



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso Di Laurea Magistrale

Sviluppo Economico e dell'Impresa

Classe LM-56 Scienze dell'economia

Curriculum Imprenditorialità e Finanza

Tesi di Laurea

Bitcoin:

The Digital Gold and Asset Investment

Relatore

Ch.Prof. Marcella Lucchetta

Laureando

Mariana Breja

Matricola 821715

Anno Accademico

2017/2018

*“ In memoria di mio padre,
”Taticul meu” Toader Breja,
a cui sarò eternamente grata
per avermi insegnato
gran parte di ciò che so,
lui valeva più di cento insegnanti.*

INDICE

Introduzionepag. 6

1°Capitolo

Storia sull'evoluzione della
moneta.....pag. 10

2°Capitolo

Che cos'è BitcoinPag.15

2.1 Bitcoin paradigma della decentralizzazione
.....Pag. 17

2.2 Innovazione della Moneta o altro?Pag. 17

2.3 Le principali caratteristiche di Bitcoin sono:Pag. 18

2.4 Come si generano i nuovi BitcoinPag. 20

2.5 BlockchainPag. 24

2.6 Cosa ha di speciale BitcoinPag. 25

2.7 Il Valore del BitcoinPag. 25

2.8 Il prezzo del Bitcoin e le sue variazioni nel tempoPag. 26

2.9 La Regola Monetaria di BitcoinPag. 28

2.10 La sicurezza del Bitcoin e la veste di riciclaggioPag. 29

3°Capitolo

Case study: nella Bicoïn Valley
.....pag. 30

3.1 Acquistare i primi Bitcoinpag. 30

3.2 La Bitcoin Valleypag. 34

4°Capitolo

Analisi Domanda e offerta di Bitcoin e la correlazione con l'Indice VIX

.....Pag. 43

4.1Analisi domanda e offerta di BitcoinPag.43

4.2 Fattori che determinano il prezzo del BitcoinPag.44

4.3 Variazioni della domanda di Bitcoin, e del suo prezzoPag. 46

4.4 La correlazione tra il Bitcoin e l'indice VIXPag.47

4.5 Bitcoin Vs VIXPag. 50

4.6 Modello staticoPag. 54

4.7 Modello dinamicoPag. 68

4.9 VIX: caratteristiche.....Pag. 82

4.10 Effetto "Week-end" sul VIXPag. 85

4.11 Modello Black- ScholesPag. 86

4.12 I rendimenti di Bitcoin e VIXPag. 88

4.13 Analisi SWOTPag. 91

Conclusione

Bibliografia

Webgrafia

Ringraziamenti

INTRODUZIONE

Viviamo in un contesto di rivoluzione digitale che sta coinvolgendo ogni aspetto della società, per fino ogni aspetto della nostra vita quotidiana

immersi in una globalizzazione che tende a creare un mercato unico, dove il denaro è un'identità astratta, e la crisi economica oramai passata ma con grandi ripercussioni sui mercati finanziari che negli ultimi anni ha messo in discussione i meccanismi finanziari internazionali, le attuali sfide propongono un modello di pagamento sicuro, trasparente, sostenibile e flessibile. Il mondo dell'informazione tecnologica ha risposto a queste esigenze creando danaro digitale simile a quello dell'oro, in più con la rivoluzionaria Blockchain che ha decentralizzato ogni attività economica e finanziaria creando un sistema innovativo dove le transazioni avvengono direttamente tra le due parti (P2P) senza la necessità di un controllo centrale. Vedremo l'aspetto dell'estrazione della moneta digitale anche se essa viene scavata tramite i minatori virtuali, che usano il computer e gli algoritmi complessi per estrarre il nuovo oro digitale che si chiama bitcoin, secondo molti è la vera rivoluzione globale. (Giacomo Ferretti 2017).

La tecnologia in un futuro vicino rapporterà *“uomo alla macchina”*, quindi abbiamo bisogno di cambiamenti concettuali di adattamento alle idee nuove come pensare in modo diverso e fare in modo diverso così possiamo creare modi di fare diversi e possiamo percepire le cose diversamente, partiamo dall'idea rivoluzionaria come visione concettuale del mondo, lasciandoci ispirare dalle meravigliose realizzazioni del presente per poi immaginarle nel futuro.(Capoti .D, Colacchi. E, Maggioni. M,2015) Ora passiamo al presente e guardiamo l'automobile autonoma sviluppata attraverso l'intelligenza artificiale che attraversa le nostre città senza il conducente e che a breve sarà in grado di comunicare una all'altra attraverso la rete 5G.(tecnologia di comunicazione di quinta generazione)detta anche *“ultimo miglio”* che non interesserà solo le telecomunicazioni ma accompagnerà l'intera l'industria 4.0 (la quarta rivoluzione industriale) che porterà l'automatizzazione dei processi di produzione industriale *“la robotica”* creerà una sfida per la competitività,produttività e la sostenibilità

economica ovunque, dunque diventerà il fattore chiave per il vantaggio competitivo globale. Ho utilizzato questo breve approccio tecnologico per collegare il fenomeno del Bitcoin e per focalizzare al meglio il ruolo della tecnologia dirompente che sta dietro al sistema Bitcoin e la Blockchain. (Davide Carboni 2017)

L'obiettivo del mio elaborato è quello di comprendere al meglio l'approccio pratico e l'utilizzo del Bitcoin nel economia reale, attraverso un'analisi del trend del Bitcoin elaborati con il software Gretl, l'altro obiettivo è legato a verificare se fra bitcoin e altre asset class sussiste una correlazione per capire le strategie d'investimento che si dovrebbero fare prima di investire in Bitcoin, inoltre evidenzierò le potenzialità e gli effetti nel medio lungo termine, analizzando le prospettive di crescita e di sostenibilità del fenomeno, ed infine ho fatto un breve indagini nella start-up *inbitcoin*¹ nella zona di "Bitcoin Valley"

Parlerò inoltre del Bitcoin in generale e dell'universo delle criptomonete che stanno diventando sempre più popolari. Se prima la stella polare era solo il Bitcoin, oggi abbiamo rivali come: Bitcoin Cash, Ethereum, Litecoin e altri ancora che potrebbero rappresentare il futuro del Web. Bitcoin è visto come una *crypto-commodity*² ovvero un bene di rifugio come l'oro. che rappresenta ad oggi un'innovazione radicale nel sistema monetario mondiale, Grazie alle tecnologie all'avanguardia e alle conoscenze derivanti da varie aree impiegate per la realizzazione e lo sviluppo del sistema Bitcoin e Blockchain, potremmo affermare che molto probabilmente porterà un cambiamento di paradigma culturale, quindi Bitcoin non è solo una tecnologia ma un cambiamento di paradigma culturale, è il passaggio dalla centralizzazione alla decentralizzazione. Bitcoin nato nel 2008, diventato oggi uno strumento di relazione sociale che potrebbe regalare

¹ *inbitcoin* è una start-up che sviluppa prodotti e servizi per l'uso di *Bitcoin*.
<https://inbitcoin.it/>

² In generale la *crypto-commodity* è un bene di rifugio come l'oro fisico.

all'umanità una rete di pagamento globale *p2p*³ gratuita ed istantanea, e quindi la possibilità di avere tutto il denaro a nostra disponibilità con una semplice *App wallet*⁴, per rendere più comprensibile il fenomeno prendiamo il settore della comunicazione dove attraverso la tecnologia sono riusciti a passare dalla lettera cartacea alla mail, un metodo veloce, economico e sostenibile nel tempo, un altro salto di avvicinamento tra le persone è stata tra gli smartphone, che grazie allo sviluppo di applicazioni completamente gratuite come *Messenger*⁵ e *WhatsApp*⁶ che ci consentono di parlare, inviare e ricevere messaggi istantanei in tutto il mondo. “*in un batter di ciglia*” (Gladwell Malcolm, 2005)

Ma quale è la *ration umana* che ci spinge a fare determinate scelte: direi per prima cosa l'opportunità, la curiosità, o semplicemente il trend del momento. Bene dobbiamo essere consapevoli che ogni scelta ha le sue cause e i suoi effetti il primo approccio potremo definirlo il *trade-off* (scelte alternative, che implicano dei compromessi) che è un elemento chiave nel processo decisionale, quindi il tempo è prezioso e scarso, questo implica che ogni scelta ha dei costi e benefici. (McGraw-Hill, *Microeconomia*, 2008)

Arrivata a questo punto sintetizzerò la mia vision sui Bitcoin, spiegando le mie motivazioni che mi hanno portato a scegliere questo tema di enorme complessità e di difficile compressione.

Il primo motivo che mi ha spinto a scegliere questo tema è il ruolo del denaro in generale nella nostra vita, dal punto di vista personale affermo che: “*denaro è il pane quotidiano è pari alla lingua o alla famiglia*” senza queste caratteristiche non abbiamo nessuna identità sociale. (Stefano Tonelli, 2014)

³ Secondo la tecnologia, *peer-to-peer* è un architettura di calcolo che condivide le informazioni con altri nodi della rete.

⁴ Per semplicità *App wallet* è un applicazione che ci permette di gestire il nostro portafoglio digitale.

⁵ Ai giorni nostri quasi tutti utilizziamo *Messenger* per scambiarci gli auguri in rete o un semplice saluto.

⁶ L'applicazione *WhatsApp* è la più popolare messaggistica istantanea al mondo ci permette di inviare foto e file.

Nel approfondimento della mia tesi sul Bitcoin sosterrò quest'idea di moneta del terzo millennio come asset digitale, che potrebbe portare un cambiamento del paradigma culturale che travolgere la nostra società portando un'innovazione di valore accessibile a tutti e ovunque, questa potrebbe migliorare la nostra vita e a quella degli altri. Ricordiamoci di non sopravvalutare la tecnologia nel breve periodo e di non sottovalutarla nel lungo periodo.(Amato M, Fantacci L, 2016)

Nel primo capitolo descriverò la storia e l'evoluzione della moneta in generale, consentendomi di arrivare con un filo logico all'attuale rivoluzione digitale della moneta decentralizzata Bitcoin.

Nel secondo capitolo mostrerò la storia finanziaria di bitcoin studiando vari elementi del mercato come il prezzo, costi di transazione, la capitalizzazione di mercato del Bitcoin e la sua scarsità nel tempo.

Nel terzo capitolo descriverò il mio case study in "Bitcoin Valley".

Nell'ultimo capitolo fornirò una panoramica sulla vulnerabilità attuale e le oscillazioni finanziarie con un'analisi dei dati sulle sue aspettative future.

Successivamente illustrerò una breve analisi SWOT su Bitcoin.

1°Capitolo

Storia sull'evoluzione della moneta

Il concetto di moneta nasce come necessità di scambio commerciale, ancora dall'età del baratto. Partiamo con una definizione di denaro: «il denaro è un bene e tra i beni è quello più facilmente commerciabile». (Stefano Tonelli 2014) la moneta ha subito un cambiamento evolutivo sia nella forma che nella sostanza condizionando i rapporti economici e sociali della società. Il denaro nel corso della storia ha assunto varie forme e significati diversi io ho cercato di descrivere le cinque monete più strane sul pianeta, partiamo dall'Italia con le sue meravigliose forme di "Parmigiano Reggiano" che intorno al 1200 veniva utilizzato in Italia come mezzo di scambio con gli altri beni, andando invece in Mongolia e Siberia dove erano i "mattoni di tè" rimasti fino al XX secolo che oltre a essere una moneta era anche una specie di medicina per curare semplici influenze, passiamo poi al re delle valute atipiche i "lingotti di sale" che nel impero Romano veniva utilizzato come salario e che ancora oggi nel terzo millennio viene utilizzato come denaro in Etiopia, e poi era noto per i suoi preziosi usi indispensabili per conservare il cibo, passiamo da una moneta preziosa ad una moneta pericolosa come la "moneta coltello o spada" usato in Cina, che è un misto tra l'idea di denaro e dell'arma che nella lama veniva inciso il controvalore, ma non ebbe tanto successo in Asia, e perciò si passò alla mitica "Pietra di Rai" che nascondeva davvero tanti misteri nelle sue forme, volume e l'utilizzo che essa appariva

come dei enormi dischi circolari estratti dai fondi marini di varie dimensioni addirittura qualche pezzo superava quattro tonnellate, questa pietra era utilizzata come moneta nell'Isola di Yap, in Micronesia. Possiamo dire quindi che la finanza creativa sa distinguersi da secoli nel suo utilizzo. Fonte:(il sole 24 ore mercati e finanza del 13 gennaio 2016). Per facilitare gli scambi commerciali l'uomo necessitava sempre di una merce di scambio quanto meno dinamica, credibile e soprattutto scarsa. Quindi fu scelto il Sistema Aureo chiamato soprattutto Gold Standard, che era il sistema monetario nel quale la base monetaria era fissata in oro. Con la grande crisi del 1929, che aveva colpito l'intera economia mondiale il sistema del Gold Standard non poteva reggere la situazione ed iniziò a crollare perché la situazione limitò gli interventi espansivi da parte delle policy maker. Con la seconda Guerra Mondiale questo sistema crollò definitivamente perché gli stati avevano bisogno di sostenere le ingenti spese belliche, ma non avendo più le riserve auree adeguate il sistema non le permetteva di stampare moneta, e così fu definitivamente abbandonato il sistema del Gold Standard. Nel 22 luglio 1944, con la Conferenza di Bretton Woods che portò alla creazione del Fondo Monetario Internazionale e la Banca Mondiale, dove si stabilì il nuovo sistema monetario di regolazione internazionale. Dunque fu stabilito un sistema di cambio fisso rispetto al dollaro che diventava la moneta di riferimento, mentre il valore del dollaro veniva fissato in base all'oro, e il valore delle altre valute era fissato in base al dollaro. Questo sistema era chiamato Gold Exchange Standard che è rimasto in attuazione fino al 1973, quando hanno capito che non era più possibile mantenere né il valore del dollaro in oro né il cambio fisso delle altre valute in dollaro, e quindi iniziò il periodo di libertà tra le monete.(Krugman, Obstfeld, Melitz, 2012).Oggi il denaro si può dire che è uno strumento di relazione sociale che determina le strategie e i comportamenti degli attori sul mercato, e rappresentando uno dei fini principali del rapporto sociale la "ricchezza"

possiamo dire in più che denaro è un'identità astratta che non ha più nessuna relazione con i beni a cui dovrebbe riferirsi. La moneta ormai gestisce tutte le transazioni quotidiane trainando con sé l'economia e la finanza, dunque possiamo affermare che è una risorsa fondamentale per il nostro sviluppo economico e per il benessere sociale. Dal 2002, arriva sui mercati europei la nuova moneta *Euro* che diventa la moneta ufficiale della Comunità Europea ovvero di quei stati che fanno parte dell'eurozona, l'euro adempie particolari funzioni come: mezzo di pagamento, unità di conto e riserva di valore, oltre alle principali funzioni la moneta può avere anche fini precauzionali e speculativi, per questo motivo in base alle politiche monetarie delle banche centrali come FED e BCE, che attuano politiche monetarie per regolamentare i mercati, tenendo sotto controllo l'inflazione i tassi di interesse e la disoccupazione abbiamo visto che la BCE può emettere moneta sul mercato senza dover tener conto delle riserve d'oro. La sua politica monetaria si basa sulla necessità di fare degli interventi di natura monetaria e come sappiamo si possono adottare due strategie di intervento sul mercato la prima è espansiva e l'altra è restrittiva, qualora volesse aumentare l'inflazione, la BCE fa una manovra del tipo espansivo emette moneta sul mercato stampando più carta e riducendo il valore della moneta stessa, mentre se volesse ridurre l'inflazione fa una manovra restrittiva che ritira la moneta in circolazione riducendo l'inflazione. Merita una certa attenzione il contributo di *Milton Friedman*⁷, che introduce il

⁷ *Milton Friedman*, nato il 31 luglio 1912 a Brooklyn e morto il 16 novembre 2006 a San

Francisco, è stato un economista statunitense ed esponente principale della scuola di Chicago. Il suo pensiero ed i suoi studi hanno influenzato molte teorie economiche, soprattutto in campo monetario. Fondatore del pensiero monetarista, è stato insignito del Premio Nobel per l'economia nel 1976. (https://it.wikipedia.org/wiki/Milton_Friedman)

termine *monetarismo*⁸ che secondo la sua visione l'economia è sostanzialmente in equilibrio affinché non viene disturbata da rapide fluttuazioni monetarie o da altre azioni del governo, quindi Friedman, nel suo libro intitolato “*A Monetary History of the United States*”,(1867-1960) dove affermò che l'inflazione è sempre e ovunque un fenomeno monetario,analizzò il periodo della Grande Depressione del 1929,che coinvolse l'intera economia mondiale, dove Friedman responsabilizzò la FED(Federal Reserve) di aver diminuito l'emissione di denaro in circolazione accollandoli le maggiori responsabilità. Le attuali monete in circolazione possono essere raggruppate in due categorie “*moneta merce moneta fiat*” la moneta *merce*⁹ deve essere commercialmente utile oltre a essere un mezzo di scambio, è soprattutto scarsa in modo da mantenere un valore positivo nel tempo e che sia uguale al suo costo marginale di produzione. Invece la moneta *fiat*¹⁰ è la moneta attuale in circolazione sono le banconote cartacce e i depositi presso la banca centrale convertibili in contante utile solo come bene di scambio perché il loro valore è superiore al costo marginale di produzione che è prossimo allo zero e quindi la sua scarsità necessita di essere programmata. Milton Friedman affermò che c'è un inadeguato dicotomia tradizionale sostenendo che rappresenta solo la metà delle possibili basi monetarie come illustrate (tabella 1).

	Utilizzo non monetario
--	------------------------

⁸ monetarismo è una teoria macroeconomica che si occupa degli effetti dell'offerta denaro governata dalle banche centrali BCE, FED e hanno come obiettivo di controllare l'offerta di denaro considerando l'inflazione.

⁹ per moneta merce si intende uno strumento di pagamento dotato di un valore intrinseco proprio, indipendente dal suo utilizzo. Tra i beni utilizzati come mezzo di scambio, erano molto diffusi metalli preziosi che sono stati conati.

¹⁰ nel linguaggio economico è la moneta *fiat* è la moneta cartacea inconvertibile, usata generalmente come mezzo di pagamento in quanto dichiarata a corso legale (detto anche forzoso) dallo stato che la emette indipendentemente dal suo valore intrinseco. <http://www.treccani.it/enciclopedia/fiat-money/>

Scarsità		Sì	NO
	Assoluta	Merce	Merce di sintesi
	Contingente	Beni di Coase	Fiat

(tabella 1).

Con riguardo ai beni di *Coase*¹¹, mi sono ispirata all' articolo pubblicato nel 1960 intitolato "*The Problem of Social Cost*", il suo teorema sostiene che «*se i costi di negoziazione e transazione sono nulli, la contrattazione tra agenti economici porterà a soluzioni efficienti da un punto di vista sociale anche in presenza di esternalità* ». Quindi, in assenza di costi di transazione, tutti i modi in cui un governo può allocare inizialmente delle proprietà sono ugualmente efficienti, perché le parti contratteranno privatamente per correggere ogni *esternalità*. Quindi è un tentativo per dimostrare che attraverso il mercato si può raggiungere un'efficienza intesa come benessere sociale superiore a quella dello stato o da altre regolamentazioni. (Ronald H. Coase, 1960). Ritornando pensiero monetarista dell'economista "Milton Friedman" che affermò: la moneta è troppo importante per essere lasciata nel potere delle banche centrali, così ha sviluppato l'idea della moneta "*merce di sintesi*" tale moneta è composta da oggetti i quali pur essendo privi di valore monetari sono in modo assoluto scarsi. In questo

¹¹ Ronald Harry Coase è stato un economista inglese, vincitore del premio Nobel per l'economia nel 1991, per la scoperta e la spiegazione dell'importanza che i costi di transazione e i diritti di proprietà hanno nelle istituzioni e nell'economia.

http://www.okpedia.it/teorema_di_coase

contesto risulta riproducibile solo se il costo marginale di produzione è positivo e crescente, le sue caratteristiche di questa moneta sono che potrebbe essere lasciata nella gestione sia dalle banche centrali che alle forze della natura in quanto l'offerta è determinata dai vincoli creati artificialmente dalle risorse. Con questo approccio la moneta "*merce di sintesi*" è priva dei costi marginali di produzione come invece avviene per la moneta "*merce*" ma non essendoci usi alternativi oltre che a quello monetario il suo potere d'acquisto non potrà essere alterato, e l'offerta di questa moneta non è soggetta a modificazioni causate da manovre di *policy maker*¹². Quindi da una grande idea di Friedman, ad un grande progetto di Bitcoin prendendo spunto dalla sua regola monetaria di "moneta di sintesi" è stato sviluppato e creato attraverso la tecnologia, proprio una Cryptocurrency¹³. Ora siamo di fronte ad un cambiamento dirompente che fa leva sulla tecnologia rivoluzionaria che è la Bitcoin.

¹² policy maker è con lui che ha il potere di determinare elaborare orientamenti strategici e politici per la società.

¹³ Una Cryptocurrency è una cripto valuta o una valuta digitale, decentralizzata la cui sicurezza si basa sulla crittografia che convalida le sue transazioni e la generazione di moneta in sé.

2°Capitolo

Che cos'è Bitcoin

Iniziamo dal 31 ottobre 2008, quando su una mailing list di crittografia, viene pubblicato un pdf intitolato *"Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System"* identità dell'inventore è *Satoshi Nakamoto*, visionario e geniale che in questo abstract vengono definite in sostanza le linee guida del suo progetto, *"un sistema di contati elettronico peer-to-peer"* la sua versione di denaro digitale e le sue funzioni. Tale moneta Bitcoin identificata con codice (BTC) e il simbolo (฿) è stata introdotta per la prima volta sul mercato nel 2009.

Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System

Satoshi Nakamoto
satoshin@gmx.com
www.bitcoin.org

Abstract. A purely peer-to-peer version of electronic cash would allow online payments to be sent directly from one party to another without going through a financial institution. Digital signatures provide part of the solution, but the main benefits are lost if a trusted third party is still required to prevent double-spending. We propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer network. The network timestamps transactions by hashing them into an ongoing chain of hash-based proof-of-work, forming a record that cannot be changed without redoing the proof-of-work. The longest chain not only serves as proof of the sequence of events witnessed, but proof that it came from the largest pool of CPU power. As long as a majority of CPU power is controlled by nodes that are not cooperating to attack the network, they'll generate the longest chain and outpace attackers. The network itself requires minimal structure. Messages are broadcast on a best effort basis, and nodes can leave and rejoin the network at will, accepting the longest proof-of-work chain as proof of what happened while they were gone.

Fonte: Bitcoin.org "Bitcoin Design Paper"



Il logo Bitcoin

Dall'idea del 2008 si passa alla sua diffusione sul mercato che avviene nel 2009 con obiettivi molto precisi: costruire una rete peer-to-peer decentralizzata, aumentare la velocità delle transazioni eliminare la (double-spending) e abbassare i costi di transazione.

Fonte:Wikipedia.org

Bitcoin con la lettera maiuscola indicare il protocollo ovvero il sistema di pagamento, mentre bitcoin con la minuscola indica la valuta. Nel dicembre del 2017, Bitcoin fece un altro salto ed entro in Borsa Valori in quel mondo dei numeri infiniti dove finanza crea la regola del gioco, dunque Bitcoin entra a far parte di quei contratti a termine chiamati futures¹⁴ ed entro per la prima volta in Borsa valori di Cboe (Chicago Board Options Exchange) con il codice (XBT)



¹⁴ *future* sono strumenti finanziari derivati mediante i quali si creano contratti a termine sulle merci
<http://www.borsaitaliana.it/bitApp/glossary.bit?target=GlossaryDetail&word=future>.
https://bitcoin.org/files/bitcoin-paper/bitcoin_it.pdf

2.1 Bitcoin paradigma della decentralizzazione

Bitcoin «è una rete innovativa di pagamento e un nuovo tipo di denaro» così viene definita nella pagina web di bitcoin.org, in altre parole è un concetto intrinseco molto difficile da comprendere perché deriva da quattro aree come crittografia, teoria dei giochi, sistemi distribuiti, teoria economica e monetaria, ma non si tratta principalmente di una tecnologia ma di un cambio di paradigma culturale, un passaggio dalla centralizzazione al paradigma di decentralizzazione, Ma vediamo secondo alcuni aspiranti autori come si esprimono di fronte a questa moneta, partiamo da un riflessione economica “Rischi e opportunità” «*Molti parlano di bitcoin, ma pochi li usano. Sono davvero l’inizio di una nuova economia o solo l’ultimo oggetto di una bolla speculativa?*» Così vengono definiti nel libro intitolato “*Per un Pugno di Bitcoin*” (Amato M, Fantacci L 2016). Un’interpretazione giuridica definisce così il fenomeno: «*Le criptovalute e il bitcoin costituiscono un impressionante e dirompente successo tecnico e tecnologico che coniuga molte innovazioni, delineando un nuovo paradigma*». (Stefano Capaccioli, 2015).

2.2 Innovazione della Moneta o altro?

Bitcoin è una vera e propria valuta scambiata in tutto il mondo.

Per dirlo con una semplice definizione Bitcoin è un sistema estremamente innovativo e potenzialmente efficace associato a un sistema monetario decentralizzato. Bitcoin come qualsiasi altro denaro non è di per sé un *valore* ma semplicemente un *bene* al quale viene attribuito un determinato valore. Bitcoin è un sistema elettronico all’avanguardia, che si differenzia in primo luogo da altri sistemi elettronici già esistenti come PayPal, e Visa per la sua assenza di una Banca Centrale come autorità di controllo e di emissione della moneta.

Bitcoin unisce in sé il vantaggio del contante e della moneta elettronica, perché consente pagamenti istantanei come il contante e il bonifico come pagamenti. In una transazione non viene chiesta l'identità e nemmeno la causale del pagamento, consente pagamenti (*peer to peer*) per gli utenti per qualsiasi importo questo anonimato potrebbe consentire gli spostamenti di capitali per due motivi uno perché non è controllato dalle banche e l'altro ha le commissioni di transazione molto basse in più con l'eliminazione degli intermediari si eliminano i rischi legati alla solvibilità e alla liquidità.(Bank of England 2014:10).Da questo aspetto passiamo alla sfida dominante la decentralizzazione che sembra essere il principale obiettivo di Bitcoin.

Bitcoin infine è un network, un protocollo ed anche una tecnologia che rende possibile il funzionamento di un sistema innovativo facciamo alcuni riferimenti alle innovazioni nel sistema economico, e vediamo come queste vengono apportate sul mercato dalla figura dell' imprenditore che è visto come chiave dell'innovazione, quindi è lui a inizia il cambiamento e i consumatori se necessario sono da lui educati, quindi i consumatori sono come sempre persone che vogliono cose nuove o che differiscono per qualche aspetto da quelle che sono abituati ad usare. Ecco qui il concetto di innovazione che trova pratica nella "*Teoria dello Sviluppo economico*" (Schumpeter,1971). Viviamo in una continua evoluzione della tecnologia dove l'imprenditore si trova ad affrontare continue turbolenze sempre più presenti nei contesti economici tanto da condizionare la proiezione verso il futuro, l'incertezza e le difficoltà di operare in questi momenti di turbolenza ci spingono all'idea di staccarci dal passato, tenendo conto della tradizione per dirigere imprenditorialmente il futuro verso l'innovazione e il cambiamento. Quindi un cambiamento continuo è la chiave di successo in un mercato globale caratterizzato dalla "*New economy*" fatta di commercio elettronico che spesso si trasforma in *net economy* (economia di rete) dove quasi tutti gli scambi vengono attraverso reti globali, dove il mercato è

caratterizzato da innovazioni continue che muta perennemente lo scenario in cui opera l'imprenditore rendendolo appunto incerto e turbolento. *"Managing in Turbulent Times"* (Druker, 1981). In alcuni ambiti più recenti l'attenzione è spostata verso la creazione di valore intesa come cambiamento che crea una nuova dimensione di preformare. (Peter F. Druker,1999).

2.3 Le principali caratteristiche di Bitcoin sono:

- È una valuta digitale decentralizzata
- Non è supportato da alcun governo o policy maker
- Le sue transazioni peer-to-peer sono istantanee
- Non c'è bisogno di terze parti intermediarie
- Usa la sicurezza crittografica
- Potrebbe diventare una banca a basso costo per tutti e ovunque.

La novità è che Bitcoin *"è una moneta decentralizzata"*, senza precedenti nel senso che è una moneta che non è sostenuta da nessuna politica monetaria da nessun governo e da nessuna organizzazione, quindi non è sostenuta da nessuno al di fuori dei miners, e quindi è in grado di assicurare transazioni peer-to-peer, che non hanno bisogno di una terza parte fiduciaria per funzionare e che basa la sua sicurezza sui protocolli crittografici e che quindi rappresenta una banca a basso costo per tutti e ovunque, offerta di moneta è stabilita a priori dal protocollo, è scarsa e quindi programmabile fino alla soglia massima di 21 milioni di unità.

Trasferire valore in ambito digitale vuole dire evitare che un token possa essere duplicato, ovvero che nello stesso momento io possa mandare 100€ a due persone quando in realtà io non né ho la disponibilità solo di 100€

per una, allora per evitare la *double-spending*¹⁵ intervengono i miner che verifica la validazione della transazione che viene effettuata tra tutti i nodi della rete che questo bitcoin sta in una indirizzo pubblica, lo trasferisco al nuovo indirizzo firmato dalla chiave privata che associata a quel indirizzo e una chiave pubblica come una firma digitale. Quindi si può verificare che è legittimo l'operazione sta in una stringa alfanumerica denominata "Valore di hash o potenza computazionale"

L'attività di validazione e registrazione delle transazioni e detta "*mining*", in italiano minare, è un termine che metaforicamente indica l'attività di estrazione dell'oro da una miniera, appunto "minatori".

2.4 Come si generano i nuovi bitcoin

L'attività di mining è un processo tramite il quale le persone, o gruppi di persone chiamati mining pool attraverso i loro computer (macchine specializzate con chip ASIC) sostengono il network della criptomonete e sono ricompensate con moneta digitale appunto bitcoin, rovesciando il discorso è il sistema utilizzato delle criptomonete per emettere valuta. Bitcoin funziona attraverso i nodi della rete chiamati *miners*¹⁶ o minatori, questi minatori attraverso il processo di mining, estraggono le transazioni che avvengono in continuazione all'interno dei specifici contenitori chiamati blocchi, questi blocchi a loro volta sono uniti tra loro in modo da essere agganciati alla Blockchain ovvero alla catena dei blocchi che rappresenta la chiave innovativo dell'intero sistema, la blockchain è un grande registro pubblico condivisibile in rete e accessibile a tutti dove ogni

¹⁵ La Double-spending *(doppia spesa): e la possibilità di spendere una stessa unità di valuta digitale più volte; nei sistemi di pagamento tradizionali questo problema è risolto dalla presenza delle intermediarie finanziari che controllano le operazioni. In Bitcoin, mancando di un'autorità centrale, tale problema è risolto dalla presenza della blockchain e dal lavoro dei minatori, che conoscendo tutte le passate transazioni valide sono in grado di rigettare gli scambi che tentano di spendere dei bitcoin già spesi in passato.

¹⁶ Tutti i nodi della rete si chiamano miners* sono dei nodi della rete che validano le transazioni

uno può vedere le transazioni avvenute da la sua nascita ad oggi il perché attraverso gli nodi della rete verifico la validazione e convalido le transazioni;il grosso lavoro sostanzialmente sta nelle mani dei minatori che forniscono potere computazionale per la compensazione e il regolamento. I minatori competono tra di loro per convalidare un nuovo blocco di transazioni: il primo vincitore che fornisce la prova di aver convalidato un nuovo blocco viene ricompensato con l'emissione di nuovi bitcoin in una speciale transazione chiamata *coinbase*¹⁷(che genera nuovi bitcoin a suo vantaggio) quindi si auto remunera con l'emissione di nuovi bitcoin, In più l'attività di miner risolvono il problema della doppiaggio, perché non possono convalidare due blocchi simili, perché perderebbero il vantaggio economico che ha raggiunto prima con i coinbase, è quindi verrebbe cancellato il loro lavoro e i blocchi verrebbero cancellati come se non fosse mai esistita, e quindi i miner avrebbero sprecato il loro lavoro,La rete bitcoin sta in piedi perché i nodi sono agenti razionali e quindi i loro minatori sono agenti economici che cercano i loro interessi e quindi c'è un maggior interesse a essere onesti che non esserlo. Qui c'è la teoria dei giochi che sta alla base delle scelte che fanno i miners. vediamo come davvero i minatori possono raggiungere Il consenso distribuito in un network è molto importante e quindi raggiunge il consenso di Nakamoto attraverso i nodi della rete I minatori sono compensati per la loro prova di lavoro usando i redditi di ricompensa, cioè con l'emissione di nuovi bitcoin si generano dei ricavi per la rete, rendendo la transazione quasi gratuita, perché si ha a disposizione questa fonte di ricchezza che viene utilizzata per coprire i costi di transazionali della rete. La rete di mining ha una rendita molto solida e di conseguenza attrae molte forze. (Giacomo Ferretti, 2017)

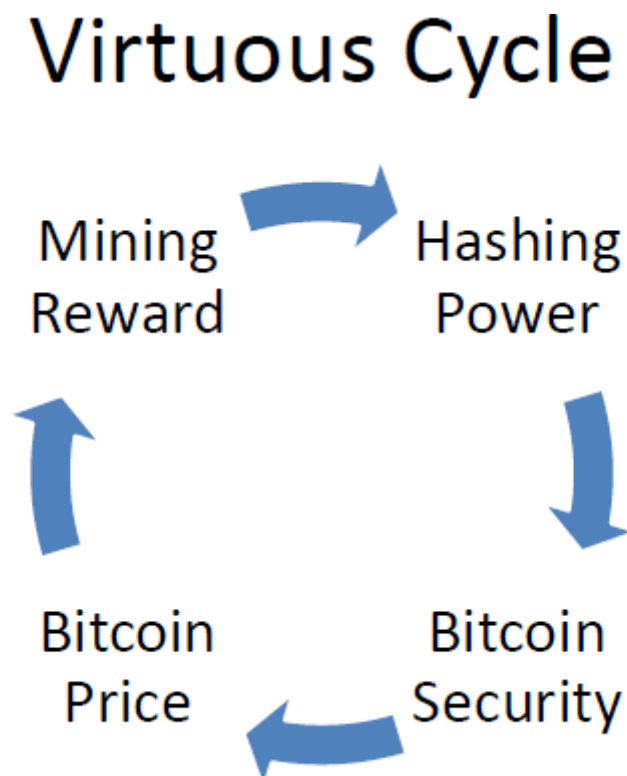
¹⁷ Il primo *miners* che convalida il primo blocco di transazione e chiamato coinbase che viene ricompensato con l'emissione di nuovi bitcoin.

Costi di rete coperti dai redditi derivanti dalle ricompense dei Mining

144 blocchi per giorno, 365 per anno.

12.5 BTC per blocco, \$ 18.000 per BTC. (dati di dicembre 2017)

Ogni 10 minuti si compete per la convalida di un blocco, che se confermato vale 12,5 Bitcoin come ricompensa per il primo miner.



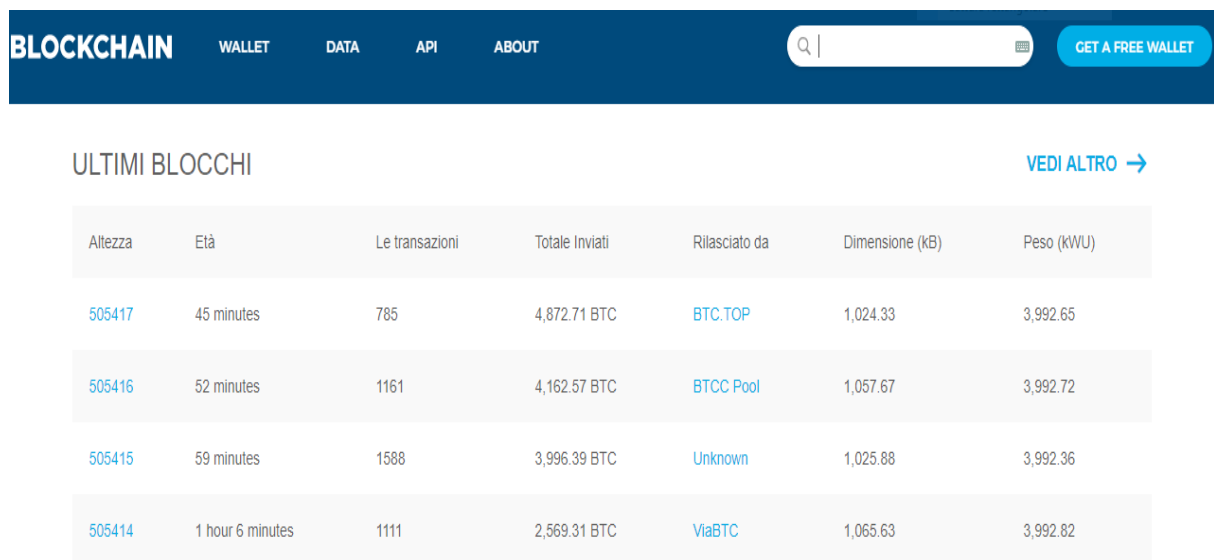
Fonte:(Federico Ametrano, Docente Università Bocconi Milano 2017)

Si crea un circolo vizioso perché più è alta la ricompensa per il miner maggiore è la potenza computazionale e a sua volta maggiore sarà la sicurezza e di conseguenza maggiore sarà il prezzo e sua volta crescerà la ricompensa e possiamo dire che così sta in piedi il nostro libro mastro blockchain ovvero il nostro registro pubblico.

Validazione dei processi attraverso la creazione di nuovi blocchi.

Le transazioni vengono validate in blocchi, in media un blocco viene validato ogni 10 minuti, se invece la media distanza tra i due blocchi scende sotto i 10 minuti in quel caso la complessità di calcolo va aumentata di un decimo per poter rimanere all'interno dei 10 minuti per blocco.

2.5 Blockchain



The screenshot shows the Blockchain.info website interface. At the top, there is a dark blue navigation bar with the text 'BLOCKCHAIN' and menu items 'WALLET', 'DATA', 'API', and 'ABOUT'. A search bar and a 'GET A FREE WALLET' button are also visible. Below the navigation bar, the page title 'ULTIMI BLOCCHI' is displayed on the left, and a link 'VEDI ALTRO →' is on the right. The main content is a table with the following columns: 'Altezza', 'Età', 'Le transazioni', 'Totale Inviati', 'Rilasciato da', 'Dimensione (kB)', and 'Peso (kWU)'. The table lists four recent blocks with their respective details.

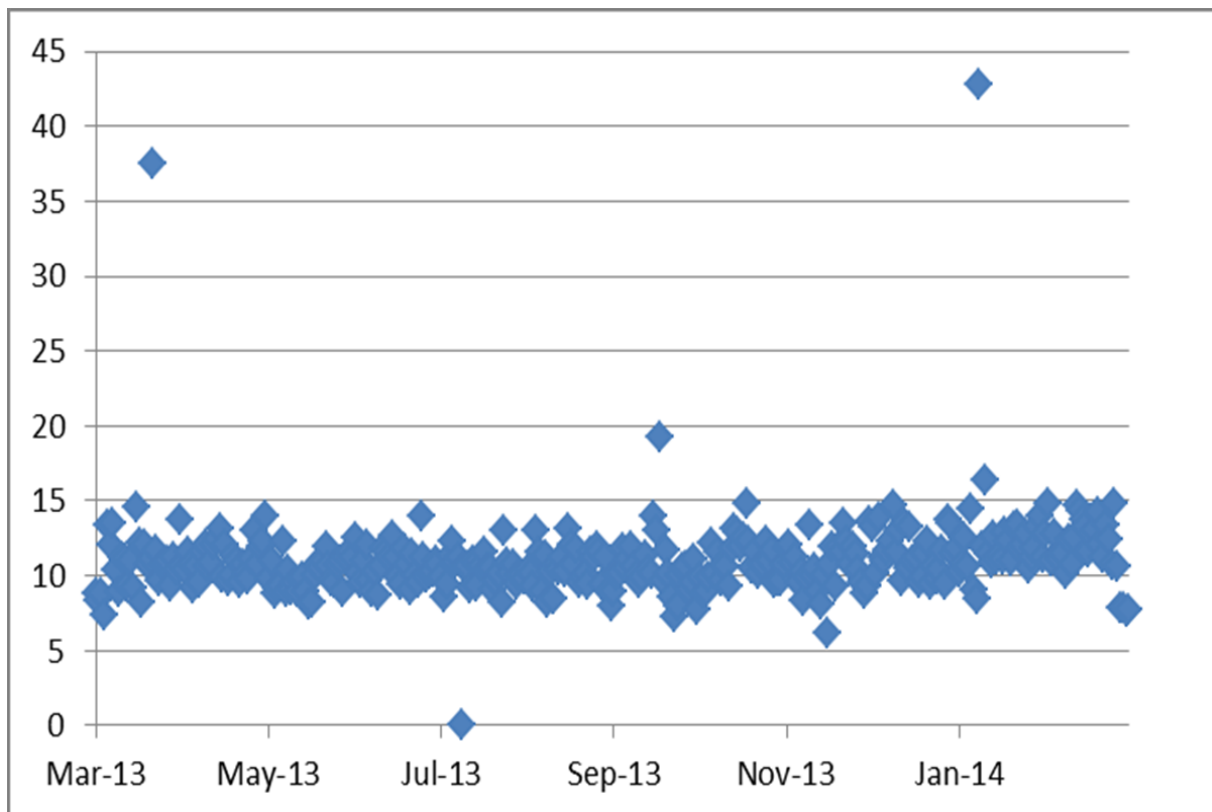
Altezza	Età	Le transazioni	Totale Inviati	Rilasciato da	Dimensione (kB)	Peso (kWU)
505417	45 minutes	785	4,872.71 BTC	BTC.TOP	1,024.33	3,992.65
505416	52 minutes	1161	4,162.57 BTC	BTCC Pool	1,057.67	3,992.72
505415	59 minutes	1588	3,996.39 BTC	Unknown	1,025.88	3,992.36
505414	1 hour 6 minutes	1111	2,569.31 BTC	ViaBTC	1,065.63	3,992.82

Fonte: *blockchain.info*

La Blockchain indica gli ultimi blocchi aggiornati al 21 gennaio 2018, che riportano le caratteristiche dei blocchi come il tempo trascorso tra un blocco e l'altro numero di transazioni e da chi sono state rilasciate, tutto in base al "algoritmo SHA-256"¹⁸ utilizzato dai minatori come potenza computazionale al fine di autenticare e certificare le transazioni crittografiche.

¹⁸ Una funzione di calcolo (hash) è un algoritmo matematico che prende un input di stringhe e le trasforma in un'uscita.

La variazione di tempo tra un blocco e l'altro



Fonte:(Federico Ametrano,2017)

La convalidazione dei blocchi avviene ogni 10 minuti, se non si riesce si aumenta di un ulteriore decimo di tempo per la transazione. In regola il network è dinamico quindi la sua complessità si può risolvere. La Blockchain senza Bitcoin non ha senso perché sono nate insieme e stanno in rete affiancando una l'altra quindi «Bitcoin non è solo un aspirante moneta: è anche una tecnologia suscettibile di molteplici applicazioni in campo commerciale, finanziario, giuridico e politico». (Massimo Amato, 2016, pag. 78)

2.6 Cosa ha di speciale Bitcoin.

Bitcoin è una *moneta open source, decentralizzata e peer-to-peer*. Esiste solamente come transazione registrata sul blockchain, è un asset digitale ovvero un'attività, non è una promessa di pagamento, è un asset al portatore se perdo la chiave privata nessuno mi può aiutare a recuperare i miei bitcoin. Così come accade quando perdiamo una chiave o una banconota. La sua quantità è scarsa in ambito digitale prima nessuno avrebbe mai immaginato che era possibile creare una scarsità in ambito digitale, è quindi diventato un cambiamento concettuale nessun bene digitale ha questa caratteristica la sua politica monetaria mima a quella del oro fisico, Bitcoin non è un cryptocurrency ma una cryptocommodity quindi è oro digitale. Questa è la straordinaria innovazione di Nakamoto, di aver inventato un equivalente al oro, così come l'oro è stato scoperto da tutte le civiltazioni del mondo in maniera dipendente senza alcuna pianificazione centralizzata, quindi Bitcoin può diventare un asset digitale di riserva.

Ma vediamo cosa dice uno dei più grandi investitori ed economista inerente al Bitcoin, dice che: *«che è una bolla reale, non è un asset che produce valore»* (Warren Buffett).

2.7 Il Valore del bitcoin

Varia in base alle monete in circolazione, alle transazioni e quindi agli acquisti effettuati, in altri termini segue le definizioni tradizionali della domanda e dell'offerta in più essendo una moneta di nuova generazione deve acquisire una certa credibilità da parte degli investitori quindi la fiducia porta a delle oscillazioni abbastanza marcate, non è inflazionabile e l'ultimo elemento che recentemente influenza il suo valore è la concorrenza di nuove monete digitali che portano via una buona quota di investitori al Bitcoin. (Giacomo Ferretti 2017).

2.8 Il prezzo del bitcoin e le sue variazioni nel tempo

BTC/USD Exchange Rate



Fonte: (<https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/#charts>)

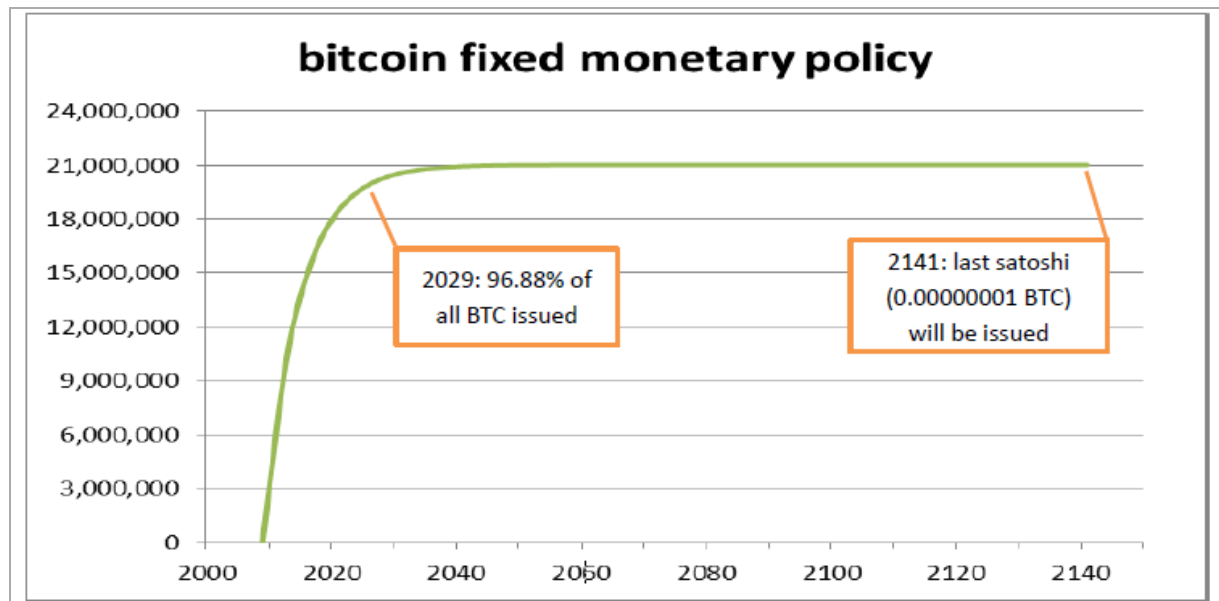
Prezzo del Bitcoin come si nota dal grafico nel 2017 ha avuto un andamento esponenziale arrivando ad un picco di quasi 20.000,00\$ alla fine del 2017, dal primo di gennaio 2018, inizia con delle fluitazioni al ribasso fino ad una caduta di quasi 5.000,00\$ nel 21 gennaio giorno di verifica del prezzo.

2.9 La Regola Monetaria di Bitcoin

“Un blocco ogni 10 minuti è la regola monetaria di bitcoin”, nel 2009 venivano emessi 50 BTC per blocco ma questa quantità si dimezza ogni quattro anni ad oggi siamo a 12,5 BTC per blocco.

Questo è l'unico modo in cui vengono rilasciati nuovi bitcoin ovvero nuova emissione di monete digitale.

Si chiama mining (la capacità di estrazione dell'oro) a causa della sua somiglianza con la progressiva scarsità dell'estrazione dell'oro, l'offerta di moneta è libera da interventi discrezionali di policy maker.



Fonte:(Prof. Federico Ametrano docente presso Università Bocconi)

In questo momento siamo intorno ai circa 16.000.000-18.000.000 milioni di BTC, nel 2029 saremo intorno al 96.88% del BTC, e l'ultima frazione di bitcoin chiamato Satoshi perché un bitcoin è frazionabile in cento milioni di parti ultimo il cento milionesimo (0.00000001) si chiamata Satoshi è verrà emesso nel 2140. Ma sicuramente è troppo presto oggi per fare le previsioni per il vedere se sarà sostenibile anche tra cento anni.

2.10 La sicurezza del Bitcoin e la veste di riciclaggio

Per quanto riguarda il rischio di riciclaggio di denaro digitale si può affermare in base ad un paper rilasciato dal governo britannico "HM Treasury" (UK national risk assessment of money laundering and terrorist financing) che il rischio attualmente è basso rispetto alle banche e ai cash.

Table 1.A: National risk assessment on money laundering

National risk assessment on money laundering						
Thematic area	Total vulnerabilities score	Total likelihood score	Structural risk	Structural risk level	Risk with mitigation grading	Overall risk level
Banks	34	6	211	High	158	High
Accountancy service providers	14	9	120	High	90	High
Legal service providers	17	7	112	High	84	High
Money service businesses	18	7	119	High	71	Medium
Trust or company service providers	11	6	64	Medium	64	Medium
Estate agents	11	7	77	Medium	58	Medium
High value dealers	10	6	56	Low	42	Low
Retail betting (unregulated gambling)	10	5	48	Low	36	Low
Casinos (regulated gambling)	10	3	32	Low	24	Low
Cash	21	7	147	High	88	High
New payment methods (e-money)	10	6	60	Medium	45	Medium
Digital currencies	5	3	15	Low	11	Low

Fonte:(<https://www.gov.uk/government/uploads/system>)

Vediamo che oltre ai rischi strutturali bassi, che anche la rimozione degli intermediari del mercato, questo comporta un'eliminazione dei rischi (operativi, di solvibilità e di liquidità) a essi associati (Bank of England 2014: 10).

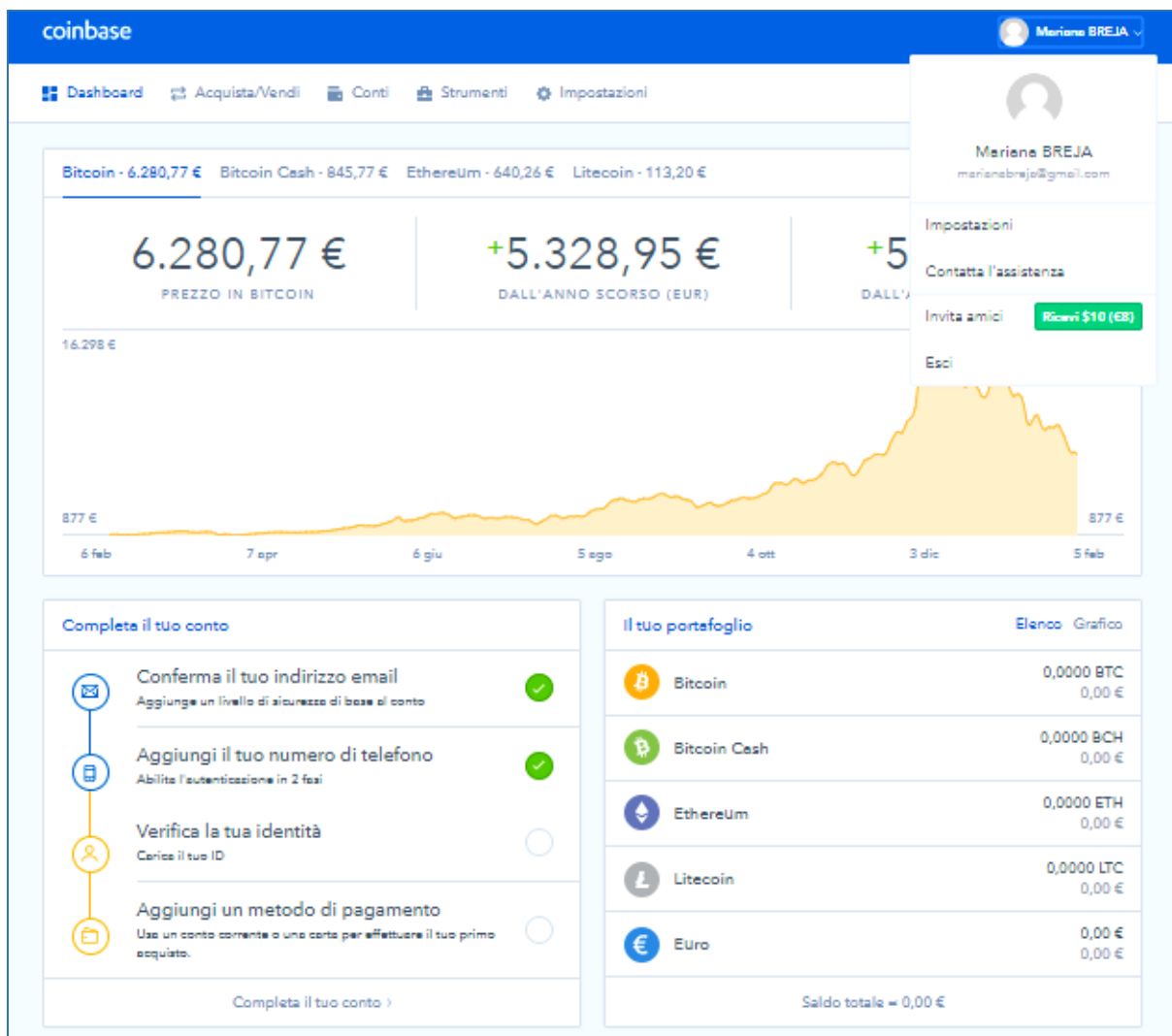
3°Capitolo

Case study: nella Bitcoin Valley

3.1 Acquistare i primi Bitcoin

Acquisire i primi bitcoin è un po' come acquistare una valuta straniera, Se vogliamo fare un viaggio negli Stati Uniti dobbiamo scambiare un po' di euro in dollari, molto probabilmente andremo in un ufficio di Exchange per scambiare il nostro denaro, Così facciamo anche con i bitcoin anzi più rapidamente non dobbiamo spostarci in cerca di banche o altro ci serve solo uno strumento tecnologico tipo PC per accedere direttamente alle piattaforme online come per esempio “coinbase”che ci permette di acquistare, attraverso la carta di credito oppure collegando il conto corrente, sulla piattaforma coinbase abbiamo la possibilità di fare acquisti le criptomonete online in tutta sicurezza esempio riportato nella (tabella 1.6).

Dove indica il profilo individuale con la chiave pubblica assegnata al momento della registrazione.



Tabella,1.6 Fonte:(<https://www.coinbase.com/buy>)

Sulla stessa piattaforma troviamo le oscillazioni nel tempo delle transazioni online di bitcoin che mostra di avere un valore estremamente volatile con una forte rialzo per esempio: il 22 dicembre 2016 un bitcoin aveva un valore di mercato di 800 euro, in arco di un anno ovvero il 11 dicembre 2017, era arrivato a toccare quasi il picco massimo.

Queste variazioni ha portato una rivalutazione del bitcoin del (1.900%) in meno ancora di anno, questo rialzo ha alimentato la "febbre da bitcoin" e il suo ingresso nel "mercato dei futures" dove si scommette sul valore futuro di un qualunque bene, materiale come il grano o immateriale come appunto il bitcoin.



Fonte:(coinbase/Bitcoin)

Vediamo invece la Ethereum rivale o alternativa che ha Bitcoin oggi sul mercato. Ethereum (ETH) è il simbolo con il trova sul (Coin Market Cap)



Fonte: (<https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/#charts>)

Ethereum è una piattaforma blockchain nata nel 2013 come prima serie alternativa ai Bitcoin, proposta dal programmatore (Vitalik Buterin), Chi partecipa al programma ovvero chi mina questa moneta è ricompensato con gli Ethereum, che è la moneta legata a questo blockchain.



Tabella 5

Fonte: (<https://www.coinbase.com/dashboard-Ethereum>)

Ethereum nella tabella 5, mostra le variazioni nell'ultimo anno da 10 euro nel 6 febbraio 2017, ad una forte salita nel mese di dicembre quello che coincide con Bitcoin è il suo aumento di valore sempre nel mese di dicembre quando entrambi arrivano ai punti di massimo valore e ricordiamoci che entrambe sono influenzate dalla domanda e dell'offerta di mercato.

3.2 La Bitcoin Valley

Bitcoin Valley – sorge nella città di Rovereto in Provincia di Trento, una comunità di circa 40.000 abitanti estesa sulla Città della Quercia. In quest'aria arriva per la prima volta al mondo il primo *negozio fisico* “*Comproeuro*” della cripto valuta Bitcoin, che non si limita solo alla compravendita ma offre dei servizio ai cittadini come per esempio informazioni specifiche sul funzionamento di questa valuta in più organizza dei corsi di formazione e di consulenza ai cittadini e aziende, però tutto nasce da un'idea di Marco Amadori(CEO) della start-up “*inbitcoin*” pioniere in Italia, che ha iniziato a sviluppare dei prodotti e servizi per l'uso di bitcoin coinvolgendo i piccoli commercianti e le piccole attività a far parte di questo nuovo sistema tecnologico della moneta digitale, insomma la strada sembra già tracciata, il territorio è già all'avanguardia nell'utilizzo della criptomoneta partiamo con un esempio che *inbitcoin* è riuscita ad innovare nella zona partiamo dagli studenti che avranno la possibilità di pagare i loro buoni pasto in bitcoin. Il prossimo step è catturare nuove imprese, nuovi investitori per poter valorizzare e rilanciare il territorio, creando nuovi posti di lavoro, un altro passo importante per loro sarebbe quello di arrivare a coprire tutta l'aria con il sistema di pagamento bitcoin devono abilitare i supermercati con dei smartphone in modo da consentire il pagamento alle case con i bitcoin. Ho fatto una breve intervista nella start-up *inbitcoin* incontrando Claudio Gobber (CPDO)e Alessandro Olivo (Marketing R&D) che sono entrambi soci della start-up *inbitcoin*.



Fonte: foto nella start-up *inbitcoin*

Domande:

Da dove è nata la vostra idea di business?

Marco Amadori si era appassionato alla tecnologia ed in fase di approfondimento e studio ha realizzato il primo sistema di pagamento BTC vs Euro come test, quasi un gioco per meglio capire la tecnologia. Parlandone da ristoratori e amici ha riscontrato un interesse sempre crescente. Così da uno studio la cosa si è progressivamente trasformata in una start-up)

Chi sono i vostri segmenti di clientela?

il nostro business si rivolge a clienti B2B e B2C. Con le consulenze tecnologiche lavoriamo con aziende ed altre start up. Con la vendita di prodotti e BTC ci rivolgiamo ad un vasto pubblico di clienti finali che vanno dal giovane all'anziano.

Che tipo di servizi offrite ai vostri clienti?

B2B: consulenze, partnership tecnologica, studi di fattibilità, project management, ICO, sistemi di pagamento, integrazioni varie. Per il B2C vendita di formazione di base, vendita di BTC, vendita di hardware bitcoin.

Quali sono i vostri Canali di distribuzione?

interni con forza vendita a provvigione, team di venditori interni a fisso, partner di distribuzione nei sistemi di pagamento.

Ho dato un'occhiata alle varie attività che accettano il bitcoin come metodo di pagamento ad esempio la Pizzeria Ristorante "DA PAPI" dove ho avuto l'occasione di pagare con il bitcoin solo che vista la *fee network*¹⁹ molto alta quel giorno 04.01.2018 di (8,20€) per un importo di 25€ per la transazione ho rifiutato il pagamento in bitcoin e ho preferito pagare in euro.



Fonte: Pizzeria Ristorante "DA PAPI" abilitato ai pagamenti bitcoin.

però la *fee network* non è sempre così alta vari in base alle oscillazioni del bitcoin oggi 03.02.2018 a distanza di un mese è scesa a (0,43€) sullo stesso importo di 25€, ho notata che il bitcoin viene utilizzato dai vari negozi della zona come una moneta alternativa di scambio per acquistare beni e servizi dai piccoli commercianti della zona, così hanno creato proprio dei punti per facilitare l'incontro tra la domanda e l'offerta e la diffusione di del fenomeno

¹⁹ La *fee network* è una commissione sulle transazioni di acquisto e vendita dei bitcoin.

Bitcoin sul territorio, così chi come me che non sapeva da dove iniziare sono stata indirizzata al negozio commerciale di Exchange chiamato “ComproEuro” All’interno del negozio mi hanno spiegato passo per passo come acquistare e vendere bitcoin tramite ATM.



ATM- Bancomat dei Bitcoin un’operazione semplice e veloce che permette di cambiare euro e dollari in Bitcoin ed Ethereum. Oppure acquistare le “bitcoin card “per un regalo o semplicemente per spendere meno di 300€ che sono necessari per acquisire bitcoin tramite il ATM al interno del negozio “ComproEuro”



Fonte: negozio fisico “ComproEuro”

Evidenzio tutti i passaggi necessari per l’acquisto dei bitcoin tramite ATM o l’invio dei bitcoin da un utilizzatore ad un altro oppure pagando con la semplice applicazione Wallet chiamata “bread”.

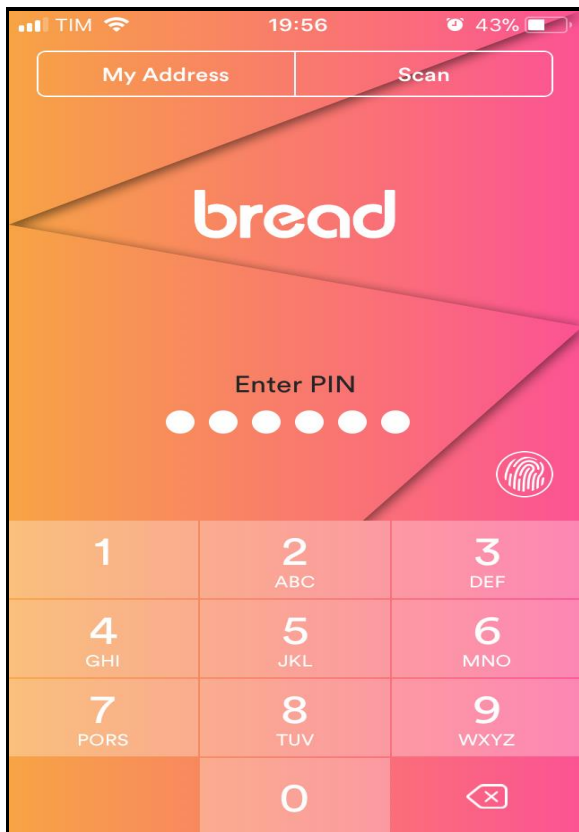


Fonte: foto negozio fisico “*ComproEuro*”

Primo step:

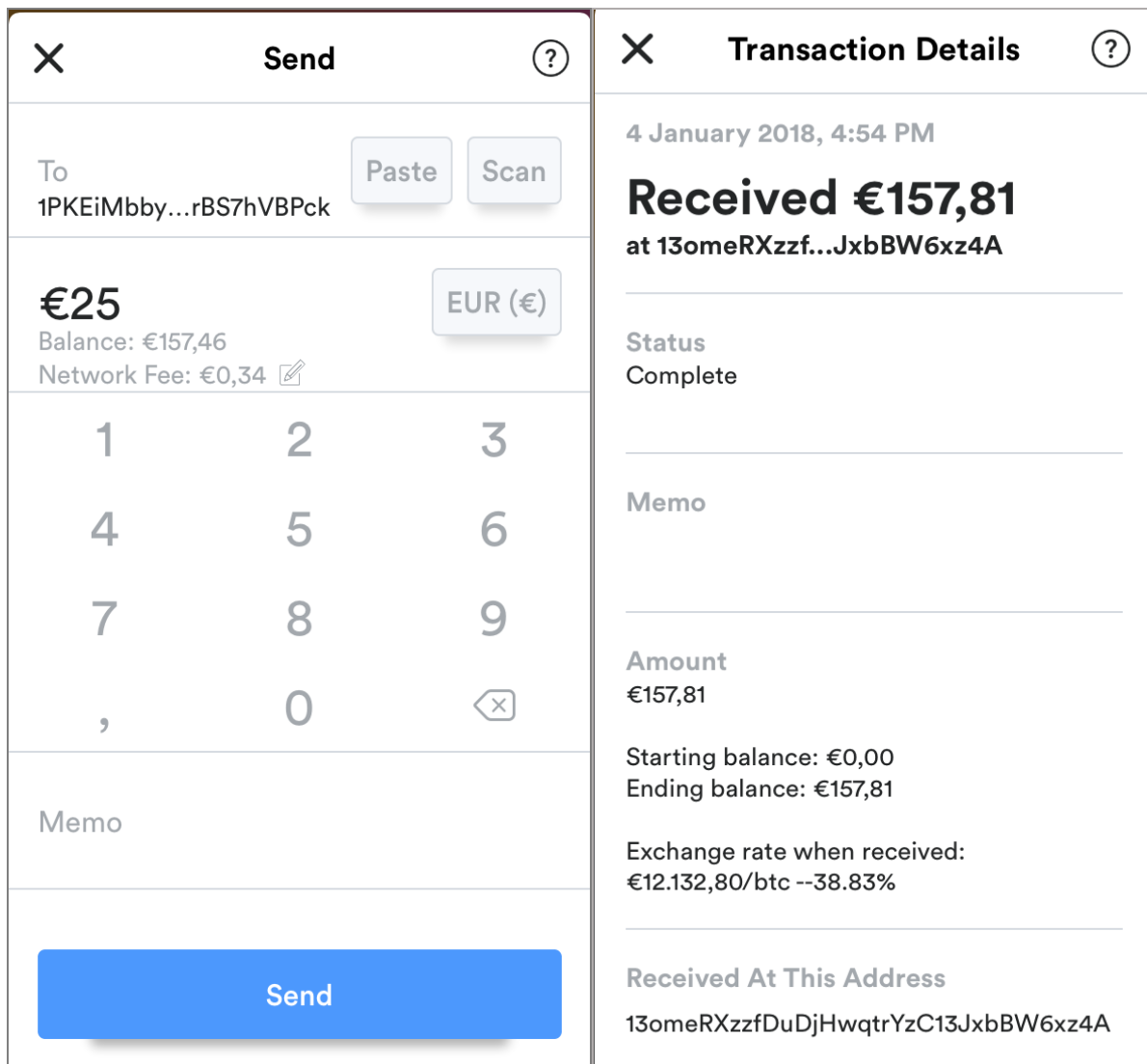
Ho scaricato l'app “*bread*” per l’iPhone ho seguito i vari step per ottenere la mia chiave privata arrivata alla conferma ho salvato i 12 keywords associate al mio Wallet che sono la mia chiave privata,(simile alla password del homebanking) una volta che ho ottenuto la chiave privata, in automatico si genera la chiave pubblica che con questa posso acquistare tramite la mia wallet,avvicinandomi al lettore del dispositivo ATM con il mio Codice QR ovvero con la mia chiave pubblica che è formata da 36 caratteri alfanumerici ha riconosciuto la mia identità così ho inserito 300€ nel dispositivo ATM che ha convertito subito in una frazione di bitcoin.($300/12.132,80€ = 0.02472636616\text{btc}$) meno la commissione del negozio *ComproEuro* che è del 12%, e meno la Network fee del 8,00€.

L’applicazione *bread* per iPhone e tutti i passaggi per l’acquisto, vendita e l’invio dei Bitcoin.



L'immagine sinistra illustra la chiave privata oppure la firma digitale con la quale accediamo al nostro portafoglio bread.

L'immagine destra rappresenta il mio Codice QR e la mia chiave pubblica associata alla mia chiave privata attraverso la quale posso ricevere e pagare bitcoin.



La parte sinistra è l'immagine di "Send" ovvero di invio che ha due opzioni per inviare bitcoin una è attraverso la chiave pubblica alfanumerica e l'altra è scannerizzare il QR Code del destinatario al quale desidero inviare i bitcoin, che il destinatario a sua volta ha tante possibilità per recapitarmi la sua chiave pubblica via mail, tramite messaggistica o altro.

La parte destra evidenzia invece i dettagli delle transazioni dal valore iniziale del primo acquisto ad oggi con variazione al rialzo o al ribasso in percentuale e il capitale restante.

Una visione sociale del denaro in relazione alla felicità.

Partiamo da una visione macroeconomica ampia e vediamo come analizzano gli economisti certi comportamenti individuali e sociali. Quindi gli economisti si occupano del benessere, inteso come “*vivere bene*”, il loro obiettivo è studiare il modo in cui si può sviluppare più benessere a livello individuale e sociale, basati su un assunto di base che è quello dei bisogni principali dell'essere umano che sono essenzialmente materiali, di conseguenza il benessere è legato essenzialmente al soddisfacimento di tali bisogni. l'accumulazione di beni influisce sul benessere oggettivo ma viene perseguita attraverso modelli sociali distruttivi sul piano delle relazioni umane, che alla fine il benessere soggettivo, ciò è la percezione di felicità, tende comunque a non crescere. L'economia avanzata si basa su rapporti di competizione e di scambio, e questo modello si è trasferito anche nelle relazioni interpersonali: i rapporti con gli altri acquisiscono una natura meramente strumentale, e tu entri e stai in relazione con gli altri solo fintanto che ne hai un vantaggio personale. Segue che la qualità delle comunicazioni interpersonali peggiora, gli individui sono meno fiduciosi l'uno dell'altro e meno solidali, cresce il numero delle persone sole e senza amici, e così via. Questo tipo di economia tende a promuovere l'affermazione dei cosiddetti valori materialisti, quali i soldi e il successo, che si sono diffusi soprattutto tra i giovani e che sono una delle cause scatenanti dell'infelicità e dell'indifferenza contemporanea. Alcuni studi scientifici dimostrano che gli individui materialisti sono infelici, hanno una salute precaria, relazioni non buone, bassa autostima, bassa vitalità. Altri studi documentano che ogni nuova generazione ha maggiore probabilità della precedente di entrare in depressione, malattia che di fatto è comparsa e si è largamente diffusa negli ultimi decenni, proprio nei paesi dell'economia avanzata. Questi studi non dimostrano che i soldi fanno male, dimostrano che i soldi contano poco, ovvero sono la base come il pane ma non è un elemento sufficiente servono altre variabili per fare un buon

pasto possiamo dire che il resto fa la differenza, affermando che quello che conta sono le relazioni, il capitale sociale gli affetti, il tempo di cui uno può disporre e la cultura delle persone, ciò è la capacità individuale di riconoscere che questi aspetti sono importante (Stefano Bartolini, 2013) scrisse il suo *“Manifesto per la felicità”*, analizzando il rapporto tra economia e felicità facendo una proposta di riforma economica e sociale orientata a creare benessere a livello individuale e di organizzazioni.«Ci sono cose molto più importanti del denaro nella vita. Il problema è che sono maledettamente care» (Groucho Marx).

Possiamo affermare che il denaro è il pane quotidiano, tutte le altre variabili sono vita e felicità.

il sistema economico dipende in ultima analisi dalle scelte di consumo e di risparmio. la domanda di ogni bene dipende dalla quantità che i consumatori sono disposti ad acquistare per ogni livello di prezzo possibile a parità di altri fattori in grado di modificare la domanda.

4°Capitolo

Analisi domanda e offerta di Bitcoin e la correlazione con l'indice VIX

4.1Analisi domanda e offerta di Bitcoin

Per analizzare un mercato attraverso un modello di domanda e offerta, è necessario definire per prima cosa la domanda di tale bene nel nostro caso il Bitcoin che si registra nel mercato in un arco di tempo. Possiamo rappresentare la relativa domanda in due modi, graficamente attraverso la curva di domanda o matematicamente mediante la funzione di domanda. Vediamo che indicazioni ci fornisce la curva di domanda, per prima cosa identifica la quantità di tale bene che i consumatori sono disposti ad acquistare per ogni livello di prezzo, a parità di tutti gli altri fattori che possono influenzare la domanda, ad esempio le preferenze e il reddito dei consumatori, i prezzi degli altri beni, e in alcuni casi le regolamentazioni governative da parte di alcuni stati per l'imitare la circolazione di quel bene nel paese. Secondo passo nell'analisi di un mercato attraverso un modello di domanda e offerta consiste nel definire la curva dell'offerta in base alla quantità di tale bene che i venditori sono disposti a cedere in corrispondenza di ciascun livello di prezzo possibile. Ma di fronte ad un fenomeno così particolare e vulnerabile è difficile che un modello economico possa rappresentare o semplificare un fenomeno così complesso, si potrebbe affermare che il vero test per un buon modello è la sua utilità. (McGraw-Hill, pag 32).

4.2 Fattori che determinano il prezzo del Bitcoin

Il valore del Bitcoin dipende dalla domanda e dell'offerta disponibile sul mercato, e quindi più utenti comprano bitcoin più alto sarà il suo prezzo, all'incontrario se diminuisce la domanda diminuisce il numero di utilizzatori questo implica che il suo valore scenderà. Quindi si può affermare che il suo valore dipende dal mercato in più essendo una risorsa scarsa simile a quella dell'oro, ovvero in base ad un algoritmo definito che gestisce la generazione di bitcoin si possono creare solo un numero limitato di 21 milioni di Bitcoin, e quindi grazie a questo numero limitato il suo valore dipenderà solo dal mercato. Da un lato abbiamo l'offerta limitata a 21 milioni dall'altro invece abbiamo la domanda da parte degli utenti che potrebbe aumentare o diminuire, tenendo in considerazione il conteso di mercato globale nel quale viene scambiato il Bitcoin, perché potrebbe anche essere che se gli stati iniziano a bloccare l'acquisto di questa moneta come di recente circolavano le voci nel web da parte della Cina e Corea allora si sentono subito le oscillazioni sul mercato e il bitcoin inizia a perdere il valore perché diminuisce la domanda. Ma vediamo come funziona il meccanismo della domanda e dell'offerta. Secondo la *tabella 1.2* la curva dell'offerta di Bitcoin è rappresentata da una retta verticale denominata con *S* (*supply curve*), in questo caso l'offerta è totalmente anelastica, il coefficiente dell'elasticità è inferiore a uno ($e_s < 1$) la quantità di offerta cresce in modo meno che proporzionale rispetto al prezzo, quindi non è sensibile alle variazioni della domanda, a conferma del fatto che le unità di bitcoin in circolazione aumenta nel tempo fino ad arrivare al suo valore massimo stabilito. La curva della domanda *D*(*demand*) è rappresentata dalla curva orizzontale, quindi possiamo affermare che è perfettamente elastica, perché l'aumento dell'offerta nel tempo è sempre nota ed incorporata nelle aspettative degli utenti (*Buchholz et al., 2012*).

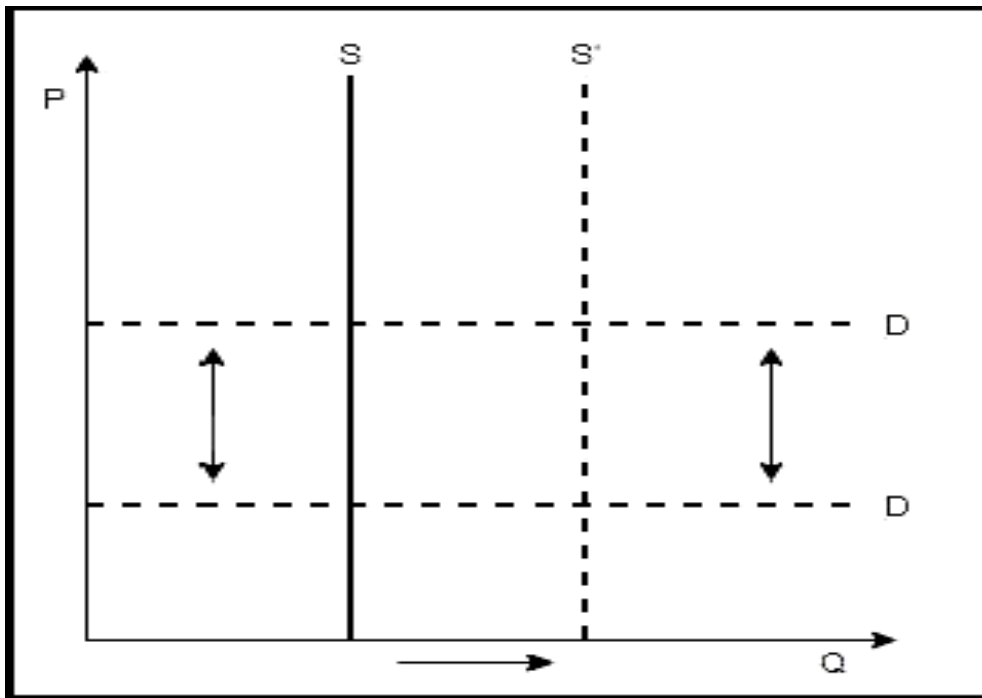


tabella 1.2 (domanda e offerta di bitcoin)

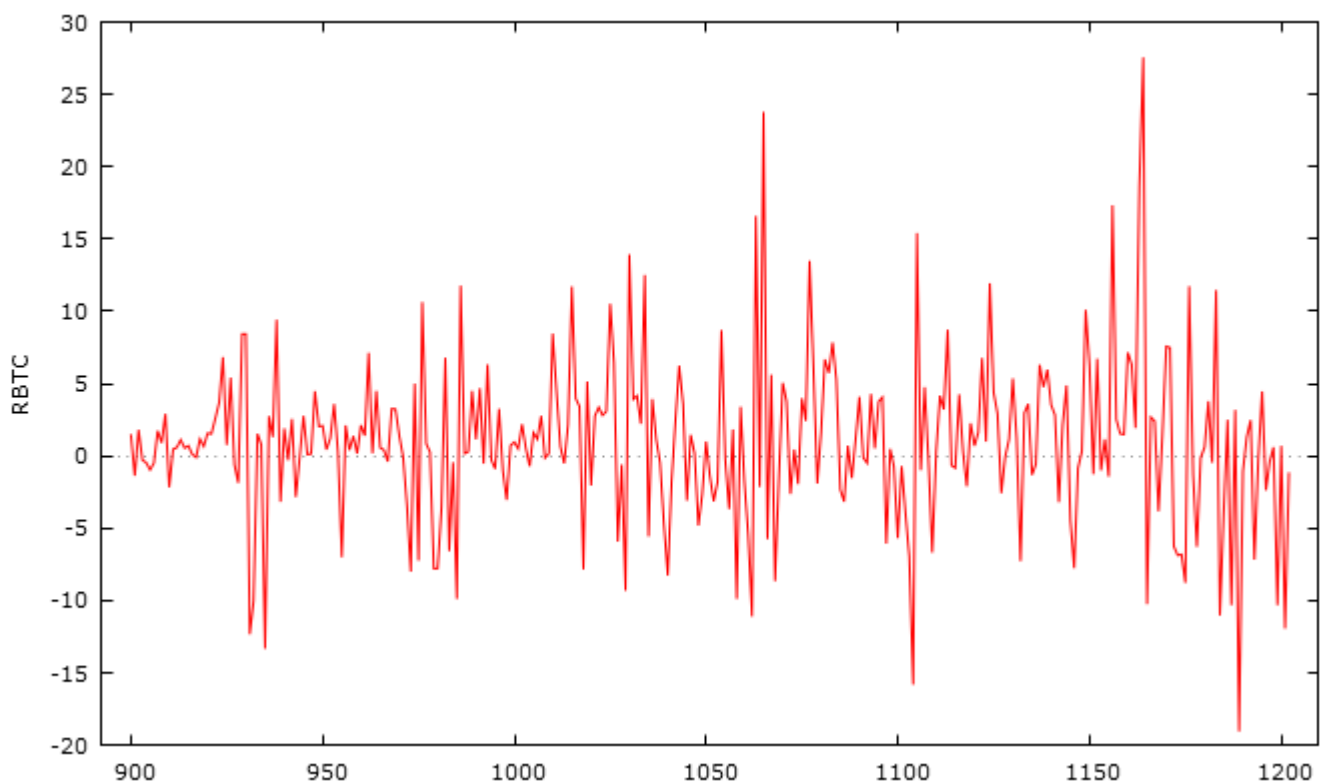
Fonte: (“Bits and Bets, Information, Price Volatility, and Demand for Bitcoin”, Buchholz et al., 2012).

Vediamo quali possono essere le dinamiche che muovono la domanda o quali potrebbero essere i motivi per cui in un determinato intervallo di tempo, un individuo sceglie o desidera avere bitcoin piuttosto che euro o dollari. Gli individui a volte desiderano possedere delle cose nuove nel nostro caso moneta nuova perché vi riconoscono un valore. Quindi ogni individuo ha preferenze diverse nel utilizzo di questo valore e quindi diversi motivi per detenere una quantità di valuta a suo piacere, Vediamo alcuni valori individuabili da questo fenomeno: *Scientifico-Tecnologici*, *Sociali* e *Tecnico funzionali*. Partiamo dal primo valore che deriva dall'innovazione *scientifica e tecnologica* che per la prima volta viene inventata una risorsa scarsa nel ambito digitale inerente al sistema finanziario, ovvero ad un valore paragonabile all'oro fisico, e quindi questo è un motivo di diffuso interesse per gli utenti del bitcoin. Passiamo ai valori

sociali derivanti dalle caratteristiche di decentralizzazione e di anonimato del fenomeno di Bitcoin, e quindi l'indipendenza dalle banche centrali e dai governi, dalla completa garanzia nella privacy nelle transazioni rispetto alle precedenti, inoltre i valori sociali derivano dalla diffusione di Bitcoin tra gli individui in rete, all'aumentare della diffusione cresce anche l'utilità e quindi aumenta anche la possibilità di un maggior impiego nell'economia reale. In fine ai valori *tecnico funzionali* che derivano dalla straordinaria efficacia nel utilizzo del sistema di pagamento come abbiamo visto i pagamenti sono istantanei e bassi costi di transazione, sono accessibili a tutti e ovunque nel mondo (Buchholz et al., 2012)

4.3 Variazioni della domanda di Bitcoin, e del suo prezzo.

Secondo alcuni autori come:



(Buchholz et al 2012, e Kristoufek 2013) cosa guida in particolare la formazione del prezzo nel mondo del web, partiamo dall'interesse della diffusione dell'informazioni in merito al bitcoin che potremmo vedere come

condiziona positivamente il prezzo della cripto valuta .Vediamo come confrontando le statistiche che pendendo in considerazione la digitazione della parola Bitcoin sul motore della ricerca *Google*,con l’andamento del prezzo del bitcoin, possiamo confermare che all’aumentare dell’interesse dei navigatori aumenta il prezzo del Bitcoin, vediamo nel *grafico 1*, la correlazione tra il prezzo del Bitcoin e le ricerche su *Google*.

Bitcoin è una moneta “virtuale”²⁰ che nasce è cresce in rete e quindi le sue potenziali influenze derivano dai volumi delle ricerche su *Google*.Quindi più il bitcoin diventa un mercato di massa ovvero più viene ricercata sul web più il suo valore aumenta, direi quasi che *Google* potrebbe diventare uno strumento di valutazione o un indice di mercato.

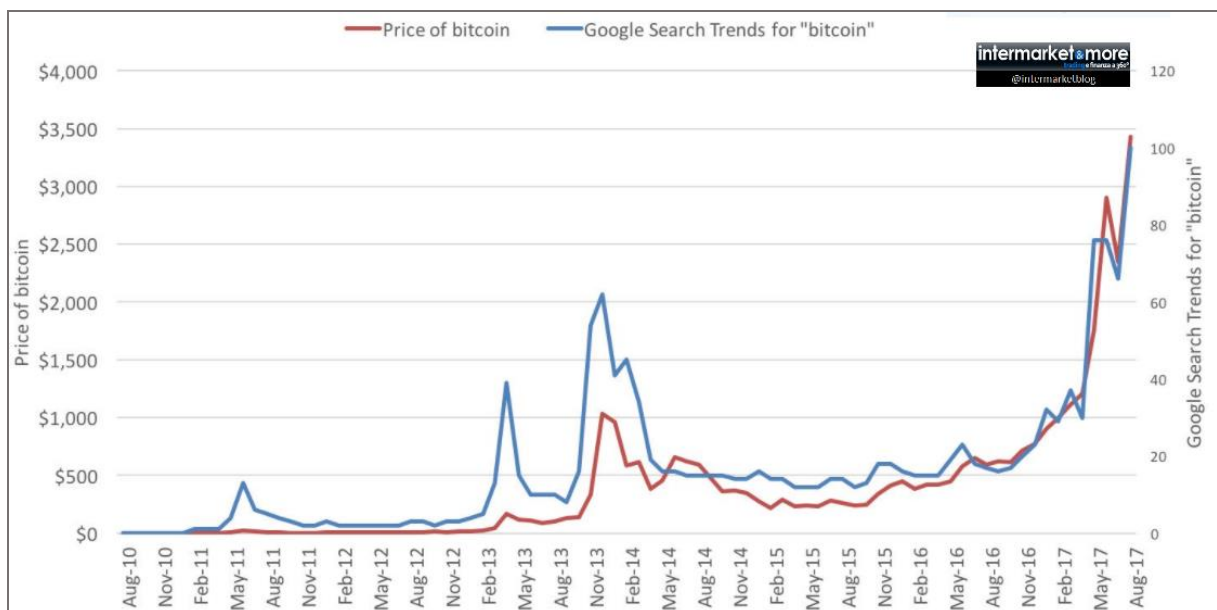


Grafico 1

Fonte:(<http://intermarketandmore.finanza.com> del 14 agosto 2017)

“*Kristoufek*” afferma che tale relazione è apprezzabile sia nei casi di forte salite del prezzo, in cui l’interesse attrae maggiormente gli speculatori e

²⁰ Per moneta *virtuale*, si intende un valore intrinseco che non esiste in realtà ma rappresenta un valore scarso scambiabile in rete.

spinge ulteriormente il prezzo vs l'alto, sia quando il valore del prezzo scende vs il basso.

4.4 La correlazione tra il Bitcoin e l'indice VIX.

Nel capire al meglio il fenomeno del Bitcoin ho deciso di fare una correlazione tra il Bitcoin e l'indice VIX (indice di volatilità) meglio ancora "*l'indice della paura*"

La correlazione tra il Bitcoin e la volatilità sul mercato azionario sta aumentando sensibilmente in queste prime settimane del 2018 secondo gli analisti della Deutsche Bank, allora ho deciso di approfondire la mia tesi facendo un'analisi dettagliata. Ma prima vorrei parlare del indice Vix. ovvero indice della paura per capire che cos'è cosa misura e come funziona. L'indice Vix è un indice di volatilità che misura la volatilità attesa, sullo specifico indice azionario "Standard & Poor's 500" (S&P 500) si calcolata attraverso una media ponderata della volatilità prezzata sulle opzioni e rappresenta le aspettative del mercato nel corso di 30 giorni. L'indice VIX nasce nel 1993 ed è stato introdotto a Chicago Board Options Exchange(CBOE) il più grande mercato delle opzioni "*put e call*"²¹. Quindi questo indice nasce per misurare il *rischio di mercato* e per questo motivo che viene chiamato *indice della paura*, vediamo come può essere usato nel trading. L'acquirente di un'opzione deve pagare un premio per poter esercitare il diritto di acquisto o di vendita nel mercato azionario. Dobbiamo sempre tenere in considerazione che l'indice VIX stima la volatilità *implicita* delle opzioni sullo S&P500, offrendo una previsione della variabilità del mercato azionario del successivo 30 giorni dall'acquisto o della vendita delle put e call, in sostanza descrive le aspettative future degli investitori

²¹ Le opzioni put danno diritto di vendita del bene ad una posizione short e prevede un'aspettativa al ribasso, le opzioni call danno diritto di acquisto del bene con una posizione long e prevedono un'aspettativa al rialzo.

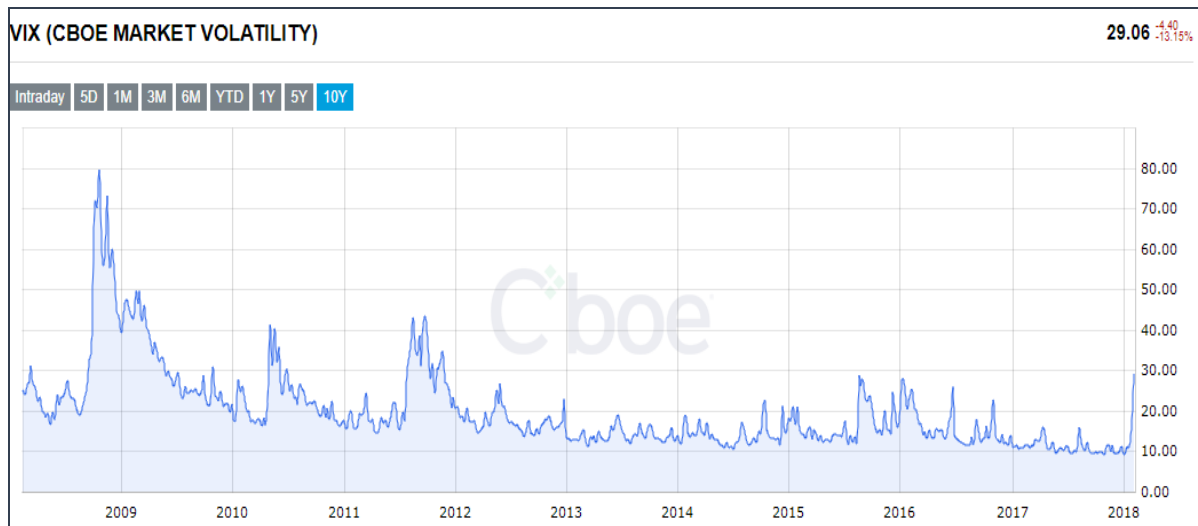
La volatilità *implicita* è uno dei fattori determinanti del prezzo delle opzioni, più alta è la volatilità implicita maggiore sarà il premio dell'opzione in quanto porterà maggior guadagni. Vediamo i valori di riferimento del VIX, sono tra il (20-30) partiamo dai valori più alti di 30 che segnalano la presenza di alta volatilità, causata dall'incertezza o della paura nell'atteggiamento degli investitori, valori più bassi di 20 descrivono un mercato meno stressato e confidente nel suo andamento. Quindi l'indice della paura descrive la volatilità sia al rialzo che al ribasso, ma il suo utilizzo è associato alla paura in un momento di crollo dei mercati, vediamo un esempio: durante il periodo di *grande incertezza* dei mercati, la paura di un forte calo nel livello dei prezzi stimola la domanda di opzioni put, utili per bloccare il prezzo di vendita, invece nei *periodi rialzisti*, è meno presente la paura e quindi meno necessità di coprirsi da un eventuale crollo, in questo caso l'indice VIX mantiene livelli inferiori a 20 come evidenziato del grafico.



Fonte: (<https://www.money.it/Indice-VIX>)

Come risulta evidente dal grafico, i valori alti di VIX (in blu) corrispondono ai crolli del indice S&P500 (in verde) con valori di picco massimo durante la crisi finanziaria del 2009. diciamo che VIX potrebbe essere foriero di futuri periodi di alta instabilità nella quale gli investitori avranno bisogno di

proteggersi dalla paura. Ora passiamo alla correlazione tra il Bitcoin e la volatilità sul mercato azionario, in questo periodo la volatilità del mercato è (29) come risulta dai forniti dal (Cboe)dati aggiornati al 11 febbraio 2018



Fonte:(<http://www.cboe.com/delayedquote/advanced-charts?ticker=VIX>)

Bene come abbiamo visto prima un indice con un valore inferiore a 30 non indica un periodo di alta volatilità, questo c'è la conferma il grafico che dal 2012 ad oggi i mercati presentavano valori normali con piccole fluitazioni. Questo elemento spinge gli investitori a cercare altri modi alternativi per generare soldi, questo fattore costituisce uno dei motivi principali del aumento delle criptovalute. In un report gli analisti della Deutsche Bank spiegano «come nel conteso attuale con tassi di interesse bassi, spread basso e bassa volatilità ha dato origine a nuove asset class, come le criptovalute e la volatilità implicita di(ETF che vendono volatilità)» affermando che sta aumentando la correlazione tra Bitcoin e VIX. Fonte:(Report di Masao Muraki, Deutsche Bank 22/01/ 2018).

Vediamo come Muraki spiega la correlazione tra Bitcoin e VIX, Le criptovalute sono monitorate dagli investitori privati questo influenza le preferenze sui titoli azionari e altre attività rischiose, pero gli investitori

istituzionali guardano il cripto valute come la frontiera dell'assunzione dei rischi per valutare la sostenibilità dei prezzi degli asset digitali. Vediamo una relazione inversa fondata da Muraki, che dice mentre la volatilità degli asset tradizionali scende, il prezzo del bitcoin e delle altre criptovalute aumenta. Vediamo nella figura 5 i valori di VIX (in linea bianca) e Bitcoin/USD (in arancione). Periodo compreso tra il 8 dicembre 2016 al 18 gennaio 2018, con le forti perdite di bitcoin del quasi 25% in una settimana. Fonte:(www.money.it/Bitcoin-correlazione-VIX-indice-della-paura del 22 gennaio 2018)



Source: (Figure 5 Bloomberg Finance LP, Deutsche Securities)

4.5 Bitcoin Vs VIX

Da questa ricerca è partita la mia idea di poter approfondire di più sulla correlazione che c'è tra il bitcoin e l'indice di VIX. Proprio per capire i rischi e le opportunità che sono in questo fenomeno. «Per un pugno di Bitcoin, Rischi e opportunità» (Proprio perché è un asset di rifugio decentralizzato e prezioso abbiamo bisogno di tutelarci dalle grandi fluttuazioni del mercato. E come lo facciamo con indice VIX, che ci permette di osservare la volatilità del mercato ovvero di misurare il rischio in tempo reale sulla CBOE.

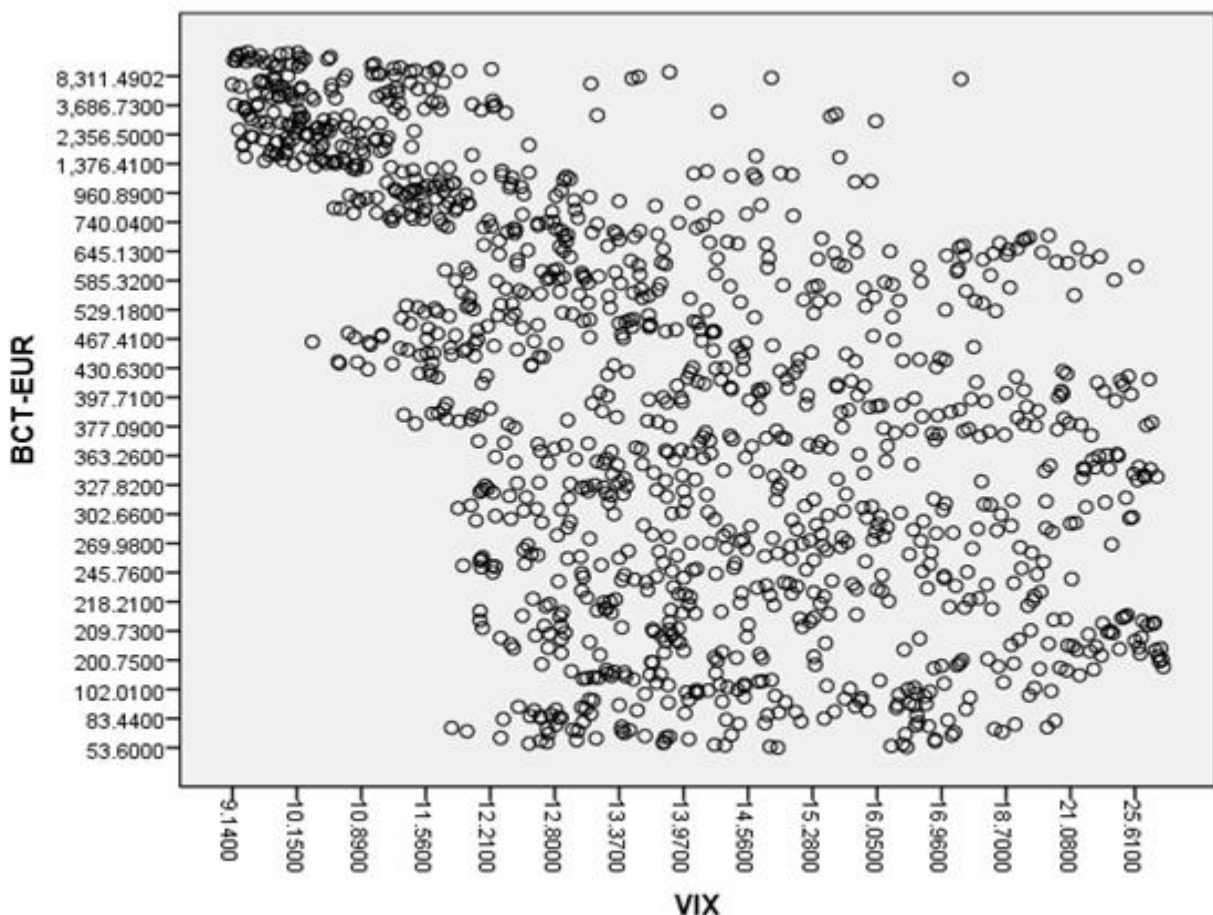
Nella tabella 6 abbiamo il modello della mia analisi e le stime dei parametri

Riepilogo modello e stime di parametri									
Variabile dipendente BCT-EUR									
Equazione	Riepilogo del modello					Stime dei parametri			
	R-quadrato	F	gl1	gl2	Sign.	Costante	b1	b2	b3
Lineare	,130	179,206	1	1200	,000	4501,185	-230,647		
Logaritmico	,187	276,769	1	1200	,000	12999,105	-4477,984		
Inverso	,247	392,603	1	1200	,000	-4370,627	75855,612		
Quadratico	,246	195,575	2	1199	,000	13126,882	-1289,807	29,988	
Cubico	,337	203,406	3	1198	,000	31189,972	-4376,175	193,236	-2,646
Composto	,202	304,153	1	1200	,000	3723,820	,869		
Potenza	,282	470,776	1	1200	,000	582988,125	-2,681		
S	,358	668,976	1	1200	,000	2,933	44,633		
Crescita	,202	304,153	1	1200	,000	8,223	-,140		
Esponenziale	,202	304,153	1	1200	,000	3723,820	-,140		

La variabile indipendente è VIX.

R-quadrato ci dice in percentuale quanto il modello spiega la dipendenza. Abbiamo tutti valori piuttosto bassi.

più importante è quello evidenziato in giallo, che ci dice la bontà di adattamento del modello ai dati. Come si vede in tutti i casi viene un valore piuttosto basso, le ultime ci danno i coefficienti della funzione che modella il fenomeno. Il grafico 7. conferma che i punti si distribuiscono in maniera piuttosto causale, anche se c'è una vaga tendenza decrescente



Ho deciso di adottare un metodo econometrico con lo scopo principale di quantificare la relazione che c'è tra la variabile Bitcoin e Vix, sulla base dei dati disponibili usando tecniche statistiche. Quindi con un'analisi empirica stimiamo e catturiamo le relazioni tra le variabili e i vari collegamenti ed infine il segno (positivo o negativo) che esiste tra di esse.

ma vediamo cosa si studiamo attraverso questa nuova disciplina nata da solo mezzo secolo «L'econometria è definita come la scienza sociale nella quale gli strumenti dell'economia teorica della matematica e dell'inferenza statistica sono applicati all'analisi dei fenomeni economici». (Definizione di K. Goldberger). In sintesi l'econometria ci aiuta a fare una misurazione economica di un fenomeno. Vediamo invece che l'econometria finanziaria viene applicata con tecniche statistiche e matematiche, aiutandoci a risolvere problemi di finanza nel nostro ci aiuta a fare una misurazione e una previsione della Volatilità di mercato indicandoci il rapporto di copertura ottimale per una posizione a pronti in Futures di Bitcoin, indicandoci una previsione della correlazione tra i rendimenti del indice VIX e il prezzo del Bitcoin.

Utilizzerò il Software Gretl, per fare un'analisi di regressione lineare, che descrive e valuta la relazione tra la variabile Bitcoin (chiamata variabile dipendente) e la variabile indice VIX (variabile indipendente) utilizzando la struttura dei dati come serie storiche dal (29.04.2013-02.02.2018), la variabile dipendente Y è la Bitcoin indicato come(BCTEUR) che esprime la valuta bitcoin in dollari, mentre l'indice VIX (VIXindex) è la variabile X che è

la variabile indipendente. Inizierei spiegando che cos'è la correlazione statistica diamo una definizione: è una relazione tra due variabili statistiche nel nostro caso Bitcoin e VIX, ciascun valore della prima variabile corrisponde con una certa regolarità e un certo valore alla seconda. Il primo passo da fare per capire il funzionamento di un sistema è costruire un modello teorico che ci permette di fare una rappresentazione semplificata del fenomeno attraverso una forma empirica "*Econometric Methods*" (J. Johnston di F. Angelini, 3^a 2001) Quindi di fronte ad un fenomeno così complesso come Bitcoin possiamo solo dare delle ipotesi semplificatorie, perché sappiamo da teorie economiche che non esistono modelli che possano rappresentare perfettamente la realtà del fenomeno considerato, il vero test per un buon modello è la sua utilità. (*Microeconomics*, McGraw-Hill, 2009).

Nel modello econometrico viene utilizzata la regressione lineare ($y = \alpha + \beta x + u$) dove u è la variabile casuale

Vediamo alcune tecniche e termini che vengono utilizzate nell'analisi dei dati "*Stimatori e le Stime*" gli *Stimatori* sono le formule o metodi per calcolare un parametro incognito, mentre le *Stime* sono valori numerici Secondo il teorema di "*Gauss-Markov*", «si dimostra che gli stimatori dei minimi quadrati hanno la varianza minima nella classe degli stimatori lineari corretti» quindi lo stimatore lineare è non distorto ed è più efficiente e ha la varianza più piccola., varianza più piccola cade più vicino al vero valore di β . "*Econometric Methods*" (J. Johnston di F. Angelini, 3^a 2001 pag 49)

Diamo la definizione dello Stimatore OLS

$$\hat{\beta} = \begin{bmatrix} \hat{\beta}_1 \\ \hat{\beta}_2 \\ \vdots \\ \hat{\beta}_k \end{bmatrix} = (X'X)^{-1} X'y$$

4.6 Modello statico

L'obiettivo di questa analisi è quello di individuare il modello migliore dei dati attraverso l'analisi delle serie storiche di VIXindex e Bitcoin e capire soprattutto la relazione che esiste tra Bitcoin e l'indice VIX.

Statistiche descrittive per le serie di dati valori massimi e minimi

	Media	Mediana	Minimo	Massimo
BCTEUR	1181,0	396,46	53,600	15992
VIXindex	14,395	13,625	9,1400	40,740

	SQM Coeff. di variazione	Asimmetria	Curtosi
BCTEUR	2358,0	1,9966	3,7621
VIXindex	3,6851	0,25600	1,7725

	5% perc.	95% perc.	Range interquartile	Osservazioni mancanti
BCTEUR	87,974	6021,6	472,95	0
VIXindex	10,020	22,122	3,5925	0

Osservando i valori minimi e massimi delle variabili Bitcoin e L'indice Vix, possiamo dedurre che vi sono dei valori molto distanti uno dell'altro quindi non ci sarà una simmetria nella distribuzione normale, piuttosto siamo in presenza di un'asimmetria dei dati. Per quanto riguarda il coefficiente di variazione, si nota che BCTEUR possiede la maggior variabilità mentre VIXindex ha una variabilità minore.

Matrice di Correlazione tra Bitcoin e VIX

La correlazione tra l'indice VIX e Bitcoin risulta negativa e significativa come si evince dal risultato del test questo è un buon dato di partenza per l'analisi inguanto ci consente di capire che la variabile considerata è inversamente correlata, ovvero quando il prezzo del Bitcoin sale il prezzo di Vix scende.

```
corr(BCTEUR, VIXindex) = -0,36046415
Sotto l'ipotesi nulla di non correlazione:
t(1200) = -13,3868, con p-value a due code 0,0000
```

Test non parametrico con rango Spearman con il coefficiente di correlazione è superiore in base ai parametri della formula di Spearman

```
Per le variabili 'BCTEUR' e 'VIXindex'
Coefficiente di correlazione di rango di Spearman (rho) = -0,56540218
Sotto l'ipotesi nulla di non correlazione:
t(1200) = -23,746, con p-value a due code 0,0000
```

Come risulta dal test il coefficiente di correlazione è negativo e quindi i due indici si muovono in direzione opposta, ciò è se il Bitcoin aumenta l'indice VIX diminuisce, questo dato potrebbe aiutare gli investitori a fare delle scelte razionali, ovvero proteggersi dal rischio di perdite con uno strumento (ETF) che ci permette di avere un portafoglio diversificabile che potrebbe essere utile nei momenti di grande incertezza del mercato. «Modellando la volatilità lunga memoria nel mercato di Bitcoin, si evidenzia che c'è una persistenza e un "*Structural Break*"²² Inoltre, la possibilità di prevedere la volatilità dei Bitcoin ha un'importante applicazione per la copertura (Efimova e Serletis, 2014). Infine, la recente accettazione di Bitcoin come merce e prodotto finanziario dalla Commodity Futures Trading Commission statunitense (CFTC) rende dinamica la volatilità di Bitcoin svolgere un ruolo

²² La Structural break è una rottura strutturale ovvero un salto o un interruzione come è avvenuto nel 2008 con la crisi finanziari.

cruciale in qualsiasi pricing e trading di derivati potenziali». (Elie Bouri wp_2016)

Sappiamo che la caratteristica del settore finanziario è proprio la volatilità allora prendiamo le misure in anticipo. Ma vediamo che il rischio di un portafoglio ha due componenti sistemico e specifico. Nella prospettiva del CAPM il rischio sistemico o non diversificabile è riferito alle attività finanziarie scambiate sul mercato come nel nostro caso al indice VIX, e quindi al rischio del mercato. Invece il rischio specifico o non sistemico è associato alle caratteristiche delle singole attività finanziarie, quindi è individuabile quest'ultimo per sua natura e diversificabile. In altre parole il "Capital Asset Pricing Model" CAPM, pubblicato da (W.Sharpe) è un modello della teoria del portafoglio di (H. Markowitz) che fornisce il rendimento atteso e stabilisce con una relazione il rendimento di un titolo e il suo fattore di rischio chiamato beta β , quindi se beta è > 1 , implica una rischiosità maggiore di quella del mercato, mentre se beta è < 1 , le attività finanziarie sono meno rischiose.

Fonte:(<http://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/capm.htm>)

Come si nota dal grafico le serie storiche vanno dal (2013=200 al 2018=1200) esse hanno dei andamenti fluttuanti sia al ribasso che al rialzo, con due picchi massimi. Il primo è l'indice di VIX che fino al giorno (600) intorno al 2015, esso aveva un andamento normale dopo è iniziata la rottura strutturale che ha portato un aumento di volatilità inaspettato sul indice VIX, Il secondo è il Bitcoin che tra i giorni (1000 e 1200) che siamo circa nel 2017 i prezzi del Bitcoin aumentano del quasi 2.000% in un anno questo enorme salito porta una rottura dai normali trend che erano in precedenza.

Serie storiche del Bitcoin e indice Vix.

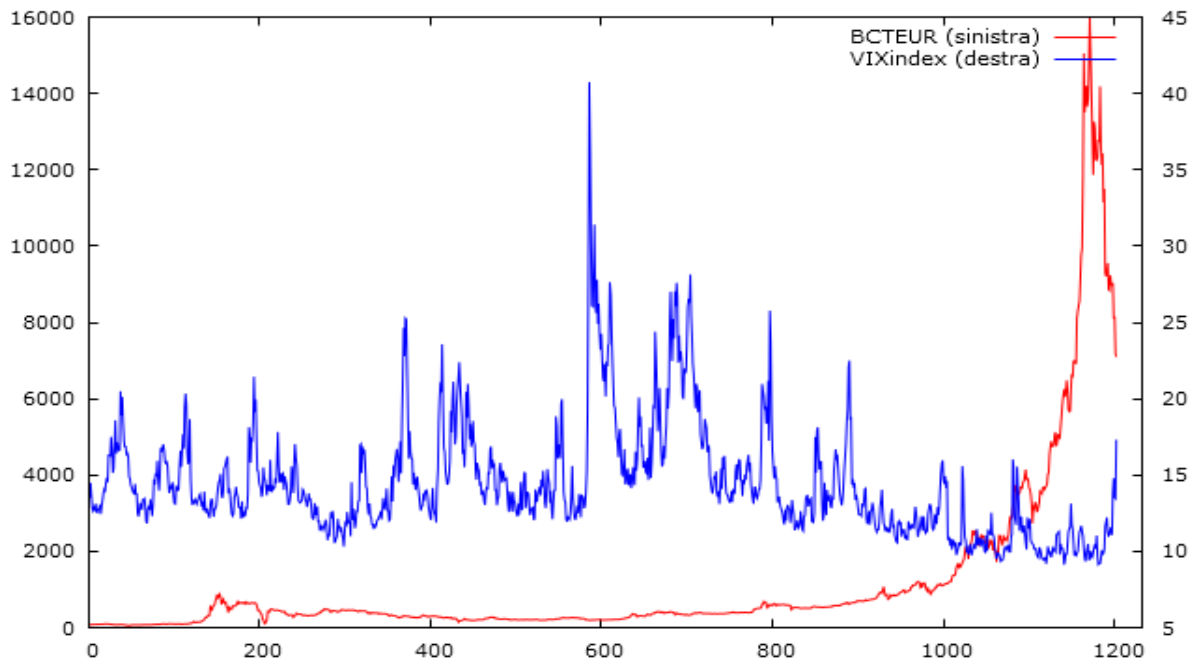


Grafico 9, descrive le serie storiche di Bitcoin e Vix

In seguito farò un test di Break Strutturale di Chow, per evidenziare il cambiamento che è avvenuto nel periodo indicato. Vediamo una definizione del test di Chow, «è una prova econometrica sulla stabilità dei parametri. Immaginiamo infatti di avere una serie temporale che però manifesta una rottura strutturale, ovvero manifesta un cambiamento netto, nel tempo, dei parametri della regressione» (Wikipedia).

Alcuni autori definiscono la grande volatilità del valore di Bitcoin come un accidente temporale che è destinato ad attenuarsi nel tempo oppure potrebbe essere un difetto di costruzione. Ma possiamo affermare che gli autori non hanno nessuna posizione, né corta, né lunga nelle criptovalute o in Bitcoin. La maggior parte di queste valute sono strumenti speculativi, solo una piccola parte viene utilizzata nell'economia reale come metodo di pagamento per i beni e servizi. (M. Amato, L. Fantacci, 2016 pag.11).

Chow test per l'indice Vix, partendo da 600 osservazioni intorno al (2015)

Regressione aumentata per il test Chow
 OLS, usando le osservazioni 1-1202
 Variabile dipendente: VIXindex

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	15,8550	0,284341	55,76	0,0000	***
BCTEUR	-0,00358291	0,000868215	-4,127	3,93e-05	***
splitdum	-0,719362	0,330402	-2,177	0,0297	**
sd_BCTEUR	0,00301526	0,000869398	3,468	0,0005	***
Media var. dipendente	14,39510	SQM var. dipendente	3,685131		
Somma quadr. residui	14043,40	E.S. della regressione	3,423795		
R-quadro	0,138960	R-quadro corretto	0,136804		
F(3, 1198)	64,44684	P-value (F)	1,24e-38		
Log-verosimiglianza	-3182,922	Criterio di Akaike	6373,843		
Criterio di Schwarz	6394,210	Hannan-Quinn	6381,515		
rho	0,929618	Durbin-Watson	0,142896		

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

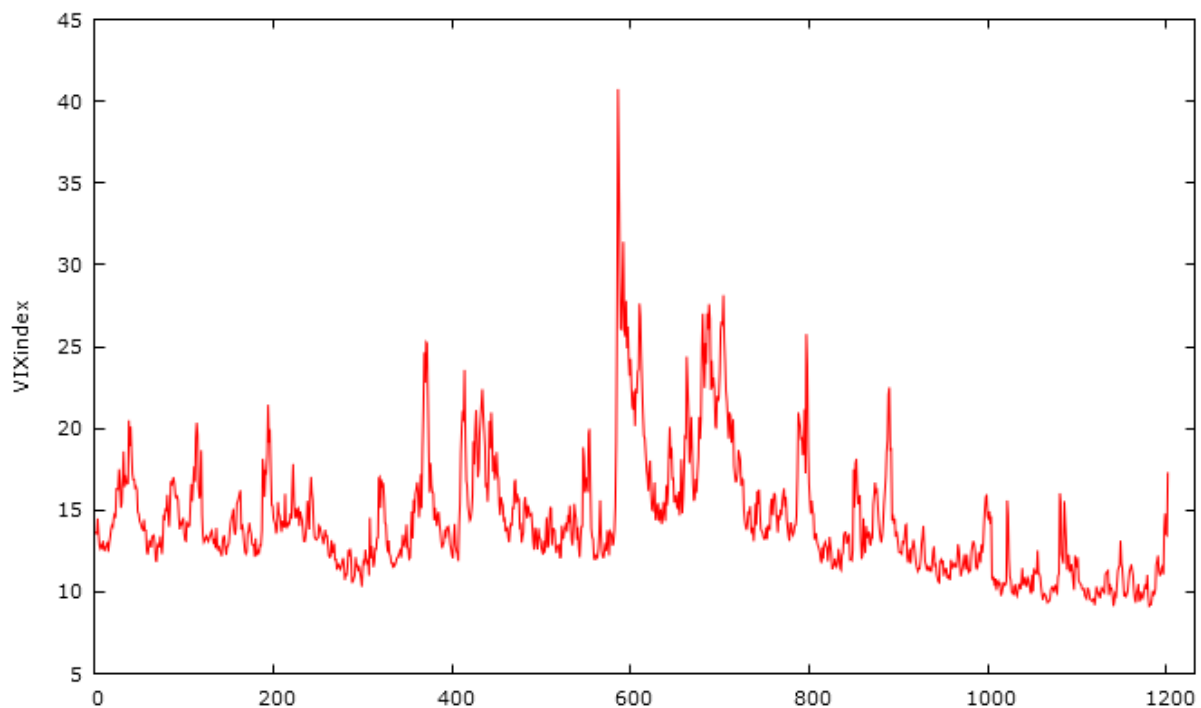
Test Chow per break strutturale all'osservazione 601
 $F(2, 1198) = 6,27876$ con p-value 0,0019

Il Test Chow per l'indice VIX che stima la volatilità attesa delle opzioni sulla base del indice S&P500, misurando il rischio del mercato con una previsione sulla volatilità attesa nei successivi 30 giorni. Nel periodo preso

in considerazione (2013-2018) VIX, mostra che c'è il break strutturale e che il test è significativo ed è un buon test per l'analisi dei dati.

Nel grafico del indice Vix, osserviamo un break strutturale con un picco massimo di 40 a metà del periodo preso in considerazione degli (2013-2018) ultimi 5 anni, Come sappiamo dalla teoria valori più alti di 30 indicano alta volatilità nel mercato a causa dell'incertezza degli investitori, invece valori intorno a 20 indicano un trend piuttosto confidente nel andamento.

Quindi possiamo affermare che nei momenti di grande incertezza, la volatilità nel valore di Vix aumenta, mentre nei periodi rialzisti c'è meno paura di coprirsi dal crollo dei prezzi quindi VIX rimane intorno ai livelli di 20 come accade nei nostri giorni.



Il test di Chow verifica se esiste ed è significativa una rottura strutturale ovvero evidenzia un cambiamento forte nel tempo. è una prova econometrica sulla stabilità dei parametri. Allora verifichiamo il periodo dal

(900-1202) che avviene circa nel 2017 nel quale Bitcoin ha avuto questa rottura strutturale (Structural break), vediamo attraverso il test di Chow i valori assunti e il significato del test. il test è significativo ed è un buon risultato. le osservazioni prese in considerazione sono (T=303) dal 2017 all'inizio del 2018

```

Regressione aumentata per il test Chow
OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
Variabile dipendente: VIXindex
Omesse per perfetta collinearità: sd_BCTEUR

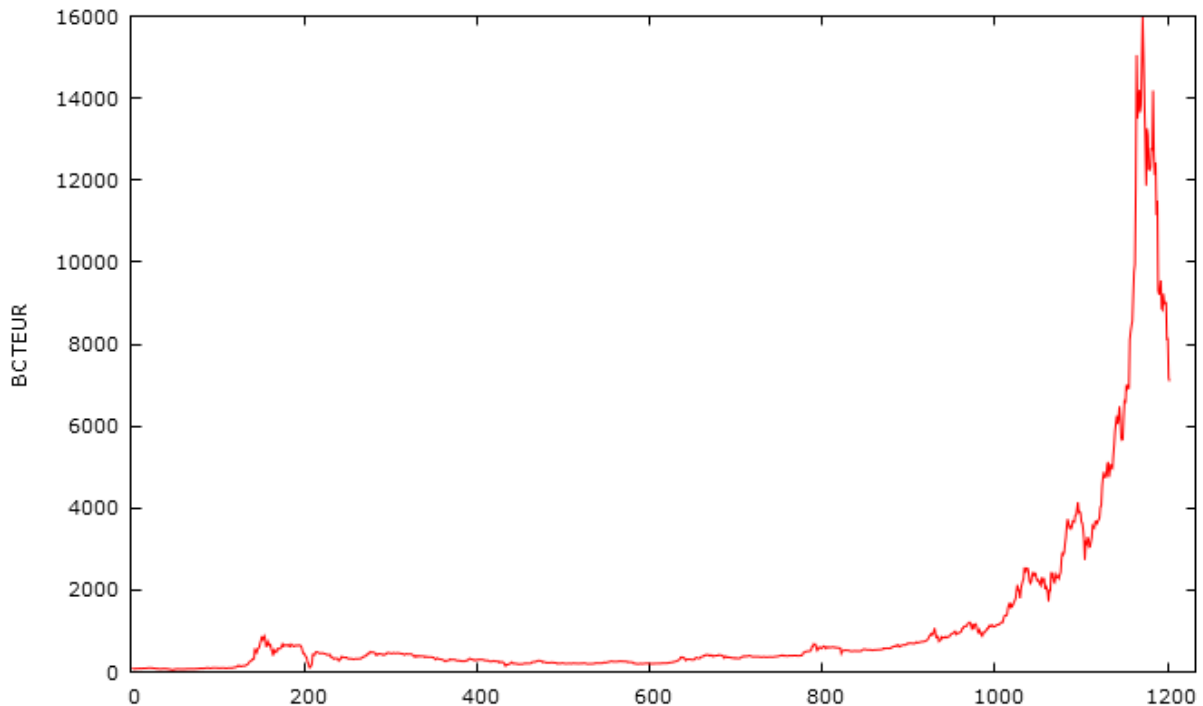
      coefficiente      errore std.      rapporto t      p-value
-----
const      12,9380          1,36389          9,486          7,72e-019 ***
BCTEUR     -0,000124954        2,13091e-05      -5,864          1,19e-08 ***
splitdum   -1,22543            1,36756          -0,8961         0,3709

Media var. dipendente      11,25574      SQM var. dipendente      1,438013
Somma quadr. residui      557,9949      E.S. della regressione    1,363812
R-quadro                   0,106494      R-quadro corretto         0,100538
F(2, 300)                  17,87805      P-value (F)               4,62e-08
Log-verosimiglianza       -522,4468      Criterio di Akaike        1050,894
Criterio di Schwarz        1062,035      Hannan-Quinn              1055,351
rho                         0,829036      Durbin-Watson              0,391514
Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Test Chow per break strutturale all'osservazione 901
F(1, 300) = 0,802944 con p-value 0,3709

```

Il grafico ci evidenzia che fino al giorno (1000) che siamo intorno al 2017 non c'èrano dei grandi salti o variazioni sul prezzo del Bitcoin, quindi non c'era il problema di dire che il mercato delle criptovalute ed in speciale Bitcoin poteva portare questo rischio o paura per gli investitori e per il mercato perché prima aveva un trend I dati storici sono giornalieri dal (29.04.2013-02.02.2018).



*Stima OLS del modello di regressione statico riferito alla variabile
dipendente: BCTEUR*

Commentiamo i risultati della regressione (modello 1 OLS), La costante ha il coefficiente positivo è significativo perché p-value tende a zero, quindi il margine di errore è quasi zero. C'è una correlazione negativa tra VIXindex e Bitcoin, quindi l'indice del rischio e Bitcoin si muovono in direzione opposta questo comporta che all'aumentare del prezzo di Bitcoin diminuisce l'indice del rischio. Il coefficiente di Vix è negativo il p-value è significativa al (***)=1%), quindi il p-value tende a zero, R^2 corretto è basso, F-Statistic è basso.

Modello 1: OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
 Variabile dipendente: BCTEUR

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	12999,8	1587,16	8,191	7,49e-015 ***
VIXindex	-827,233	139,876	-5,914	9,05e-09 ***
Media var. dipendente	3688,652	SQM var. dipendente	3686,883	
Somma quadr. residui	3,68e+09	E.S. della regressione	3495,494	
R-quadro	0,104103	R-quadro corretto	0,101126	
F(1, 301)	34,97606	P-value(F)	9,05e-09	
Log-verosimiglianza	-2901,182	Criterio di Akaike	5806,364	
Criterio di Schwarz	5813,791	Hannan-Quinn	5809,335	
rho	0,984084	Durbin-Watson	0,049728	

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Il modello 2 e senza la costante

Commento i risultati della regressione, il coefficiente della VIXindex è positivo in termini di significatività p-value è significativo perche tende a zero, F-Statistic è abbastanza buono mentre R² tiene conto delle variabili utilizzate vediamo quindi che il regressore Vix e la costante contribuiscono alla stima di Bitcoin.

Modello 2: OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
 Variabile dipendente: BCTEUR

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
VIXindex	309,225	19,5380	15,83	1,67e-041 ***
Media var. dipendente	3688,652	SQM var. dipendente	3686,883	
Somma quadr. residui	4,50e+09	E.S. della regressione	3859,043	
R-quadro non centrato	0,453383	R-quadro centrato	-0,095571	
F(1, 302)	250,4889	P-value(F)	1,67e-41	
Log-verosimiglianza	-2931,664	Criterio di Akaike	5865,329	
Criterio di Schwarz	5869,043	Hannan-Quinn	5866,815	
rho	0,990921	Durbin-Watson	0,016447	

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Test di significatività dei regressori

livello di fiducia 0.05

H0: Non significativo

H1: Significativo

Se il p-value < 0.05 rifiuto H0 (il regressore è significativo per il modello)

In entrambi i modelli ovvero sia con la costante che senza la costante il regressore VIX e la costante sono significativi. Nel nostro caso il p-value in entrambi i casi tende a zero quindi sono significativi per il modello.

Modello con la costante:

R^2 è maggiore di R^2 -corretto possiamo dire che non interpola bene i dati del modello. (R^2 rappresenta la bontà del modello)

R^2 corretto è tendenzialmente basso e non riassicura la bontà del modello.

F-Statistic è abbastanza alta l'ipotesi è che il modello formato con la costante sia il migliore rispetto a quello stimato senza la costante.

Modello senza costante:

R^2 è più alto

R^2 corretto diventa negativo

F-Statistic diminuisce quindi tenendo conto solo di un parametro, il modello non è adatto a rappresentare la variabile dipendente Bitcoin.

I regressori che contribuiscono alla stima di Bitcoin, sono solo quelli significativi.

Test di White

Attraverso questo test si studia se c'è eteroschedasticità o omoschedasticità.

In questo caso se il p-value è > 0.05 si è in presenza di omoschedasticità,

Se il p-value è < 0.05 si è in presenza di eteroschedasticità.

H0: Omoschedasticità

H1: Eteroschedasticità

Come risulta dal test di White per l'eteroschedasticità il nostro p-value è 0,000003 quindi rifiuto l'ipotesi nulla di eteroschedasticità

```
Test di White per l'eteroschedasticità
OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
Variabile dipendente: uhat^2
```

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	3,31885e+08	7,62741e+07	4,351	1,86e-05	***
VIXindex	-4,94630e+07	1,27028e+07	-3,894	0,0001	***
sq_VIXindex	1,86171e+06	522108	3,566	0,0004	***

```
R-quadro = 0,084124
```

```
Statistica test: TR^2 = 25,489471,
con p-value = P(Chi-quadro(2) > 25,489471) = 0,000003
```

Test di ARCH per l'eteroschedasticità condizionata.

Test per ARCH di ordine 1

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
alpha(0)	709250	450362	1,575	0,1163
alpha(1)	0,959488	0,0186983	51,31	1,43e-150 ***

Ipotesi nulla: non sono presenti effetti ARCH
Statistica test: LM = 271,112
con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(1) > 271,112) = 6,4955e-061$

Test di Jarque-Bera

Livello di significatività 0.05

Ho: i residui si distribuiscono secondo una normale

H1: i residui non si distribuiscono normalmente

Il valore del p-value tende a zero quindi rifiuto l'ipotesi nulla, i residui non si distribuiscono normalmente.

Test per la normalità di VIXindex:

Test di Doornik-Hansen = 95,4439, con p-value 1,882e-021

W di Shapiro-Wilk = 0,91526, con p-value 4,69159e-012

Test di Lilliefors = 0,0892324, con p-value ≈ 0

Test di Jarque-Bera = 109,384, con p-value 1,76868e-024

Test di autocorrelazione LM

Livello di significatività 0.05

H0: assenza di autocorrelazione

H1: presenza di correlazione

Dopo aver salvato i valori dei residui derivanti dall'OLS stimato, ho ristimato un OLS per i residui. Inserendo il primo ritardo con $p = 1$

Dato il p-value del coefficiente `uhat_1`, possiamo dire che il parametro è significativo .al 1%, il margine di errore è zero.

Dato invece il p-value del Test LM che è quasi zero quindi rifiuto l'ipotesi H_0 , con una certa sicurezza dunque vi è autocorrelazione del primo ordine.

```

Test di Breusch-Godfrey per l'autocorrelazione del prim'ordine
OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
Variabile dipendente: uhat

      coefficiente   errore std.   rapporto t   p-value
-----
const      -1621,34      343,600      -4,719      3,65e-06 ***
VIXindex    146,484      30,2841      4,837      2,11e-06 ***
uhat_1      0,987908      0,0126016    78,40      7,08e-202 ***

R-quadro = 0,953458

Statistica test: LMF = 6145,800947,
con p-value = P(F(1,300) > 6145,8) = 7,08e-202

Statistica alternativa: TR^2 = 288,897796,
con p-value = P(Chi-quadro(1) > 288,898) = 8,64e-065

Ljung-Box Q' = 285,04,
con p-value = P(Chi-quadro(1) > 285,04) = 5,99e-064

```

Ritardo $p = 2$

Risulta significativo il coefficiente `uhat_2`, quindi è necessario alla spiegazione del modello.

Test di Breusch-Godfrey per l'autocorrelazione fino all'ordine 2
 OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
 Variabile dipendente: uhat

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	-1766,88	346,553	-5,098	6,09e-07	***
VIXindex	159,638	30,5693	5,222	3,32e-07	***
uhat_1	0,855423	0,0575426	14,87	8,29e-038	***
uhat_2	0,136703	0,0579549	2,359	0,0190	**

R-quadro = 0,954308

Statistica test: LMF = 3122,429501,
 con p-value = $P(F(2,299) > 3122,43) = 4,42e-201$

Statistica alternativa: $TR^2 = 289,155417$,
 con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(2) > 289,155) = 1,62e-063$

Ljung-Box $Q' = 557,237$,
 con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(2) > 557,237) = 9,94e-122$

Ritardi p = 3

Il coefficiente uhat_3 è positivo ed è significativo con p-value (***) quindi

Guardo il p-value del test LM, che tende zero perciò rifiuto H_0 perché c'è autocorrelazione di terzo ordine.

Test di Breusch-Godfrey per l'autocorrelazione fino all'ordine 3
 OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
 Variabile dipendente: uhat

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	-1897,79	343,457	-5,526	7,17e-08	***
VIXindex	171,660	30,3136	5,663	3,50e-08	***
uhat_1	0,840773	0,0568155	14,80	1,58e-037	***
uhat_2	-0,0282068	0,0762352	-0,3700	0,7116	
uhat_3	0,185355	0,0568457	3,261	0,0012	***

R-quadro = 0,955882

Statistica test: LMF = 2152,220855,
 con p-value = $P(F(3,298) > 2152,22) = 1,51e-201$

Statistica alternativa: $TR^2 = 289,632345$,
 con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(3) > 289,632) = 1,74e-062$

Ljung-Box $Q' = 819,38$,
 con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(3) > 819,38) = 2,71e-177$

Ritardo $p = 2$ non serve al miglioramento del modello perché non è significativo. E quindi possiamo aggiungere che il ritardo ($uhat_2$) non è necessario alla spiegazione del modello.

4.7 Modello dinamico

Ora prendo in considerazione il modello di regressione dinamico che tiene presente la variabile Bitcoin al tempo t e l'indice VIX al tempo $t-1$.

$$y_t = \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + u_t$$

Con l'introduzione di variabili ritardate il modello dinamico potrebbe migliorare la qualità della sua stima. Usiamo la semplice regressione lineare con lo stimatore dei minimi quadrati ordinari OLS²³ (Ordinari Least Squere) per catturare al meglio l'effetto dinamico.

Modello 4: OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
Variabile dipendente: BCTEUR

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	121,303	206,446	0,5876	0,5573
VIXindex_1	-6,84351	17,3869	-0,3936	0,6942
BCTEUR_1	0,993666	0,00660594	150,4	1,53e-284 ***
Media var. dipendente	3688,652	SQM var. dipendente	3686,883	
Somma quadr. residui	47173183	E.S. della regressione	396,5400	
R-quadro	0,988509	R-quadro corretto	0,988432	
F(2, 300)	12903,34	P-value(F)	1,1e-291	
Log-verosimiglianza	-2241,212	Criterio di Akaike	4488,425	
Criterio di Schwarz	4499,566	Hannan-Quinn	4492,882	
rho	0,001232	Valore h di Durbin	0,021592	

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

²³ Il modello OLS, è il metodo di stima più conosciuto in econometria, OLS è uno stimatore BLUE, (Best Linear Unbiased Estimator)

Secondo il test condotto non vi sono problemi di multicollinearità, perché abbiamo valori inferiori a 10.1

```
Fattori di Inflazione della Varianza (VIF)
Valore minimo possibile = 1.0
Valori oltre 10.0 indicano un problema di collinearità

VIXindex_1    1,138
BCTEUR_1     1,138

VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), dove R(j) è il coefficiente di correlazione multipla
tra la variabile j e le altre variabili indipendenti

Diagnostiche di collinearità di Besley, Kuh e Welsch:

      lambda      cond      --- proporzioni della varianza ---
      2,588      1,000      const VIXindex~  BCTEUR_1
      0,405      2,528      0,002      0,002      0,046
      0,006      20,115     0,003      0,005      0,788
                        0,995      0,993      0,165

lambda = autovalori di X'X, in ordine decrescente
cond    = indice di condizione
nota: le colonne delle proporzioni di varianza sommano ad uno
```

Analisi dei residui del modello generale per verificare la similarità con una realizzazione generata da un processo “white noise”²⁴ Osservando il grafico dei residui, essi hanno andamento centrato attorno allo zero.

Test per l’ipotesi nulla con la distribuzione normale

Chi quadro (2) = 526,184 con p-value = 0.0000

(rifiuto l’ipotesi di normalità) gli istogrammi del rappresentano le osservazioni all’interno della nostra campana, il campione ha una distribuzione asimmetrica, la campana della nostra distribuzione normale

²⁴ Il rumore bianco “white noise” è processo aleatorio che descrive un segnale caratterizzato da uno spettro costante, il nome bianco deriva dalle proprietà dello spettro della luce bianca, che è costante in quanto questa è formata dalla sovrapposizione di onde elettromagnetiche di tutte le frequenze visibili e di intensità.

schiaccio la volatilità sulle code, questo mi conferma la similarità con il processo “white noise”

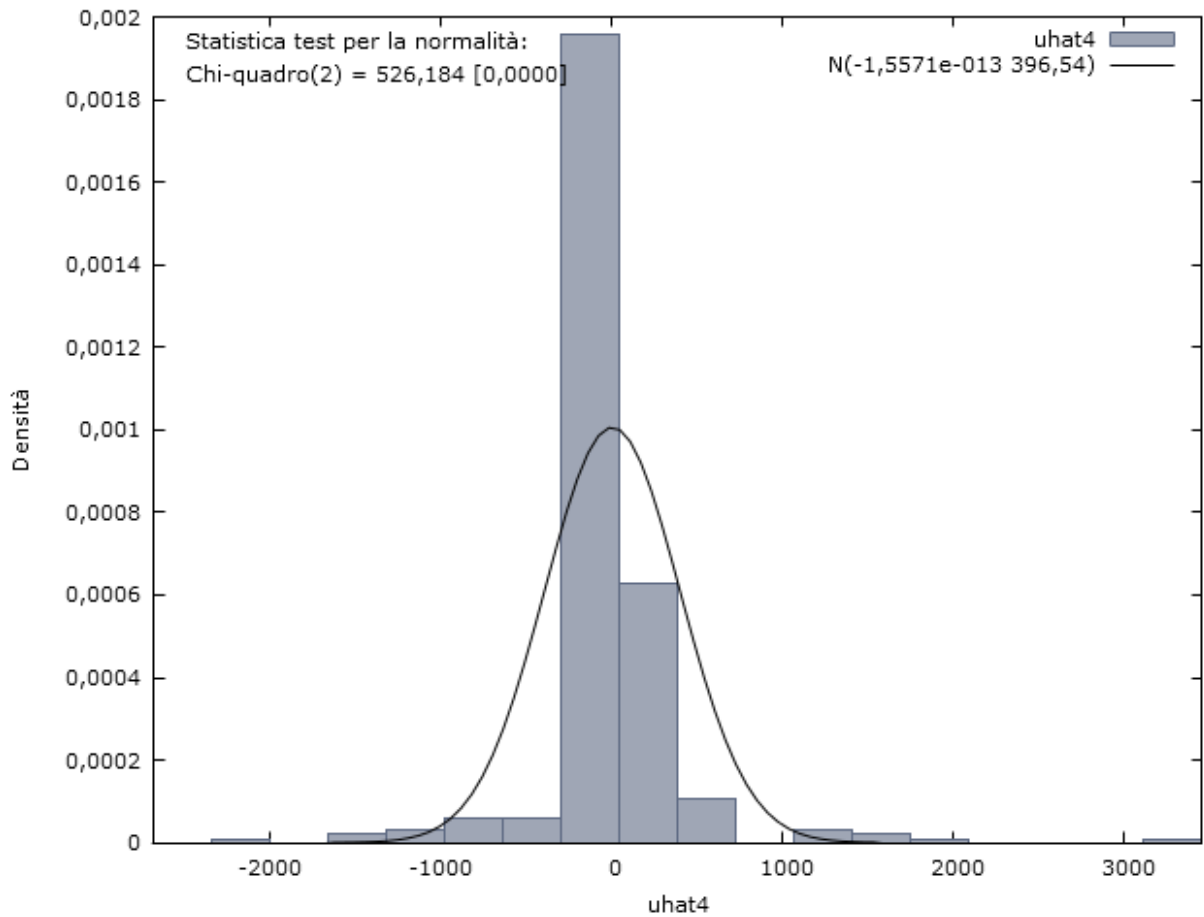
Distribuzione di frequenza per uhat4, oss. 900-1202

Numero di intervalli = 17, media = -1,5571e-013, scarto quadratico medio = 396,54

Intervallo	P.med.	Frequenza	Rel.	Cum.
< -2000,4	-2170,7	1	0,33%	0,33%
-2000,4 - -1659,7	-1830,1	0	0,00%	0,33%
-1659,7 - -1319,1	-1489,4	2	0,66%	0,99%
-1319,1 - -978,46	-1148,8	3	0,99%	1,98%
-978,46 - -637,82	-808,14	6	1,98%	3,96%
-637,82 - -297,18	-467,50	6	1,98%	5,94%
-297,18 - 43,467	-126,85	202	66,67%	72,61%
43,467 - 384,11	213,79	65	21,45%	94,06%
384,11 - 724,75	554,43	11	3,63%	97,69%
724,75 - 1065,4	895,07	0	0,00%	97,69%
1065,4 - 1406,0	1235,7	3	0,99%	98,68%
1406,0 - 1746,7	1576,4	2	0,66%	99,34%
1746,7 - 2087,3	1917,0	1	0,33%	99,67%
2087,3 - 2428,0	2257,6	0	0,00%	99,67%
2428,0 - 2768,6	2598,3	0	0,00%	99,67%
2768,6 - 3109,2	2938,9	0	0,00%	99,67%
>= 3109,2	3279,6	1	0,33%	100,00%

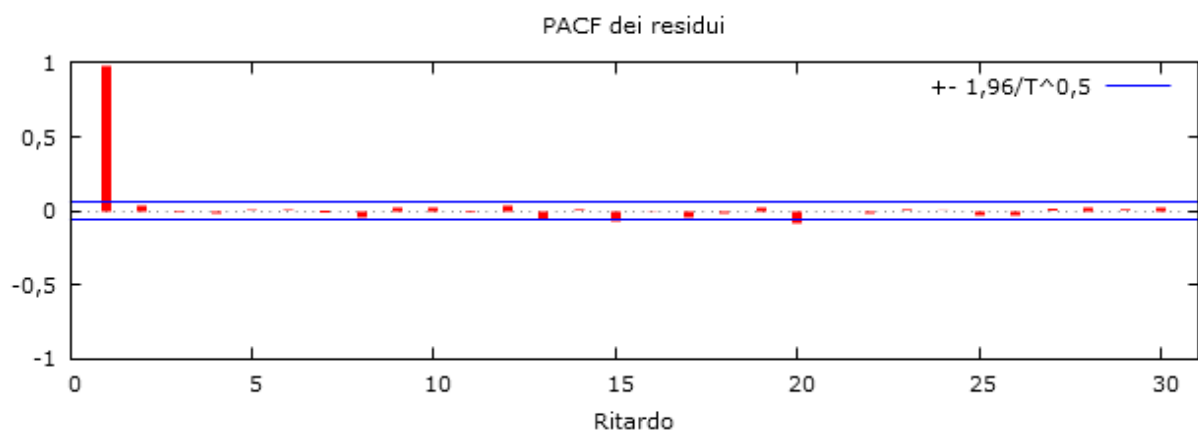
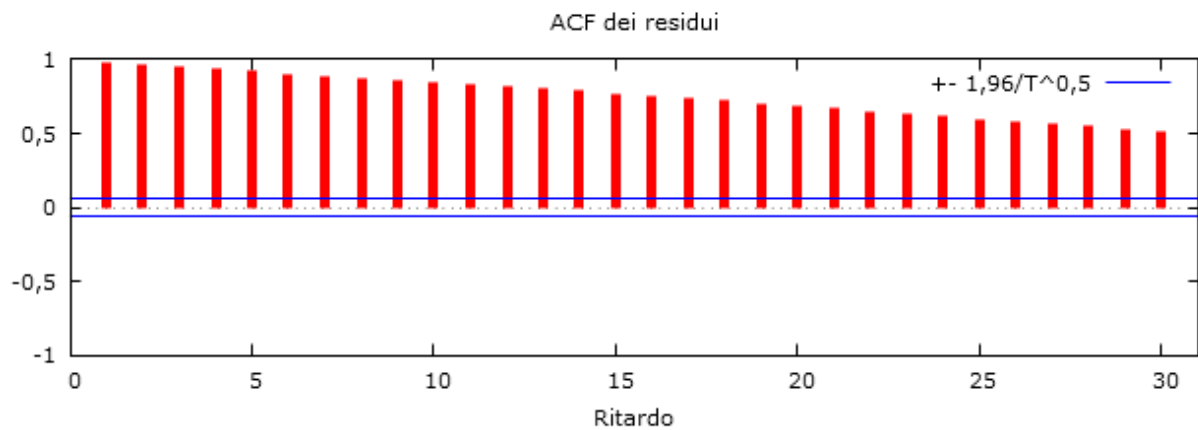
Test per l'ipotesi nulla di distribuzione normale:
Chi-quadro(2) = 526,184 con p-value 0,00000

Test per la normalità dei residui -
Ipotesi nulla: L'errore è distribuito normalmente
Statistica test: Chi-quadro(2) = 526,184
con p-value = 5,50204e-115



Analisi della correlazione dei residui ACF.

Correlazione dei residui di 5 anni fa è più piccola che la correlazione di ieri con oggi quindi è sempre più piccola come si nota dall'analisi dei residui ha un andamento decrescente rispetto al tempo.



La funzione di autocorrelazione dei residui, quando ci allontaniamo con 30 ritardi l'autocorrelazione diventa più piccola, quindi l'autocorrelazione è decrescente al aumentare dei ritardi.

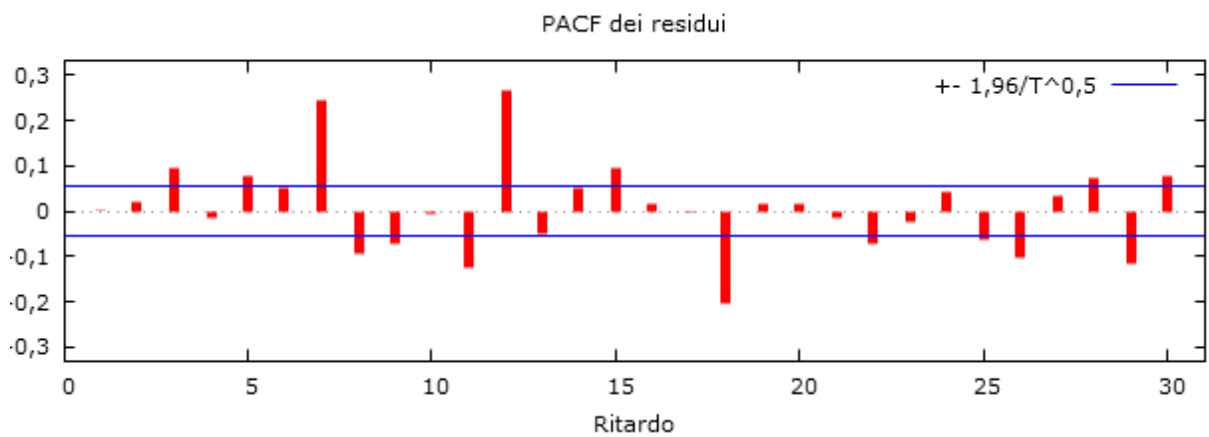
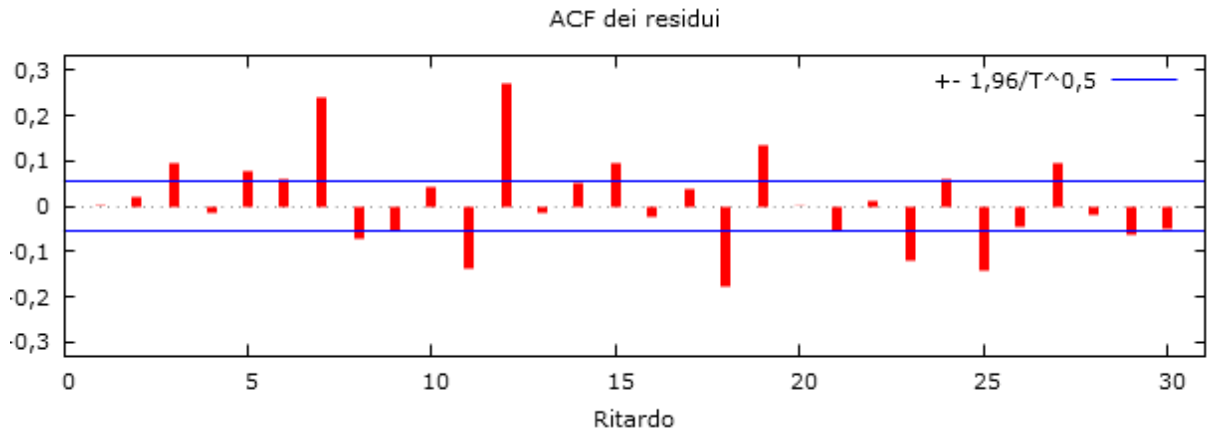
Funzione di autocorrelazione dei residui

***, **, * indica significatività al livello dell'1%, 5%, 10%

Errori standard $1/T^{0,5}$

LAG	ACF		PACF		Q-stat. [p-value]
1	0,9832	***	0,9832	***	1164,8602 [0,000]
2	0,9677	***	0,0299		2294,1776 [0,000]
3	0,9521	***	-0,0072		3388,4194 [0,000]
4	0,9364	***	-0,0146		4447,6081 [0,000]
5	0,9211	***	0,0059		5473,3610 [0,000]
6	0,9062	***	0,0061		6467,1350 [0,000]
7	0,8912	***	-0,0132		7428,9498 [0,000]
8	0,8749	***	-0,0457		8356,6810 [0,000]
9	0,8595	***	0,0177		9252,9377 [0,000]
10	0,8452	***	0,0250		10120,3248 [0,000]
11	0,8308	***	-0,0079		10959,0982 [0,000]
12	0,8177	***	0,0275		11772,1653 [0,000]
13	0,8029	***	-0,0539	*	12556,7418 [0,000]
14	0,7886	***	0,0074		13314,3918 [0,000]
15	0,7723	***	-0,0693	**	14041,5760 [0,000]
16	0,7563	***	-0,0030		14739,5893 [0,000]
17	0,7394	***	-0,0400		15407,2653 [0,000]
18	0,7223	***	-0,0158		16044,9355 [0,000]
19	0,7064	***	0,0258		16655,4621 [0,000]
20	0,6879	***	-0,0841	***	17234,9021 [0,000]
21	0,6699	***	-0,0011		17784,8944 [0,000]
22	0,6518	***	-0,0155		18305,9040 [0,000]
23	0,6342	***	0,0075		18799,5988 [0,000]
24	0,6172	***	0,0014		19267,5397 [0,000]
25	0,5994	***	-0,0319		19709,3250 [0,000]
26	0,5812	***	-0,0361		20125,0080 [0,000]
27	0,5634	***	0,0135		20515,9690 [0,000]
28	0,5468	***	0,0192		20884,4958 [0,000]
29	0,5306	***	0,0091		21231,8992 [0,000]
30	0,5155	***	0,0184		21559,9794 [0,000]

Il Correlogramma dei residui ci evidenzia che la variabile finanziaria ha un andamento fluttuante e pericoloso, è che quindi c'è tanta oscillazione nei prezzi, si può dire che il prezzo del indice Vix è pro-ciclico perché prevale l'aspettativa di investimento sul mercato.



Ora iniziamo a selezionare i regressori in base ai Criteri R^2 corretto, AIC e Bic. Inizio con il criterio di eliminazione dei parametri con p-value più alto cioè meno significativi per il modello. eliminiamo la costante perché non è significativa e ha un p-value alto

Modello 14: OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)

Variabile dipendente: BCTEUR

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	121,303	206,446	0,5876	0,5573
VIXindex_1	-6,84351	17,3869	-0,3936	0,6942
BCTEUR_1	0,993666	0,00660594	150,4	1,53e-284 ***
Media var. dipendente	3688,652	SQM var. dipendente	3686,883	
Somma quadr. residui	47173183	E.S. della regressione	396,5400	
R-quadro	0,988509	R-quadro corretto	0,988432	
F(2, 300)	12903,34	P-value(F)	1,1e-291	
Log-verosimiglianza	-2241,212	Criterio di Akaike	4488,425	
Criterio di Schwarz	4499,566	Hannan-Quinn	4492,882	
rho	0,001232	Valore h di Durbin	0,021592	

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Al aumentare del numero delle variabili peggiora il modello.

Modello 10: OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)

Variabile dipendente: BCTEUR

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
VIXindex_1	3,24789	2,70591	1,200	0,2310
BCTEUR_1	0,995403	0,00590087	168,7	4,46e-300 ***
Media var. dipendente	3688,652	SQM var. dipendente	3686,883	
Somma quadr. residui	47227471	E.S. della regressione	396,1084	
R-quadro non centrato	0,994260	R-quadro centrato	0,988495	
F(2, 301)	26069,01	P-value(F)	0,000000	
Log-verosimiglianza	-2241,387	Criterio di Akaike	4486,773	
Criterio di Schwarz	4494,201	Hannan-Quinn	4489,745	
rho	0,002010	Valore h di Durbin	0,035175	

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Modello 2: OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)

Variabile dipendente: BCTEUR

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	14020,5	1611,18	8,702	2,18e-016 ***
VIXindex_1	-918,988	142,214	-6,462	4,15e-010 ***
Media var. dipendente	3688,652	SQM var. dipendente	3686,883	
Somma quadr. residui	3,60e+09	E.S. della regressione	3460,742	
R-quadro	0,121828	R-quadro corretto	0,118911	
F(1, 301)	41,75759	P-value(F)	4,15e-10	
Log-verosimiglianza	-2898,154	Criterio di Akaike	5800,309	
Criterio di Schwarz	5807,736	Hannan-Quinn	5803,280	
rho	0,973754	Durbin-Watson	0,060009	

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Ora facciamo un confronto tra modello statico e modello dinamico, vediamo che differenza vi sono rispetto alle stime precedenti del modello statico

White test

p-value è 0,00000 rifiuto l'ipotesi nulla quindi nel modello dinamico non c'è presenza di eteroschedasticità. Così come non c'era nel modello statico.

```

Test di White per l'eteroschedasticità
OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
Variabile dipendente: uhat^2

-----+-----+-----+-----+-----+
                coefficiente      errore std.      rapporto t      p-value
-----+-----+-----+-----+-----+
const          -305283              2,59680e+06      -0,1176          0,9065
VIXindex_1     89845,1              408723           0,2198           0,8262
BCTEUR_1       -211,106              179,664          -1,175           0,2409
sq_VIXindex_1  -5308,90              16132,5          -0,3291          0,7423
X2_X3          16,3941              13,2359          1,239            0,2165
sq_BCTEUR_1    0,00963146           0,00384302       2,506            0,0127 **

R-quadro = 0,197761

Statistica test: TR^2 = 59,921572,
con p-value = P(Chi-quadro(5) > 59,921572) = 0,000000

```

Test Jarque-Bera

P-value tende a zero

Rifiuto Ho, i residui non distribuiscono come una normale (allo stesso modo del modello statico)

```

Test per la normalità di BCTEUR:

Test di Doornik-Hansen = 400,642, con p-value 1,00396e-087
W di Shapiro-Wilk = 0,763868, con p-value 1,45308e-020
Test di Lilliefors = 0,20814, con p-value ~= 0
Test di Jarque-Bera = 162,557, con p-value 5,02589e-036

```

Con il test LM per l'autocorrelazione si definisce il grado di dipendenza tra i valori assunti e si dimostra se c'è l'autocorrelazione tra le serie di valori, e che al cambiare dell'uno potrebbe cambiare anche l'altro, In altre parole è la correlazione incrociata del valore di una variabile con sé stessa, vediamo che t viene confrontato con un altro valore t_{-1} .

LM test per l'autocorrelazione

Ritardo $p = 1$ e $p=2$

Accetto H_0 perché il p-value del test risulta > 0.05 , quindi non c'è autocorrelazione. (parametro $uhat_{-1}$ e $uhat_{-2}$ risultano non significativi).

```

Test di Breusch-Godfrey per l'autocorrelazione del prim'ordine
OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
Variabile dipendente: uhat

              coefficiente    errore std.    rapporto t    p-value
-----
const          -0,0247422      206,794      -0,0001196    0,9999
VIXindex_1     0,00659199      17,4187      0,0003784    0,9997
BCTEUR_1      -1,35355e-05      0,00664704   -0,002036    0,9984
uhat_1         0,00124705      0,0581819    0,02143      0,9829

R-quadro = 0,000002

Statistica test: LMF = 0,000459,
con p-value = P(F(1,299) > 0,000459403) = 0,983

Statistica alternativa: TR^2 = 0,000466,
con p-value = P(Chi-quadro(1) > 0,000465548) = 0,983

Ljung-Box Q' = 0,000464526,
con p-value = P(Chi-quadro(1) > 0,000464526) = 0,983

```

Test di Breusch-Godfrey per l'autocorrelazione fino all'ordine 2
 OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
 Variabile dipendente: uhat

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	-1,88312	207,198	-0,009088	0,9928
VIXindex_1	0,229958	17,4605	0,01317	0,9895
BCTEUR_1	-0,000208016	0,00668759	-0,03110	0,9752
uhat_1	0,00148715	0,0582757	0,02552	0,9797
uhat_2	0,0179841	0,0589405	0,3051	0,7605

R-quadro = 0,000314

Statistica test: LMF = 0,046779,
 con p-value = $P(F(2,298) > 0,0467789) = 0,954$

Statistica alternativa: $TR^2 = 0,095098$,
 con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(2) > 0,0950976) = 0,954$

Ljung-Box $Q' = 0,0928851$,
 con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(2) > 0,0928851) = 0,955$

Ritardo $p = 3$

Rifiuto H_0 perché il p-value del test risulta > 0.05 , quindi non autocorrelazione ma tra tutti gli $uhat_{3,4}$ stimati, l'unico significativo risulta $uhat_3$. (nel modello statico al ritardo 1 abbiamo rifiutato H_0 , quindi vi era già autocorrelazione spiegata dal ritardo 1)

Ritardo $p = 3$ serve al modello. E quindi continuiamo a rifiutare l'ipotesi nulla di non autocorrelazione, possiamo aggiungere che il ritardo ($uhat_1$, $uhat_2$) non sono significativi quindi non necessari alla spiegazione del modello.

Accetto H_0 perché il p-value del test risulta > 0.05 , quindi non c'è autocorrelazione ma tra tutti i ritardi ($uhat$) stimati, l'unico significativo risulta $uhat_3$, nel modello statico al ritardo $p=1$ abbiamo rifiutato H_0 , quindi vi era già autocorrelazione di primo ordine.

Test di Breusch-Godfrey per l'autocorrelazione fino all'ordine 3
 OLS, usando le osservazioni 900-1202 (T = 303)
 Variabile dipendente: uhat

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	-21,3850	206,916	-0,1034	0,9178
VIXindex_1	2,25061	17,4510	0,1290	0,8975
BCTEUR_1	-0,00116816	0,00669263	-0,1745	0,8616
uhat_1	0,00112610	0,0581033	0,01938	0,9846
uhat_2	0,0194463	0,0587723	0,3309	0,7410
uhat_3	0,0980549	0,0588662	1,666	0,0968 *

R-quadro = 0,009567

Statistica test: LMF = 0,956253,
 con p-value = $P(F(3,297) > 0,956253) = 0,414$

Statistica alternativa: $TR^2 = 2,898713$,
 con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(3) > 2,89871) = 0,408$

Ljung-Box $Q' = 2,82118$,
 con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(3) > 2,82118) = 0,42$

Arrivati alla fine dell'analisi devo fare una scelta tra il modello statico e il modello dinamico in base ai risultati dell'analisi fatta, potrei affermare che il modello statistico non è male perché ha le variabili significative ma il R^2 è quindi spiega poco il modello e non è efficace a rappresentare i dati e a spiegare la mia variabile dipendente Bitcoin (BCTEUR).

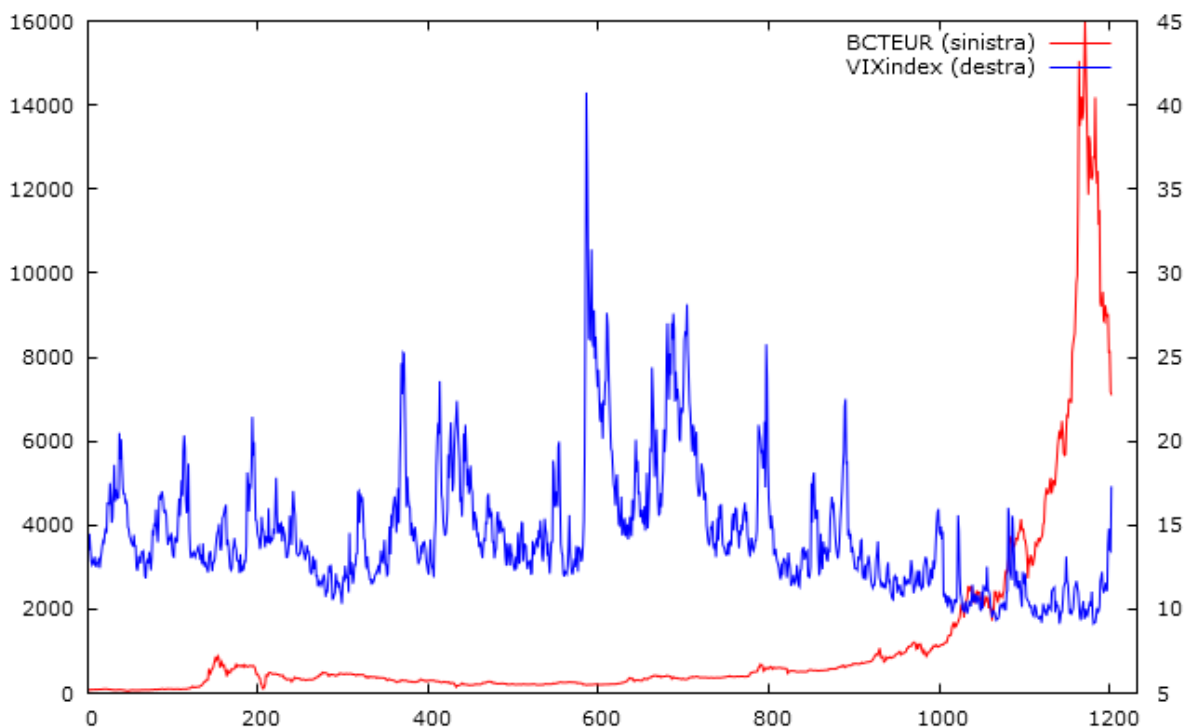
Ma sappiamo da modelli teorici che se abbiamo un salto (Structural break) ci serve un modello dinamico che ci spieghi attraverso i ritardi temporali se c'è una relazione tra il settore finanziario con i ritardi in tempo reale.

Il modello migliore è il modello dinamico scelto in base all' R^2 , perché il suo valore risulta migliorato rispetto al modello statico, nel modello dinamico viene spiegata meglio la variabile dipendente Bitcoin, ovvero indica la varianza spiegata nella regressione in più secondo il modello Bic, i due criteri Schwarz e Akaike raggiungono il loro massimo valore contribuendo alla spiegazione del modello.

Possiamo dire che Bitcoin ha una minima dipendenza dal indice VIX, ma non molto forte. Del resto osservando il grafico della serie storica del bitcoin

notiamo che questo ha avuto dei trend bassi nei primi anni, solo all'inizio del 2017 ha avuto un boom imprevisto ovvero una fortissima crescita fino a dicembre 2018. Questi andamenti sicuramente non dipendono dal VIX ma da altri fattori: tuttavia nelle stime dei modelli che abbiamo visto osserviamo che un 25% circa della variabilità dei dati può essere spiegata dal VIX.

Dal grafico ho capito che nelle serie temporali, ci sono dei break strutturali per due motivi: 1° il settore finanziario è caratterizzato dalla volatilità che nei ultimi anni è aumentata sempre di più. 2° il settore finanziario è dinamico ed è molto più veloce rispetto all'economia reale. diciamo che il grafico è un ottimo strumento per vedere quando ci sono i normali trend o se ci sono delle interruzioni strutturali.



Quindi per ottenere un buon risultato ho utilizzato il modello dinamico che tiene in considerazione due elementi (Structural break) le interruzioni strutturali e le variabili ritardate (lags).

Analizziamo un po' l'indice Vix, per vedere i suoi indici di riferimento e i metodi di calcolo utilizzati per la volatilità futura. L'indice Vix viene calcolato e diffuso in tempo reale dal CBOE, (www.cboe.com/Volatility) con l'obiettivo di stimare la volatilità implicita di un'opzione che ha scadenza dopo 30 giorni ed è emessa sull'indice azionario S&P500. Per il calcolo del VIX si considerano solo prezzi di mercato di opzioni call e put chiamato "out-at-the-money", così si riesce a isolare la volatilità attesa dagli altri fattori che possono influenzare le variazioni di prezzo del bene. IL CBOE ha introdotto nei ultimi anni contratti future nel quale viene quotato anche il futures di Bitcoin, ma vediamo che ha anche altre tipologie di o altre tipologie di contratti di opzione che hanno come bene sottostante l'indice Vix.({

4.9 VIX: caratteristiche

Il calcolo dell'indice di volatilità fu proposto per la prima volta da (Gastineau nel 1977), ma poi viene ripreso negli anni successivi da (Cox-Rubinstein). Gastineau propose come metodo di calcolo la media della volatilità implicita (probabilità) calcolata dai prezzi di opzioni (*at-the-money*) su 14 titoli azionari con scadenze comprese tra 3 mesi e sei mesi, cambiando la media con una misura della volatilità storica del mercato azionario. Ma Cox e Rubinstein intervengono con un suggerimento apportando un miglioramento alla precedente procedura di calcolo, essi considerano più opzioni call su ciascun titolo e introducono il metodo dei pesi per la volatilità che rende l'indice "*in-the-maney*" il tempo rimane costante alla scadenza, quindi una misura basata sulla volatilità storica o una combinazione pesata di volatilità storiche e implicite. Un altro miglioramento alla metodologia di calcolo avviene da (Whaley nel 1993) che viene adottata da Chicago Board Options Exchange(CBOE), quindi il nuovo metodo di calcolo considera un ampio intervallo dei prezzi d'esercizio che si basa sulla media pesata dei prezzi di opzioni call e put e si

chiamata “*out-of-the-money*” (il prezzo d’esercizio è superiore al prezzo di mercato) e assume come indice di riferimento lo S&P 500. Vediamo nella tabella 9, vari livelli di ansietà collegati a valori dell’indice e il loro significato nell’indice VIX nel mercato. Un indice basso di \$ 20 indica un compiacimento che sta a significare che il mercato non ha paura, ma all’aumentare dei valori del Vix aumentano le preoccupazioni dei cambiamenti futuri nelle quotazioni di mercato.

L’indice di volatilità VIX, è il termometro della paura per l’investitori.

20	Compiacimento
30	Preoccupazione
40	Ansia
50	Quasi panico
60	Panico
65	Panico estremo

Tabella 9: Livello dell’ansia al variare del indice VIX

L’indice VIX misura le aspettative di mercato sulla volatilità a breve periodo di 30 giorni successivi, esso viene interpretato come una ricetta magica che prevedere l’andamento delle Borse. Il Vix diventa quasi una sorta di benchmark per la misurazione della volatilità nel mercato dal 2003 come evidenziato nella tabella 10.

Indice	Mercato	Indice sottostante	Tipo d'opzione	Diffusione	Inizio
VXO	USA	S&P 100	Americana	CBOE	1993
VIX	USA	S&P500	Europea	CBOE	2003
VXN	USA	NASDAQ-100	Europea	CBOE	2003
VXD	USA	DJAI	Europea	CBOE	2005
VDAX	Germania	DAX-100	Europea	Borsa Tedesca	1994
VX1 e VX6	Francia	CAC-40	Europea	MONEP	1997

Tabella:10 Indicazioni e caratteristiche degli indici di volatilità.

L'indice VIX ha un'interpretazione probabilistica che riguarda l'intervallo atteso del tasso di variazione dell'indice S&P500 nei prossimi 30 giorni. Supponiamo di conoscere la tecnica su cui si fonda la costruzione dell'indice VIX, basata su due ipotesi: tasso di variazione dell'indice S&P500 si distribuisce come una normale standardizzata e che la sua media nei successivi 30 gironi sia nulla. Facciamo un esempio di tasso di variazione atteso al 50% = 0.1947 di VIX «Un numero casuale estratto da tale distribuzione ha probabilità del 50% di distare da zero per meno di 0.6745 volte lo scarto quadratico medio; ha probabilità del 75% di distare da zero per meno di 1.1504 volte lo scarto quadratico medio e con una probabilità del 95% di distare da zero per meno di 1.9600 volte lo scarto quadratico medio. Dato che VIX rappresenta uno scarto quadratico medio su base annua, per trasformare in volatilità mensili si deve scalare

(dividere) ciascuno dei precedenti coefficienti per la radice quadrata di 12 (ad esempio: $0.6745/\sqrt{12} = 0.1947$.)» “White Paper n.33/2010-VIX”, (Prof. Paolo Pinaca).

4.10 Effetto “Week-end” sul VIX

Vediamo anche l’effetto “week-end” sull’indice VIX.

Vix è valutato in termini percentuali ed è visibile in tempo reale, con lo scopo di offrire precise indicazioni sui andamenti futuri delle quotazioni dei titoli finanziari, dando così la possibilità agli investitori un indice affidabile durante tutto il periodo negoziazione.



Fonte:(<http://www.cboe.com/delayedquote/advanced-charts>)

Al momento del suo debutto sul mercato l’indice VIX, calcolava la volatilità implicita attraverso il modello dei *Black e Scholes*²⁵ che veniva utilizzato per prevedere la volatilità futura dei prossimi 30 giorni che si basava sull’ipotesi di volatilità costante. Diamo una breve definizione del modello “*Black e Scholes*” che è uno dei modelli più conosciuti ed utilizzati in finanza, esso ci permette di calcolare il prezzo di non arbitraggio delle opzioni put e call di tipo europeo, facendo una valutazione neutrale del rischio basato su

²⁵ Il modello di Black-Scholes-Merton, rappresenta l’andamento

un processo stocastico. (M. Britten-Jones, A. Neuberger) “Option Prices, implied prices processes, and stochastic volatility” in Journal of Finance, 55, 839-866 (2000).

4.11 Modello Black-Scholes

Per rendere comprensibile il calcolo della volatilità futura faccio un esempio pratico di come possiamo calcolare la volatilità implicita attraverso il modello *Black-Scholes* attraverso la dinamica di un titolo azionario S_t , che viene regolata da un moto *browniano*²⁶ geometrico, con la strategia *strangle*²⁷ acquistando una call e una put ($X_{call} = 15$ e $X_{put} = 14$) di tipo europeo con scadenza a 6 mesi e che il prezzo di mercato coincide con il prezzo di *Black-Scholes*.

Indichiamo $S_0 = €14.50$ il prezzo corrente dell'opzione, per semplicità mettiamo $r_f = 0$, $r = 2,5\%$, $\sigma = 33\%$ che è il nostro rischio.

Il prezzo di Black-Scholes dell'opzione call è (0,52)

²⁶ Il moto Browniano, viene applicato nel modello Black e Scholes per la valutazione neutrale del rischio basato.

²⁷ Lo strangle è una strategia finalizzata a speculare sulla volatilità dell'acquisto e vendita di un'opzione put e call con medesima scadenza e sullo stesso bene ma con prezzi diversi.

The Black-Scholes Option-Pricing Formula		
S₀	14,50	Current stock price
X_{call}	15,00	Exercise price
T	0,50000	Time to maturity of option (in years)
r	2,50%	Risk-free rate of interest
Sigma	33%	Stock volatility
rf	0,00%	
d₁	0,0249564	$\leftarrow (LN(S_0/X)+(r-rf+0.5*\sigma^2)*T)/(\sigma*SQRT(T))$
d₂	-0,208389	$\leftarrow d_1-\sigma*SQRT(T)$
N(d₁)	0,5100	\leftarrow Uses formula NormSDist(d ₁)
N(d₂)	0,4175	\leftarrow Uses formula NormSDist(d ₂)
Call price, C₀	1,21019617	$\leftarrow S_0*N(d_1)-X*exp(-r*T)*N(d_2)$
Put price, P₀	1,5238632	\leftarrow call price - S ₀ + X*Exp(-r*T): by Put-Call parity
	1,52	$\leftarrow X*exp(-r*T)*N(-d_2) - S*N(-d_1)$: direct formula

Tabella:12 illustra il prezzo della call

Il prezzo di Black-Scholes dell'opzione put è (0,01)

The Black-Scholes Option-Pricing Formula		
S₀	14,50	Current stock price
X_{put}	14,00	Exercise price
T	0,50000	Time to maturity of option (in years)
r	2,50%	Risk-free rate of interest
Sigma	33%	Stock volatility
rf	0,00%	
d₁	0,3206250	$\leftarrow (LN(S_0/X)+(r-rf+0.5*\sigma^2)*T)/(\sigma*SQRT(T))$
d₂	0,087280	$\leftarrow d_1-\sigma*SQRT(T)$
N(d₁)	0,6258	\leftarrow Uses formula NormSDist(d ₁)
N(d₂)	0,5348	\leftarrow Uses formula NormSDist(d ₂)
Call price, C₀	1,67956142	$\leftarrow S_0*N(d_1)-X*exp(-r*T)*N(d_2)$
Put price, P₀	1,0056506	\leftarrow call price - S ₀ + X*Exp(-r*T): by Put-Call parity
	1,01	$\leftarrow X*exp(-r*T)*N(-d_2) - S*N(-d_1)$: direct formula

Tabella:13 evidenzia il prezzo della put

La strategia *strangle* per la put richiede un esborso iniziale di $(Costo = C_{BS} + P_{BS}) = 2,53$.

La perdita massima è pari alla somma dei due premi pagati per acquistare le due opzioni.

La funzione di profitto alla scadenza può offrire un guadagno illimitato dovuto all'esercizio della call, se il prezzo del bene sottostante alla scadenza supera l'aspettativa. La strategia dà luogo ad un guadagno sia se $St(X_{put}) > St(X_{call} + costo) = 17,53$

Questo modello viene sostituito da un modello basato sulla volatilità stocastica, che si basa esclusivamente sulla conoscenza dei prezzi di mercato così non si creano incongruenze come si creavano con gli approcci tradizionali. Però nel 2003 il CBOE, ha apportato delle modifiche al calcolo del VIX, che non si basa solo su modelli teorici ma direttamente sui prezzi delle opzioni mediante una formula che approssima il concetto di varianza futura che mostra come sia possibile estrarre dai prezzi delle opzioni l'intera distribuzione neutrale al rischio dei prezzi del bene sottostante. Quindi la volatilità sull'indice Vix viene calcolata in base all'indice S&P500, dove vengono fatte le quotazioni *bid-ask* di tutte le opzioni "out-of-the-money" che si riferisce alla scadenza più vicina e a quella immediatamente successiva considerando il risk free e come prezzo d'esercizio la differenza tra la quotazione media dei prezzi di *bid e ask* della call e put.

4.12 I rendimenti di Bitcoin e VIX.

La seguente formula viene applicata per il calcolo dei rendimenti

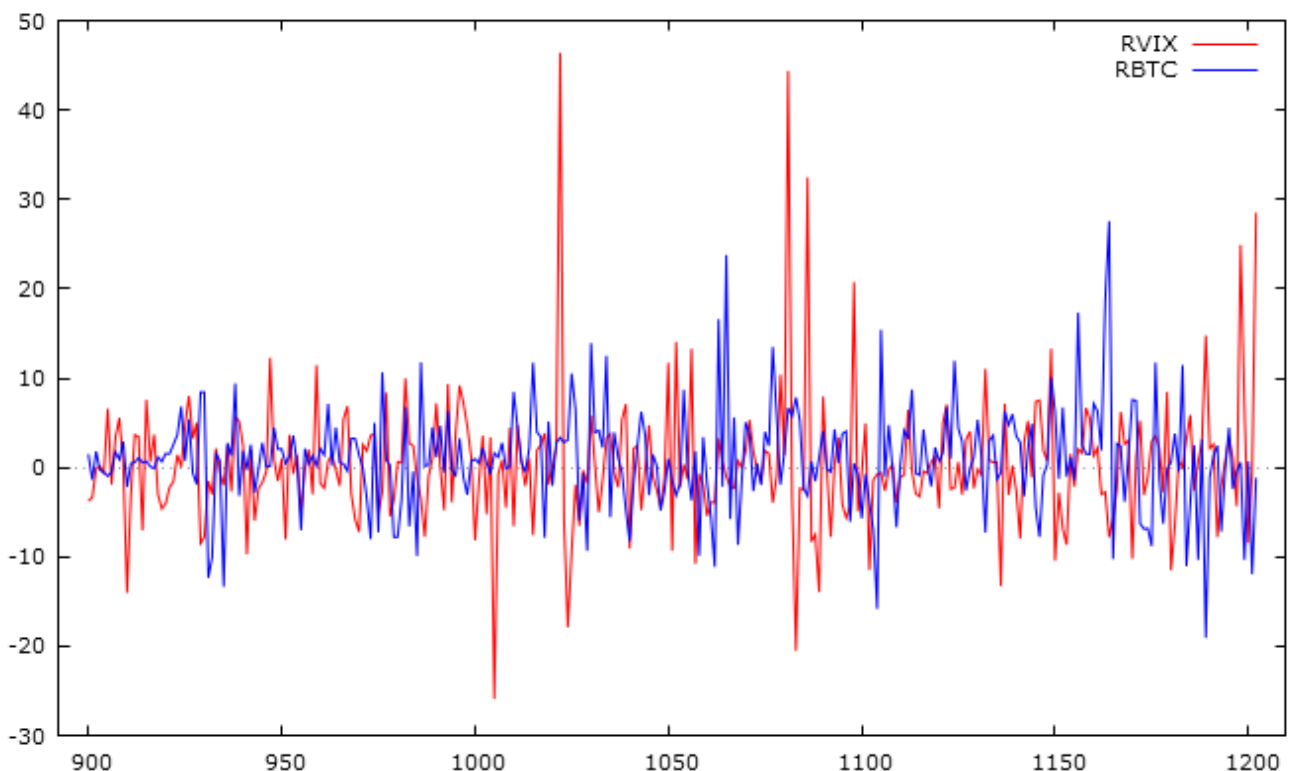
Formula:

5 RVIX	$(VIX_{index}/VIX_{index(-1)}-1)*100$
6 RBTC	$(BCTEUR/BCTEUR(-1)-1)*100$

Vediamo i rendimenti di Bitcoin e Vix, analizzati con il Software Gretl.

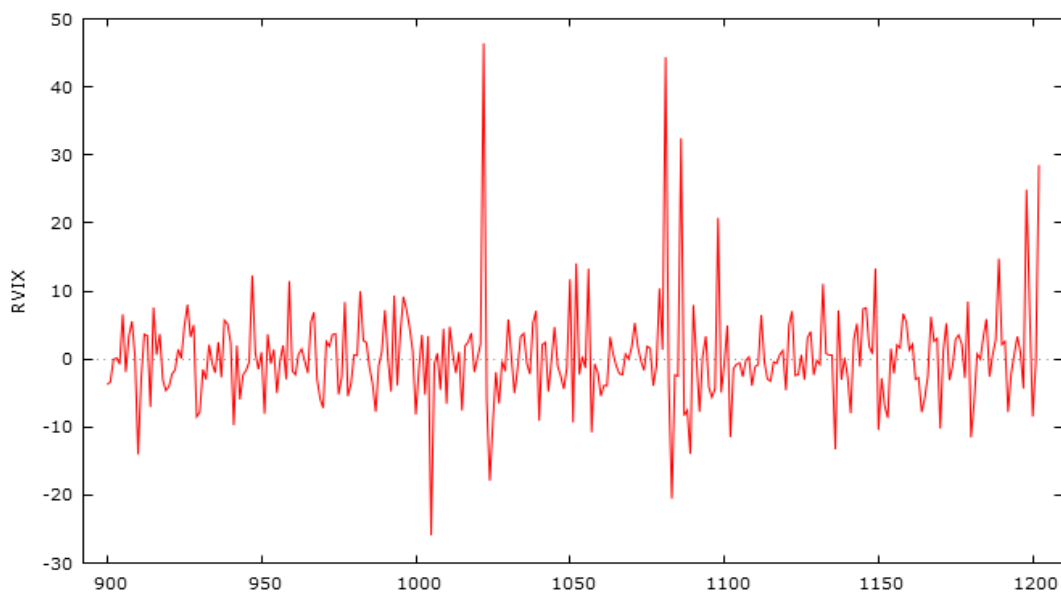
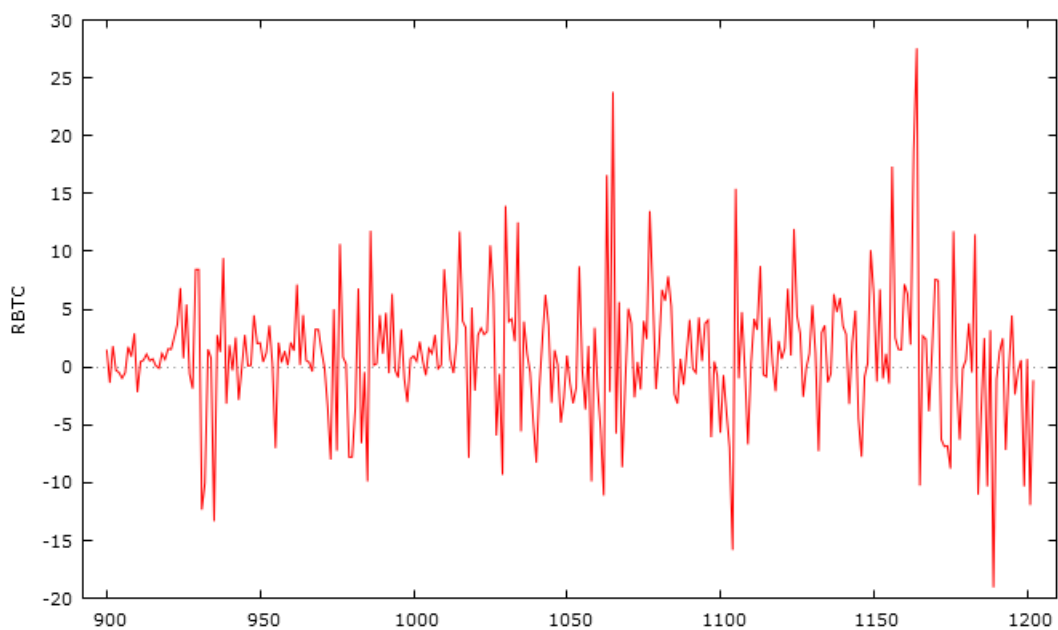
Dall'analisi dei rendimenti risultano i valori minimi e massimi, la varianza e il tasso del rendimento. Possiamo stabilire che se c'è una relazione con il criterio media-varianza si può verificare se c'è una dominanza di un portafoglio rispetto all'altro, quindi se il rendimento del primo rispetto all'altro ma questo equivale solo se la varianza del primo è maggiore del secondo o viceversa. ($R1 > R2$ se solo se $Var 1 > Var 2$)

	Media	Mediana	Minimo	Massimo
RVIX	0,32722	-0,16327	-25,906	46,385
RBTC	0,92734	0,71863	-19,062	27,559
	SQMCoeff. di variazione	Asimmetria	Curtosi	
RVIX	7,2114	22,038	1,9701	11,619
RBTC	5,6624	6,1061	0,41365	3,0119
	5% perc.	95% perc.	Range interquartile	Osservazioni mancanti
RVIX	-8,9877	10,291	6,0716	3
RBTC	-8,7567	10,605	4,8932	3

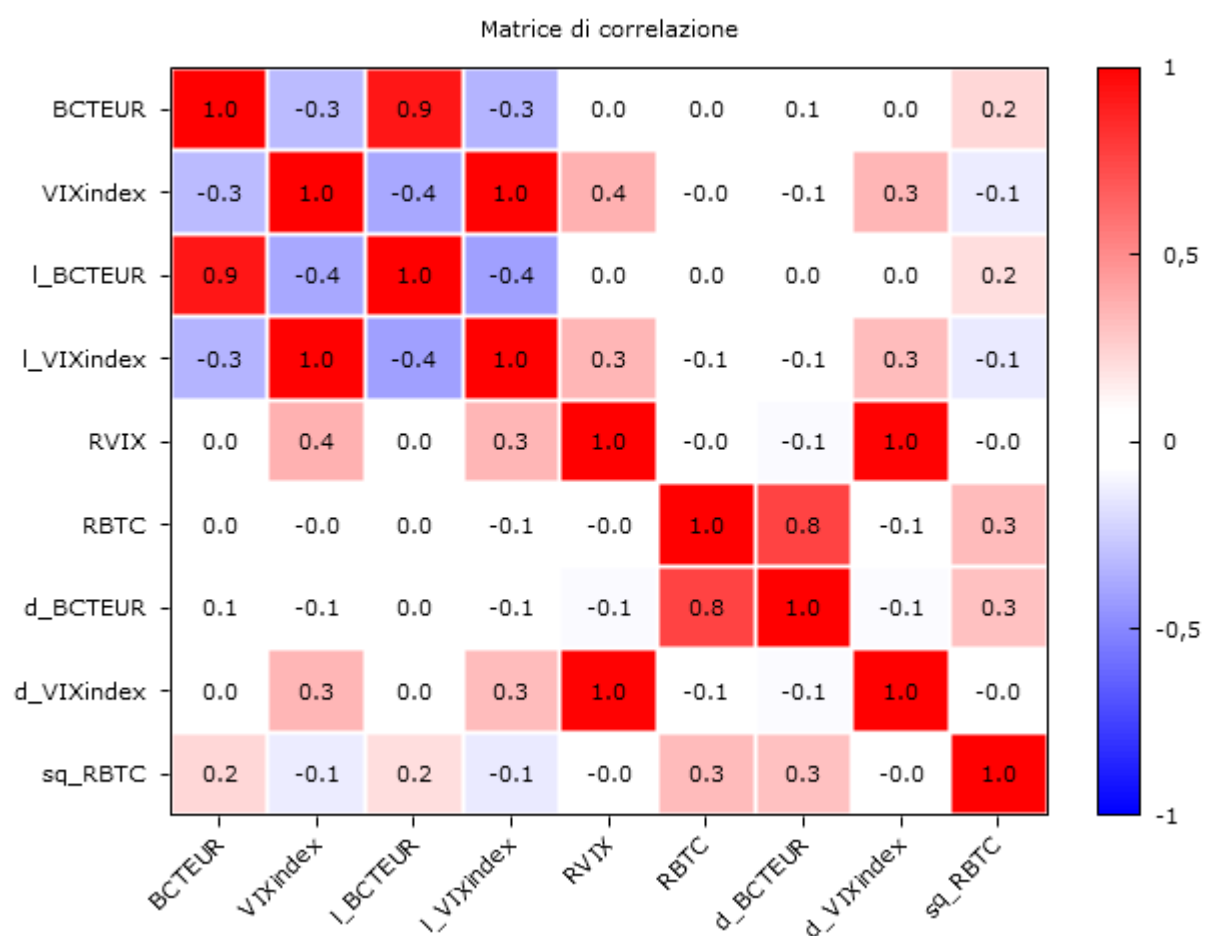


Vediamo che anche tra i rendimenti dei due beni sottostanti esiste sempre la correlazione negativa pero con un valore un po' più sostanzioso rispetto ai loro trend dei prezzi di mercato.

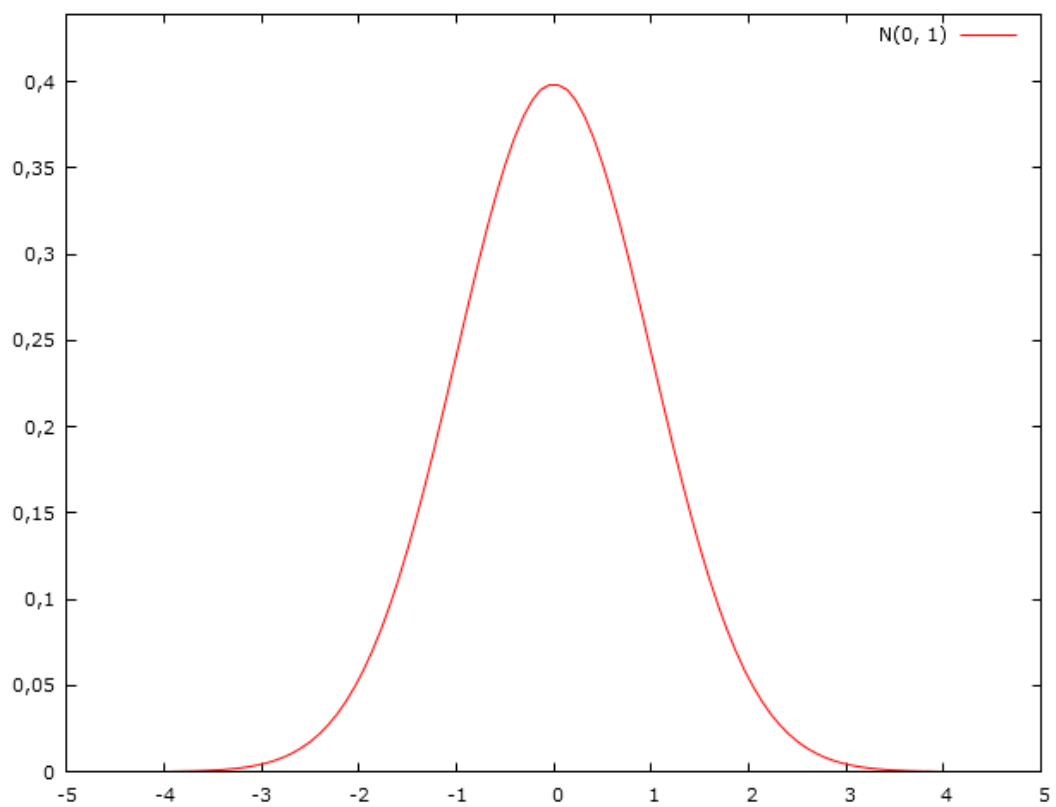
```
corr(RVIX, RBTC) = -0,04821936  
Sotto l'ipotesi nulla di non correlazione:  
t(301) = -0,837549, con p-value a due code 0,4029
```



Vediamo la matrice di correlazione tra i due rendimenti con la diagonale 1



Vediamo la distribuzione normale dei rendimenti di Bitcoin



4.13 Analisi SWOT

L'analisi SWOT ci permette di valutare con semplicità il fenomeno Bitcoin, raggruppandolo in quattro macro aree.

L'ANALISI SWOT SUI BITCOIN

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZA
<ul style="list-style-type: none">* Decentralizzazione* Transazioni istantanee* Utilizzo di tecnologia P2P* Scarsità in ambito digitale	<ul style="list-style-type: none">* Alta volatilità* Poco utilizzato nel economia* Digital divide* Fee Network
OPPORTUNITÀ	RISCHI
<ul style="list-style-type: none">* Strumento d'Investimento* Banca low cost* Integrazioni con Blockchain* Strumento di relazione sociale	<ul style="list-style-type: none">* Hackeraggio* Nuovi competitor* Speculativi* Di non essere riconosciuta

Fonte: "Business Model Generation"

Conclusione

All'interno di questo elaborato ho analizzato le caratteristiche tecniche che permettono il funzionamento di Bitcoin, soffermandomi agli aspetti salienti quali: Blockchain e il suo magico registro pubblico, l'attività di mining virtuale simile a quella dell'oro fisico, l'asset class come oro digitale e la straordinaria invenzione di scarsità nell'ambito digitale ed infine alla vulnerabilità dell'intero fenomeno Bitcoin. All'interno dell'analisi sono emerse alcune relazioni dal punto di vista economico e finanziario tra il VIX e Bitcoin che sono stati osservati attraverso l'analisi quantitativa del trend di Bitcoin e di VIX, le serie temporali sono state elaborate con il software Gretl, dove si è osservato che durante il periodo analizzato vi è un Break Strutturale che è risultato dall'andamento del trend di Bitcoin e del VIX.

Il secondo approccio utilizzato per descrivere l'utilizzo dei Bitcoin nell'economia reale è il mio case study nella Bitcoin Valley, situato in Rovereto nella provincia di Trento dove l'economia e il commercio locale sono permeati già dall'utilizzo di Bitcoin. Sempre nello stesso contesto sono entrata in contatto con una start-up innovative chiamata "Inbitcoin", che ha per core business il rendere fruibile Bitcoin sia da un punto di vista B2C con un negozio fisico "ComproEuro" in cui è possibile comprare e vendere fisicamente i Bitcoin; sia da un punto di vista B2B cercando di avvicinare sia

pubblica amministrazione che imprese alla medesima cryptovaluta. Andando avanti ho analizzato la curva della domanda e dell'offerta con i relativi dati estrapolati dal mercato di Bitcoin. Inoltre ho fatto una sintesi dell'indice VIX e delle sue potenzialità in grado di offrire una "ricetta magica" per proteggere i portafogli da indesiderate oscillazioni dei prezzi di mercato. In fine sono arrivata al punto fondamentale della mia tesi dove ho elaborato l'analisi della correlazione dell'andamento del Bitcoin con l'andamento dell'indice di volatilità VIX: dopo aver verificato che sussiste una correlazione negativa tra l'andamento del Bitcoin con l'andamento di VIX, possiamo dire che una minima dipendenza tra i due trend c'è ma non è molto forte. Del resto osservando il grafico della serie storica del Bitcoin notiamo che questo ha avuto grandi oscillazioni, ad esempio una fortissima crescita tra settembre 2017 e inizio 2018. Quindi si può affermare che la volatilità del prezzo di Bitcoin è determinata dal mercato, tuttavia nelle stime dei modelli che abbiamo visto e emerso che almeno il 25% della variabilità dei dati può essere spiegata dall'indice VIX.

In Conclusione attraverso uno studio più approfondito si potrebbe pensare di strutturare un fondo di investimento ETF, basato su Bitcoin in cui usiamo il VIX come strumento di copertura del capitale, che va a coprire eventuali perdite derivanti delle forti oscillazioni dei prezzi di Bitcoin. Quindi mi creo un portafoglio dove detengo le due asset finanziarie Vix e Bitcoin, da una parte investo sulla volatilità dell'indice VIX dell'altra investo nella Crypto Commodity che di per se entrambi i beni non esistono fiscalmente ma costituiscono un valore.

Riferimenti bibliografici

- 1-Amato .M, Fantacci L. *Per un Pugno di Bitcoin* “Rischi e opportunità delle monete virtuali” Editore Università Bocconi,1°edizione gennaio2016
- 2-Milton Friedman “*A Monetary History of the United States*”(1867-1960)
- 3-Milton Friedman “*The Road to Liberty: La Moneta Merce di Sintesi*”(1960,p.7)
- 4-Schumpeter J “*La Teoria dello sviluppo economico*”(1971 p.84)
- 5-Druker, P.F.“*Managing in Turbulent Times*” (1981)
- 6-Ronald H. Coase, “*The Problem of Social Cost*”(1960).
- 7-Krugman P, Obstfeld. M , Melitz M,2° vol. “*Economia Monetaria Internazionale*” Editore Pearson 5°edizione (2012)
- 8-Stefano Tonelli, *Dall’Oro al Bitcoin* -“Conoscere il denaro per capire la crisi” Edizione febbraio (2014)
- 9-Rossi G.P.“*Blockchain*” Edizione ebook luglio (2017)
- 10-Ferretti Giacomo “*Se potessi avere 1 bitcoin al mese*” Edizione ebook (2017)
- 11-Redcar, Joe “*Ethereum e contratti intelligenti*” Edizione ebook 2016
- 12-Giacomo Ferretti. “*Minatori moderni virtuali*”-Come il mining del bitcoin sta rivoluzionando l’economia e il web. Edizione ebook 2017.
- 13-ExtremeGenerazion.”*come moltiplicare bitcoin*” Edizione ebook novembre 2015
- 14-Richardo Caetano.”*Bitcoin guida all’uso delle criptovalute*” Editore (Packt Publishing) prima edizione 2015
- 15- Capoti .D, Colacchi. E, Maggioni. M, “*Bitcoin Revolution*”- La moneta digitale alla conquista del mondo. Editore Ulrico Hoepli Milano, 2015.
- 16- Christian Barranco. “*Criptovalute: trading ed investimenti per neofiti*” edizione 2017

- 17-Davide Carboni "*Dagli Smart Contract alle Ico*" Editore (immutable. today) 2017
- 18-Efimova and Serletis, "*Emergent Markets Volatility modelling using GARCH*" (2014)
- 19-Bartolini Stefano, scrisse il suo "*Manifesto per la felicità*" pubblicato nel (2013)
- 20-Bodie, Kane, Marcus, "Investment" McGraw-Hill, Education (2014)
- 21-Ametrano Ferdinand, "*Bitcoin the Digital Gold and Asset Investment*" Docente Università Bocconi Milano (2017)
- 22-(M. Britten-Jones, A. Neuberger) "Option Prices, implied prices processes, and stochastic volatility" in Journal of Finance, 55, 839-866 (2000)
- 23- Buchholz et al, Kristoufek "*What Drives Bitcoin Price*" PDF(2012-2013)
- 24- M. Brenner, D. Galai, "*New financial instrument for hedging changes in Volatility*", Financial Analysts Journal, 45 (4), (1989), 61-65
- 25- P. Carr, R. Lee, "Realized volatility and variance: options via swap risk", May (2007),76-83.
- 26- J.C. Cox, M. Rubinstein, "Options Markets", Prentice-Hall Inc., (1985)

Webgrafia

BITCOIN WIKI, URL: https://it.bitcoin.it/wiki/Pagina_principale,

BITCOIN.ORG, Developer Guide, URL: <https://bitcoin.org/en/developer>,

BITCOIN.ORG, URL: bitcoin.org/it,

Bloomberg, <https://www.bloomberg.com/quote/VIX:IND>

BUCHHOLZ M., DELANEY J. e WARREN J., “Bits and Bets. Information, Price Volatility, and

coherence analysis”, URL: <http://arxiv.org/pdf/1406.0268v1.pdf>, 2014.

Coinmarketcap, <https://coinmarketcap.com/>

Compro Euro <https://comproeuro.it/>

Demand for Bitcoin”, URL:

<http://www.bitcointrading.com/pdf/bitsandbets.pdf>,

DeMARTINO I, “The many types and functions of bitcoin wallets”,

20/06/2014, URL: <http://cointelegraph.com/news/111891/the-many-types-and-functions-of-bitcoinwallets>

egea.edizioni@unibocconi.it - www.egeaonline.it Per un pugno di bitcoin.

E-GOLD, Wikipedia, L’enciclopedia libera, URL:

<https://en.wikipedia.org/wiki/E-gold>,

Financial Times, <https://www.ft.com/stream/a072c32f-42de-4cc6-8e77-c468d681e5db>

Focus, <https://www.focus.it/cultura/storia/quando-e-stata-inventata-la-moneta>

<https://freebitco.in/.ExtremeGeneration.it> (2015-10-24T23:58:59). Come MOLTIPLICARE BITCOIN

Il Sole 24 Ore <http://argomenti.ilsole24ore.com/parolechiave/bitcoin.html>

In Bitcoin <https://bitcoin.org/it/come-iniziare>

Indice VIX, <http://www.cboe.com/products/vix-index-volatility/vix-options-and-futures/vix-index>

Intermarketandmore, <http://intermarketandmore.finanza.com/bitcoin-nuovi-record-ed-una-curiosa-correlazione-81170.html>

KRISTOUFEK L., “What are the main drivers of the Bitcoin price? Evidence from wavelet

Money.it, <https://www.money.it/Indice-VIX-cos-e-come-si-usa>

NAKAMOTO Satoshi, “Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system”, URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 2008.

News.bitcoin, <https://news.bitcoin.com/trump-and-the-federal-reserve-are-keeping-an-eye-on-bitcoin/>

PEER-TO-PEER, Wikipedia, L'enciclopedia libera, URL: <https://it.wikipedia.org/wiki/Peer-to-peer>,

SZABO N., “Bitgold”, <http://unenumerated.blogspot.it/2005/12/bit-gold.html>

The Economist, <https://www.economist.com/news/finance-and-economics/21731827-getting-out-such-illiquid-asset-can-be-harder-getting-bitcoins>

The Independent,

<http://www.independent.co.uk/news/business/news/bitcoin-latest-updates-central-banks-say-regulation-cryptocurrency-digital-ecb-us-federal-reserve-a8106961.html>

VOORHEES E., "What is Bitcoin?", Bitcoin Magazine, 15/05/'15, URL: <https://bitcoinmagazine.com/19020/bitcoin/>

WAGNER A., "Digital currency vs virtual currency", Bitcoin Magazine, 22/08/'14, URL: <https://bitcoinmagazine.com/15862/digital-vs-virtual-currencies/>

WAGNER A., "The role and future of altcoins", Bitcoin Magazine, 22/05/'14, URL: <https://bitcoinmagazine.com/13150/role-future-altcoins/>

WAGNER K., "World's first bitcoin ATM opens in Vancouver, Canada", 31/10/'13, meshable.com, URL: <http://mashable.com/2013/10/30/bitcoin-atm-2/>

WILMOTH J., "What is altcoin?", cryptocoinsnews.com, URL: <https://www.cryptocoinsnews.com/altcoin/>,

Yahoo finance <https://it.finance.yahoo.com/>

Ringraziamenti.

Prima di tutto, un ringraziamento di cuore ai miei Genitori per avermi dato la vita la cosa più preziosa al mondo. Loro sono per me il Paradiso quel posto tranquillo e unico al mondo dove posso trovare la mia felicità, la mia serenità e la mia vita, ora sono due angeli nell'cielo, sono il sole e la luna, l'alba e il tramonto
"Dragi Parinti"(Cari Genitori)

Prezioso papà e meravigliosa mamma volevo ringraziarvi per tutto quello che avete fatto per me in 39 anni. Sono felicissima e orgogliosa di aver avuto due genitori splendidi come voi. Mi avete cresciuto con sacrifici ed enormi difficoltà, mi avete insegnato cosa vuole dire amare, rispettare e credere nelle proprie capacità. Se oggi sono qui – una donna con dei valori e dei principi, che sa cosa vuole dire rispetto, umiltà è solo merito vostro.

Solo Dio sa quanto vi amo e quanto vi sono grata per avermi fatto crescere e per avermi messo nella valigia che mi accompagnerà nella vita, i valori e gli insegnamenti, che rimarranno ricordi unici nella mia vita.

Nonostante le difficoltà del momento, voi avete provato a darci sempre il meglio, siamo stati una famiglia numerosa e dignitosa, con dei valori unici e un amore immenso. Sono orgogliosa di essere cresciuta in una famiglia così speciale come la nostra, Spero con tutto il cuore di riuscire a crearmi una mia famiglia così.

Mamica/Mamma spero di diventare come te con i miei figli, una grande persona che ha dovuto fare dei sacrifici enormi e rinunciare a se stessa per noi, annullando la tua vita e la tua persona per noi, ma nonostante tutto eri sempre determinata combattevi fino in fondo contro tutti gli ostacoli che trovavi davanti per la nostra vita e per la nostra crescita, ti alzavi sempre guardando il cielo con la speranza nel cuore di poterci assicurare i mezzi necessari per andare avanti."ai fost o mamà minunată" Sei stata una mamma meravigliosa!

Taticule/Papà ho imparato tante cose dallo studio ma quello che ho imparato da te "è quello che fa la differenza" tu mi hai insegnato a vivere e distinguere il bene dal male, a sorridere anche nei momenti più tristi, nonostante che a volte eri duro, eri perfino troppo severo con te stesso, ma sapevi sempre sorridere. Grazie ai tuoi insegnamenti io oggi sono qui!

Credo, è sono sicura che voi siete orgogliosi e felici di vedermi oggi diventare Dottore, una parte di questo successo è dato anche dal vostro merito sostenendomi e incoraggiandomi anche nei momenti più difficili nel mio cammino, ricordando le parole preziose di mio padre mi sono ispirata al poeta greco Omero, che disse:«Niente è più prezioso e caro della propria Famiglia e Patria, non importa quanto ricchezza abbia un uomo nei paesi stranieri le cose più preziose si trovano nella casa e nella patria». In sostanza oltre allo studio e carriera c'è qualcosa di più prezioso che si chiama "vita un dono naturale dalla famiglia" Vi amerò per sempre con tutto il mio cuore!

Ringrazio i miei fratelli: "Viorica, Viorel și Florin", per avermi sostenuto e aiutato a realizzare i miei sogni, sono i miei appoggi i miei punti di riferimento sono i rami della nostra famiglia li adoro semplicemente per il fatto di esistere. Ringrazio i miei nipotini "Denis e Alexandra" per l'amore che mi stanno dando e per il loro speciale affetto sono i miei tesori li voglio un mondo di bene! Ringrazio Marco, il mio compagno di vita che per anni mi ha supportato e incoraggiato in questo difficile percorso accademico. Lui mi diceva sempre dai non molare vedrai che riuscirai a passare tutti gli esami uno alla volta, ma io ero sempre un po'

preoccupata a volte anche frustrata da certe materie come matematica e statistica, però alla fine sono qui e quello che conta è il risultato e non il mezzo.

Un Ringraziamento Speciale alla mia Relatrice, direi alla mia preferita prof. Lucchetta Marcella, che dal primo anno della mia Università lei mi ha colpito in modo particolare con la sua semplicità, intelligenza, positività, modo di insegnare e soprattutto con il suo splendido sorriso, per me è la migliore docente del Ateneo, meriterebbe un premio di qualità della didattica in base alle classifiche dei questionari di valutazione dei singoli corsi di studio. Mi permetto di fare questa valutazione in quanto sono Rappresentante della Commissione Paritetica Docenti Studenti (CPDS) per l'anno accademico (2017/2018) dei corsi di Sviluppo Economico dell'impresa (EM-10) e del Global Development and Entrepreneurship (EM-12) Quindi mi occupo di monitorare la qualità della didattica sostenendo in primis gli interessi degli studenti i quali sono molto soddisfatti nella valutazione complessiva dell'insegnamento da parte tua come Prof. Lucchetta, dandoti una valutazione superiore alla media dei altri docenti (dati rilevati dal questionario di valutazione della didattica 2014/2015). Quindi cara prof. Marcella scusami se ti chiamo per nome ma tu sei per me, speciale e cara quindi sei una persona piena di valori che si trova raramente. Ringrazio il nostro Magnifico Rettore dell'Ateneo Michele Bugliesi, per la sua semplicità e il suo approccio diretto con i propri studenti Ca'Foscarini. Grazie infinite a tutto il personale Tecnico Amministrativo dell'Ateneo e dei vari campus con i quali ho avuto il modo di collaborare, in particolare al Campus di Treviso, con il quale si è instaurato un rapporto familiare e di fiducia. Grazie a tutti i miei docenti per avermi insegnato a lottare per ottenere i risultati, per avermi dato una visione ampia degli affari economici, sociali e politici in generale e in contesto globale. Grazie ai miei colleghi o compagni del percorso fatto insieme, grazie alla loro collaborazione molte volte trovavo soluzioni a dei problemi di studio. Posso affermare che oltre ad una semplice amicizia ho creato anche una rete di relazioni che porterò con me nel percorso della vita. Ringrazio infine ai amici di vita quotidiana di lavoro e di casa, per aver apprezzato il mio sacrificio di studio, lavoro e casa, credo che ogni persona che conosco merita un ringraziamento solo per averla conosciuta affermando che quello che conta sono le relazioni, il capitale sociale gli affetti. In fine un ringraziamento personale è stato un percorso lungo, quasi dieci anni ma grazie alle mie doti e alla mia voglia di imparare, conoscere, capire e migliorare, meglio ancora a quello spirito di ricerca continua nell'arricchire le mie conoscenze con la consapevolezza di dover fare tanti sacrifici, e di abbattere i muri che a volte limitavano il mio pensiero, così sfidando me stessa ho capito che tutto quello che una persona desidera davvero può ottenere, lo studio è stato un mezzo che mi ha dato un "*valore aggiunto*" che vorrei dividerlo con chi semplicemente mi ha sostenuto dandomi fiducia e coraggio fino alla fine.