearly defined utility within a network or (decentralized) application</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Closely tied to the functionality of the issuing network or application</li> <li>Internal network/app currency but not necessarily attempting to be a currency</li> <li>Grants owners the right to actively contribute to the system vs. passive investor role</li> <li>Avoids security-like features</li> </ul> <p><b>Examples:</b> GNO (Gnosis), STEEM (Steem)</p>
<b>Non-native Protocol Tokens</b>  <p><b>Description:</b> A token that is implemented in a cryptoeconomic protocol on top of a blockchain</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integral component of the protocol's consensus mechanism</li> <li>Part of the protocol's incentive mechanism for nodes</li> <li>Tracked on an underlying blockchain to which it is not integral (e.g. ERC20 Tokens on Ethereum)</li> </ul> <p><b>Examples:</b> REP (Decentralized Oracle Protocol, Augur)</p>	<b>Network Tokens</b>  <p><b>Description:</b> A token that is primarily intended to be used within a specific system (e.g. network, application)</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Token has functionality within the issuers system</li> <li>Not intended as a general cryptocurrency</li> </ul> <p><b>Examples:</b> GNO (Gnosis), STX (Stacks, Blockstack)</p>	<b>Network Value Tokens</b>  <p><b>Description:</b> A token that is tied to the value and development of a network</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tied to the value generated and exchanged on the network (e.g. transaction fee volume)</li> <li>Closely intertwined with key interactions of network participants</li> </ul> <p><b>Examples:</b> ETH (Ether, Ethereum) STEEM (Steem)</p>	<b>Work Tokens</b> <p><b>Description:</b> A token that provides the right to contribute to a system</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Owning Tokens is the precondition for contributing to the system</li> <li>Contributions are either incentivized with a rewards system or holders get utility from the system/decentralized organization</li> </ul> <p><b>Examples:</b> REP (Reputation, Augur), MKR (Maker, Maker DAO)</p>	<b>Security Tokens</b>  <p><b>Description:</b> A token that behaves like a security</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Showcases security-like features, e.g. voting on decisions regarding the issuing entity, dividends, or profit shares</li> <li>Holders are regarded as owners</li> <li>Little or insufficient utility</li> </ul> <p><b>Examples:</b> SPICE (SPICE VC), Bitwala (tba)</p>
<b>(d)App Tokens</b>  <p><b>Description:</b> A token that is implemented on the application-level on top of a blockchain (and potentially protocol)</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integrated within the application</li> <li>Part of the app's incentive mechanism for nodes and/or users</li> <li>Tracked on an underlying blockchain to which it is not integral (e.g. ERC20 Tokens on Ethereum)</li> </ul> <p><b>Examples:</b> WIZ (Wisdom, Gnosis), SAFE (SafeCoin, SAFE Network)</p>	<b>Investment Tokens</b>  <p><b>Description:</b> A token that is primarily intended as a way to passively invest in the issuing entity or underlying asset</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promises owners a share of asset value or in (future) success of the issuing entity</li> <li>No or little significant functionality</li> </ul> <p><b>Examples:</b> Neufund Equity Tokens (Neufund), DGX (Digix Gold, DigixDAO)</p>	<b>Share-like Tokens</b> <p><b>Description:</b> A token with share-like properties</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>The issuer promises token owners a share in the success of the issuing entity (e.g. dividends, profit-shares)</li> <li>May or may not come with voting-rights</li> <li>Mostly on no/weak legal basis</li> </ul> <p><b>Examples:</b> DGD (DigixDAO), LKK (Lykke) <i>Likely to be classified as a security token</i></p>	<b>Hybrid Tokens</b> <p><b>Description:</b> A token featuring traits of both usage and work tokens</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grants access to system functionalities</li> <li>Allows owners to contribute to the system</li> </ul> <p><b>Examples:</b> ETH (Ether, Ethereum, after Casper), DASH (Dash)</p>	<b>Cryptocurrencies</b>  <p><b>Description:</b> A token that is a pure cryptocurrency</p> <p><b>Characteristics:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acts as a store of value and medium of exchange</li> <li>Not emitted by a central authority against which owners have claims</li> <li>In Germany (according to BaFin): <ul style="list-style-type: none"> <li>currently not regarded as lawful, functional currency</li> <li>not regulated by e-money laws</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Examples:</b> BTC (Bitcoin), ZEC (Zcash), LTC (Litecoin)</p>

- Asse Y: la dimensione Y distingue tra I token “Industry specific”, ovvero quelli realizzati per assolvere a particolari funzioni in un’industria specifica (valori positivi dell’asse), ed i token “Non industry specific”, ovvero non concepiti per un’industria in particolare (valori negativi dell’asse). Tra I primi troviamo MIOTA, concepita per l’Internet of Things, e XLM e XRP, concepiti per l’industria bancaria. Tra i secondi troviamo invece BTC, BCH, LTC, ETH, NEO, ADA e EOS.
- Asse Z: tale dimensione distingue i tokens che abilitano l’utilizzo di smart contracts o che prevedono lo sviluppo di tale funzionalità nella roadmap di progetto (parte negativa dell’asse) dai tokens che non prevedono tale funzionalità (parte positiva dell’asse). Tra i primi troviamo ETH, NEO, ADA, EOS, XLM, XRP (quest’ultimo vedrà la possibilità di abilitare l’utilizzo di smart contracts a seguito del completamento della piattaforma Codius, attualmente in fase beta) (ripple.com). Tra i secondi troviamo invece BTC, BCH, LTC e MIOTA.

## 1.8. Implicazioni manageriali

I quattro clusters ottenuti individuano quattro tipologie di prodotti differenti e dunque all’interno di ogni cluster le criptovalute che vi appartengono si trovano in una situazione di competizione diretta.

Considerando però che la funzione base di trasferimento di valore in assenza di terze parti coinvolte rappresenta una funzione che ognuna delle criptovalute considerate è in grado di svolgere, tutte le valute digitali oggetto di studio possono considerarsi in una situazione di competizione indiretta almeno per ciò che concerne tale funzione (pur essendo prodotti diversi, soddisfano lo stesso bisogno, ovvero quello di trasferire valore in maniera trustless).

Queste considerazioni risultano utili in ambito imprenditoriale e manageriale se consideriamo il fenomeno delle ICO (Initial Coin Offering). L’output ottenuto dal presente studio può infatti essere considerato come una fotografia del posizionamento competitivo delle criptovalute con maggior capitalizzazione e potrebbe dunque aiutare le nuove imprese che si inseriscono nel mercato attraverso una ICO a definire in maniera strategica il posizionamento competitivo del proprio token. Ad esempio, guardando ai quattro clusters ottenuti, è evidente come quello relativo ai progetti pensati per l’IOT (Internet of Things) sia caratterizzato da un’intensità competitiva contenuta (è l’unico dei quattro clusters in cui è presente un solo token). Tale area strategica, quella dell’IOT, potrebbe dunque rappresentare un’area competitiva allettante per l’ingresso sul mercato di nuove imprese che vogliono lanciare un prodotto basato sulla tecnologia Blockchain e finanziarsi attraverso una ICO.

All'estremo opposto troviamo invece il cluster dei tokens che abilitano l'utilizzo di applicazioni decentralizzate, il quale rappresenta l'area strategica con la maggiore intensità competitiva.

Dall'estrema vicinanza dei punti che appartengono a un singolo clusters notiamo invece che i tokens che vi appartengono vengono percepiti dal mercato come dei "surrogati", ciò significa che i teams dietro a tali progetti hanno fatto ben poco per far percepire la propria offerta come differenziata rispetto alla concorrenza e questo potrebbe dare uno spunto di riflessione alle nuove imprese che entreranno sul mercato e invitarle a diversificare il proprio prodotto rispetto ai concorrenti diretti.

## 2. Conclusioni

Il presente studio ha innanzitutto dimostrato come i vari token presenti sul mercato non siano percepiti come dei beni indifferenziati ma bensì presentano funzioni, applicazioni e caratteristiche tra loro differenti. In prima battuta, il mercato riconosce quattro diverse funzioni per i dieci token considerati: metodo di pagamento peer-to-peer (BTC, BCH, LTC), accesso all'utilizzo di applicazioni decentralizzate (ETH, NEO, ADA, EOS), trasferimenti interbancari (XRP, XLM), accesso a dati in streaming provenienti da sensori (MIOTA). In secondo luogo, è stato possibile determinare in base a quali caratteristiche il mercato mette a paragone i maggiori token: scopo dei token, appartenenza o meno a un'industria specifica, capacità di abilitare o meno l'utilizzo di smart contracts.

Queste considerazioni, riassunte in maniera grafica nella mappa di posizionamento percettivo, forniscono inoltre uno strumento decisionale utile alle nuove ICO per posizionare la propria offerta in maniera strategica.

## Bibliografia del RIASSUNTO

Ennas M. (2010). *Elementi di scaling multidimensionale per la classificazione e il posizionamento nelle ricerche di marketing*, mauroennas.eu

Euler, T. (2018). *The Token Classification Framework: a multidimensional tool for understanding and classifying crypto tokens*, accessibile online <http://www.untitled-inc.com/the-token-classification-framework-a-multi-dimensional-tool-for-understanding-and-classifying-crypto-tokens/>

Liu, A. (2014). *Codium is decentralized*, accessibile online <https://ripple.com/insights/codium-is-open-source/>

Zani, S., & Cerioli, A. (2007). *Analisi dei dati e data mining per le decisioni aziendali*. Giuffrè editore.