

Criptovalute: una bolla speculativa o una nuova *asset class*?¹

People ask me where all the money needed for \$1trn Bitcoin market value would come from? My answer: silver, gold, countries with negative interest rate (Europe, Japan, US soon), countries with predatory governments (Venezuela, China, Iran, Turkey etc), billionaires and millionaires hedging against quantitative easing (QE), and institutional investors discovering the best performing asset of last 10 yrs.

PlanB, 22 marzo 2019, Medium

Premessa

Se e come inserire le criptovalute tra le *asset class* con cui comporre un portafoglio diversificato rappresenta un problema su cui è quasi impossibile trovare in letteratura una soluzione condivisa. Per molti economisti e buona parte del mondo finanziario tradizionale le criptovalute sono un puro gioco matematico il cui valore monetario dovrebbe essere pari a zero o quasi. Non hanno un apparente valore intrinseco, non producono un flusso di reddito, sono caratterizzate da una volatilità così elevata da renderle inutilizzabili come mezzo di pagamento. Non sono nemmeno facilmente “investibili”, perlomeno in Europa: *oggi* le criptovalute non possono essere acquistate e depositate presso una banca commerciale, *oggi* non possono essere acquistate su una Borsa regolamentata e molte piattaforme che le trattano non sono autorizzate ad operare con controparti *retail* europee, *oggi* non ci sono praticamente esercizi commerciali che le accettino come strumento di pagamento, *oggi* la sola dichiarazione del loro possesso potrebbe portare a controlli da parte delle autorità fiscali, per non parlare dei grattacapi che procurerebbero in sede di dichiarazione redditi ...

Perché allora occuparsi del tema di come inserirle in una *asset allocation*, se c'è questo profondo scetticismo da parte della finanza *mainstream* e se è così difficile acquistarle, detenerle e utilizzarle? La risposta potrebbe essere semplicemente perché esistono e perché un numero consistente di investitori le detiene già. Ma sarebbe una risposta scorretta e inadeguata rispetto alla serietà delle obiezioni sollevate. La storia della finanza è punteggiata di “manie”, con fenomeni di massa che hanno determinato scostamenti del tutto ingiustificati tra i prezzi di borsa e il valore intrinseco di determinati *asset*. E, visto come sono andate a finire bolle speculative come quella dei bulbi di tulipano nel 1600 o della *new economy* 20 anni fa, vale la pena cercare di capire se le motivazioni sottostanti all'interesse di milioni di persone nei confronti delle criptovalute abbiano un fondamento economico o siano frutto di un abbaglio collettivo.

Per questa ragione, prima di affrontare con gli strumenti classici della Moderna Teoria del Portafoglio² il problema di come costruire una *asset allocation* ottimale che contempli anche le criptovalute, analizzeremo alcune delle principali obiezioni volte a frenare la loro diffusione presso il grande pubblico. Senza entrare nei dettagli tecnici della rivoluzione crittografica avvenuta a metà degli anni '70 e di quella particolare struttura di database che va sotto il nome di *blockchain*,³ vedremo come le criptovalute rappresentino una risposta ai problemi posti dall'economia digitale in tema di tempistica e di riservatezza delle transazioni. Non è un caso

¹ Marcello Esposito, Quantum Financial Analytics e docente a contratto di *International Financial Markets* presso LIUC-Università di Castellanza (VA), mesposito@liuc.it.

² Markowitz, H. (1952) “Portfolio Selection”, *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91.

³ Per una esposizione tecnica si rimanda a Antonopoulos A., (2019) *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain*, 2nd edition, O'Reilly Media Inc.

che la diffusione delle criptovalute sia maggiore in quei paesi dove più forte è il desiderio di affrancamento dal potere di controllo che la digitalizzazione ha consegnato nelle mani di chi possiede i “dati”. E non è un caso che la flessibilità e velocità di un sistema di pagamenti basato su criptovalute sia particolarmente apprezzato in situazioni “estreme”, come quelle di alcuni paesi sudamericani o come quelle venutesi a creare in Ucraina con l’invasione russa.⁴

Se la completa decentralizzazione dei processi finanziari è destinata a rimanere un’utopia, è indubbio che il *Bitcoin* e i suoi discendenti abbiano aperto nuove prospettive che vanno ben al di là dei confini del mondo dei sistemi di pagamento. Basti pensare a come gli NFT (*Non-Fungible Token*) abbiano ridefinito l’economia dell’arte e del *marketing* o alle potenzialità di sviluppo di un sistema economico totalmente virtuale come il *metaverso*. Innovazioni inimmaginabili solo 13 anni fa, quando il misterioso Satoshi Nakamoto creò il primo blocco della *blockchain* di *Bitcoin*, ma che si susseguono a passo sempre più rapido man mano che la tecnologia si diffonde.

Superate le principali obiezioni, nella seconda parte di questo lavoro daremo per assunto che le criptovalute rappresentino una *asset class* investibile e, quindi, cercheremo di calcolarne il peso ottimale all’interno di un portafoglio che contempra azioni, obbligazioni e oro. Restringeremo l’attenzione al solo *Bitcoin* sia perché possiamo considerarlo rappresentativo dell’universo delle criptovalute sia perché è l’unica criptovaluta che possiede una serie storica sufficientemente lunga da cui poter estrarre le informazioni statistiche necessarie per la costruzione della frontiera efficiente. Non considereremo, pertanto, il fenomeno degli NFT e, soprattutto, non valuteremo l’uso delle criptovalute per scommesse puramente speculative, alternative al *gambling* o ai *meme-stock* del Nasdaq.

Infine, nella terza parte del lavoro passeremo in rassegna le varie modalità con cui è possibile investire in criptovalute, evitando le difficoltà conoscitive, regolamentari e fiscali connesse ad un investimento diretto. Per gli investitori particolarmente sensibili al tema ESG, un’ultima sezione è dedicata alle preoccupazioni legate al consumo di energia delle *blockchain* pubbliche basate sulla *proof of work*.

1. Il valore delle criptovalute

Quando negli ambienti finanziari si parla di criptovalute, le opinioni oscillano tra due estremi: “*some fraction of the world sees it as a risk asset and trades it similar to some of the high-growth tech stocks. Some other fraction of the world sees it as a risk-off, or a risk-hedge asset, a store of value*”.⁵

Visto che il nostro obiettivo è quello di analizzare le criptovalute come una nuova *asset class* da utilizzare per la composizione di un portafoglio di lungo periodo, non ci soffermeremo sulla funzione speculativa delle criptovalute e, quindi, sulla correlazione che negli ultimi anni è emersa tra le maggiori criptovalute e le azioni più speculative quotate al Nasdaq. D’altro canto, se le criptovalute fossero solo un sostituto speculativo di uno dei tanti *meme-stock* che hanno beneficiato della liquidità creata dalle banche centrali, non avrebbe molto senso parlarne in termini di *asset class* a sé stante.

Veniamo quindi alla seconda funzione attribuita alle criptovalute, quella di *store of value*, e alla principale obiezione che viene portata alla loro capacità di assolvere tale servizio. Rispetto all’oro, o ad altre

⁴ Criddle C. and Oliver J., “How Ukraine embraced cryptocurrencies in response to war”, *Financial Times*, 19 March 2022.

⁵ Silverman G, “Digital currency Super Bowl ad blitz comes up short”, *Financial Times*, 26 aprile 2022. Traduzione: “Una parte del mondo vede (le criptovalute) come un asset speculativo e le negozia come se fossero azioni hi-tech ad alto potenziale di crescita. Un’altra parte del mondo le vede come un’attività decorrelata rispetto alle altre, come uno strumento di conservazione del valore.”

commodities che nella storia sono state usate come forma di conservazione del valore, le criptovalute non hanno un valore intrinseco, perlomeno non nel senso stretto del termine. Il fatto che le criptovalute non possano essere seminate in un campo o usate per produrre un manufatto è stato da molti considerato la prova che il loro valore dovrà prima o poi azzerarsi e, quindi, che non possono essere usate per trasferire la ricchezza dal presente al futuro.

Tuttavia, anche prescindendo dalla considerazione che l'esistenza di un limite inferiore al prezzo dell'oro, dato dal suo valore d'uso nell'elettronica, non è finanziariamente significativo rispetto al suo valore come strumento di trasferimento temporale della ricchezza - non si spiegherebbe altrimenti perché le banche centrali di mezzo mondo, la cui funzione economica non è certo quella di fare da magazzino per preziosi e metalli, ne possiedano quantità enormi - la domanda corretta che bisogna porsi è se le criptovalute abbiano un ruolo imprescindibile nell'evoluzione dell'economia digitale.

Per scoprire il valore d'uso delle criptovalute, torniamo allora alle motivazioni che hanno portato alla loro nascita e ne stanno decretando il successo. Le criptovalute (basate su *blockchain* pubbliche) tutelano strutturalmente la *privacy* dei contraenti e risolvono il problema della loro identità senza ricorrere ad istituzioni esterne al *network* dei partecipanti. I diritti di proprietà, in altre parole, sono immutabilmente tutelati dal protocollo informatico, senza che debbano intervenire autorità di garanzia esterne. Questo consente di risolvere in un colpo solo il problema della confidenzialità, dei costi e della latenza delle transazioni. Proprio ciò di cui necessita un'economia digitale globalizzata, dove da un lato i costi marginali di produzione sono tendenti allo zero⁶ e dove i rischi di un controllo totalitario da parte di chi detiene i dati sono "reali". L'utopia da cui nasce il *Bitcoin* è, infatti, quella di creare un sistema monetario decentralizzato senza i confini imposti dagli Stati nazionali e libero dal controllo totalitario sulla vita delle persone che la digitalizzazione dei processi economici rende teoricamente possibile.

La decisione se inserire le criptovalute all'interno di un portafoglio di investimento per il lungo periodo dipende quindi in primo luogo dall'aspettativa circa l'evoluzione degli ecosistemi nativi digitali. Come detto, non è (solo) un problema di costi o di immediatezza delle transazioni, a cui il sistema finanziario tradizionale potrebbe in linea teorica fornire una risposta. Ciò che conta maggiormente è la possibilità per una comunità, sia essa fisica o virtuale, di dotarsi di un proprio strumento di pagamento e di conservazione del valore senza subire i controlli di attori esterni e senza dover implicitamente contribuire al raggiungimento di obiettivi non condivisi o, comunque, considerati estranei.⁷

Le *digital currency* emesse dalle banche centrali⁸, poco importa se si appoggiano su una *blockchain* (privata) o su database tradizionali, non rappresentano una risposta a queste preoccupazioni, al contrario le accentuano. E lo stesso vale per eventuali criptovalute il cui "libro mastro" sia gestito da grandi aziende dell'alta tecnologia, dove il rischio di un uso improprio dell'informazione generata dai partecipanti al *network* sottostante sarebbe incomparabilmente superiore e decisamente più pericoloso di quello del sistema tradizionale di intermediazione bancaria e creditizia.

Ogni *blockchain* di un certo rilievo sviluppa un proprio ecosistema di servizi e per accedere a tale ecosistema è necessario usare la criptovaluta di riferimento. Il caso più semplice da comprendere è quello di *Ethereum* dove la *blockchain* sottostante è stata dotata di un linguaggio di programmazione (*Solidity*) che ha consentito di sviluppare gli *smart contract*. I *Non-Fungible Token* (NFT) ne sono un esempio e il cosiddetto *Metaverso*

⁶ Rifkin J, (2015), *The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism*, St. Martin Griffin, New York

⁷ Esposito M., (2018), "Non solo bitcoin: le potenziali applicazioni della blockchain", *Aggiornamenti Sociali*, giugno-luglio 2018, p. 454-462.

⁸ Per una panoramica al 2022 sui progetti di emissione di *digital currency* da parte delle banche centrali, si può riferire a: Kosse A. and Mattei I., (2022), "Gaining momentum – Results of the 2021 BIS survey on central bank digital currencies", *BIS Papers* n. 125, Bank for International Settlements

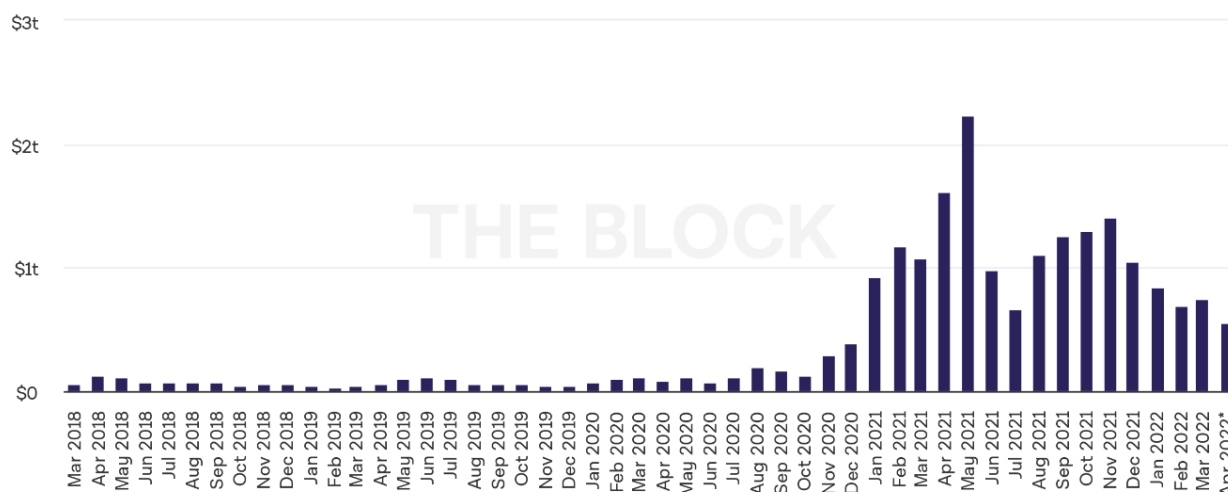
rappresenta l'ambiente economico digitale all'interno del quale l'uso di criptovalute e NFT ha totalmente soppiantato le *fiat currency*.

In questa prospettiva, anche l'altra obiezione che viene comunemente mossa alle criptovalute come *asset class*, e cioè che non producono un flusso di cassa, è irrilevante. L'oro non stacca cedole e non paga dividendi, al contrario ha costi di custodia e di gestione non indifferenti. La detenzione di valute tradizionali, anche prescindendo dall'aberrazione dei tassi d'interesse negativi, ha un costo implicito negli obiettivi di inflazione delle banche centrali. Una grossa spinta alla diffusione delle criptovalute (Figura 1) è, infatti, venuta proprio dall'enorme espansione dei bilanci delle banche centrali in seguito alla pandemia. Il protocollo informatico, che governa l'evoluzione dell'offerta di *Bitcoin* e che è stato poi replicato in quasi tutte le maggiori criptovalute, incorpora, infatti, una funzione di offerta predeterminata e strutturalmente deflazionistica. Il protocollo può essere modificato attraverso una *fork* nella *blockchain*, ma solo con il consenso del *network*. Viceversa, le *fiat currency* non hanno un'offerta fissa o predeterminata, se non nel brevissimo periodo. L'offerta è gestita dalle banche centrali e questo le rende soggette al rischio di svalutazione del potere d'acquisto.

Fig.1 – Andamento delle transazioni in criptovalute (2018-2022)



Cryptocurrency Exchange Volume (The Block Legitimate Index)



SOURCE: CRYPTOCOMPARE
UPDATED: APR 25, 2022

Limitandosi alle due principali criptovalute (*Bitcoin* ed *Ethereum*), si può stimare un aumento vertiginoso delle transazioni: dai circa 6.8 mld di US\$ al giorno di fine 2017 agli attuali (30 aprile 2021) 35 mld di US\$, di cui 22,7 mld su *Bitcoin* e 13,7 mld su *Ethereum*.⁹ Per avere un termine di paragone, il volume di scambi sui mercati azionari nordamericani è pari a 687 mld di US\$.¹⁰

In conclusione, ciò che rende un oggetto (fisico o digitale) una *asset class* non è il suo valore d'uso o il flusso di cassa che genera. Ma è la percezione da parte degli agenti economici che esso possa svolgere in maniera efficiente la funzione di "conservazione di valore" nel tempo. Questa funzione si basa sulla forza dell'ecosistema digitale che si sviluppa attorno alla criptovaluta di riferimento. Ed è proprio in questo senso che vale l'analogia tra criptovalute e monete tradizionali.

⁹ Goldman Sachs, Investment Strategy Group, 2021 *Insight*

¹⁰ media ultimi 5 gg, 29 aprile 2022. Fonte: Cboe Global Markets.

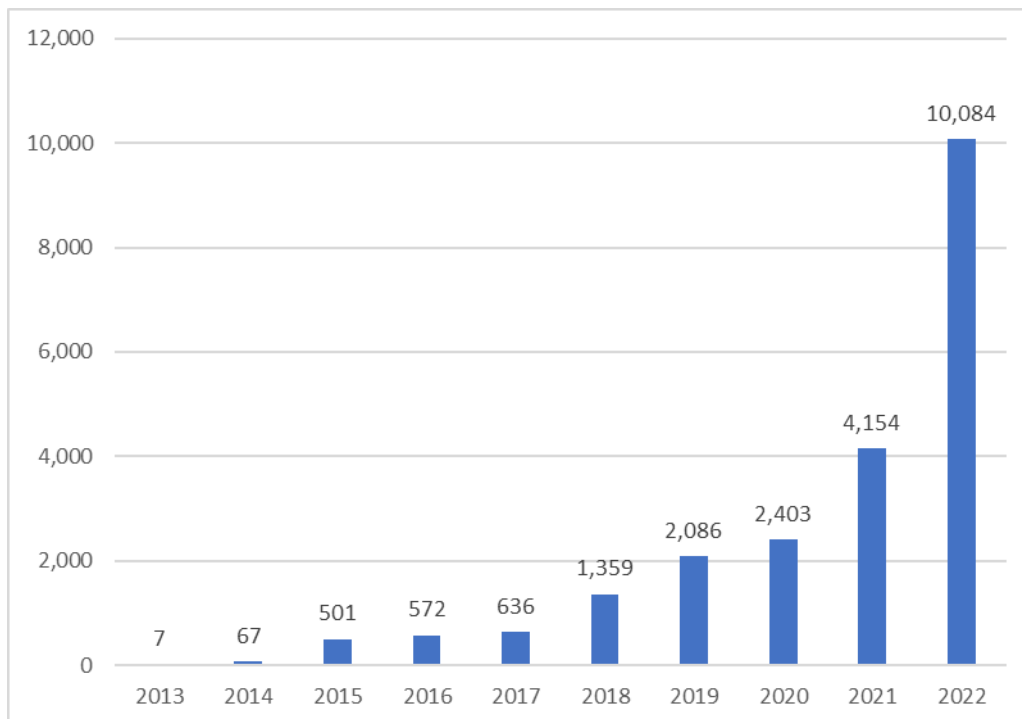
2. I mercati delle criptovalute

Il mercato delle criptovalute è estremamente frammentato: oltre al *Bitcoin* e all'*Ethereum*, se ne contano migliaia. D'altro canto, le *blockchain* sono nate nell'ambito del movimento *open-source*, quindi non è necessario avere grandi capacità informatiche per crearne una nuova. Per quanto riguarda i *token*, cioè le criptovalute che si agganciano sottoforma di *smart contract* ad una *blockchain* esistente (tipicamente *Ethereum*), siamo quasi al limite della banalità.

Trattandosi di mercati frammentati e non regolamentati, i dati relativi ai prezzi e ai volumi di scambio complessivi presentano un margine di errore molto elevato.¹¹ I siti *web* di questi mercati sono la fonte a cui attingere, ma aggregare le informazioni attraverso forme più o meno sofisticate di *web scraping* comporta margini di errore piuttosto elevati. Fatta questa doverosa premessa metodologica, uno dei servizi a nostro parere più completo ed affidabile è quello fornito dal sito *CoinMarketCap*¹² dove è possibile trovare i dati di mercato, *spot* e derivati, di quasi tutte le criptovalute in circolazione. Se si vogliono informazioni più di dettaglio sui derivati finanziari legati alle criptovalute, si può consultare un sito pubblico piuttosto recente curato dal *CyLab* della *Carnegie Mellon University*.¹³

Stabilire il numero esatto di criptovalute in circolazione è estremamente difficile. *CoinMarketCap* ne censisce 10,084 ancora attive a fine aprile 2022 (ma erano più di 11.000 nell'estate del 2021), per una capitalizzazione complessiva di 1.700 miliardi di dollari (poco meno del 10% del GDP USA). Se si contassero anche quelle che non sono più attive, il numero dovrebbe essere pari a quasi 18.500.¹⁴

Fig. 2 – Numero di criptovalute in circolazione



¹¹ Amiram, Dan and Lyandres, Evgeny and Rabetti, Daniel, Competition and Product Quality: Fake Trading on Crypto Exchanges (March 14, 2020). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3745617>

¹² <https://coinmarketcap.com/>

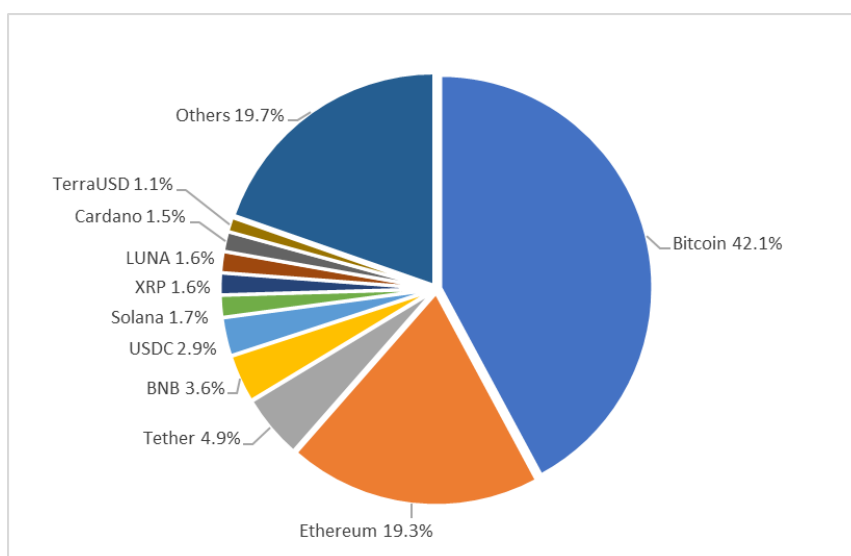
¹³ <https://cryptotrading.cylab.cmu.edu/>

¹⁴ Howarth J., "How Many Cryptocurrencies Are There in 2022?", 25 March 2022

Fonte: CoinMarketCap

In ogni caso, le prime 10 criptovalute per capitalizzazione di mercato rappresentano l'80% del mercato complessivo. Il *Bitcoin*, che è la maggiore, rappresenta il 42%. Da notare che il rapporto tra la capitalizzazione del *Bitcoin* e quella complessiva di tutte le criptovalute è denominata *Bitcoin dominance*. La *Bitcoin dominance*, che ancora nel 2020 si attestava al 66%, è andata diminuendo soprattutto negli anni più recenti, grazie soprattutto alla crescita di Ethereum e delle cosiddette *stable coin*¹⁵.

Fig. 3 – Principali criptovalute per capitalizzazione



Al momento, l'accesso da parte degli investitori a tali piattaforme avviene in molti casi "a proprio rischio e pericolo" e molte di tali piattaforme non sono autorizzate a svolgere attività "regolamentata" nei paesi europei. Ad esempio, il 30 giugno 2021 l'autorità di regolamentazione inglese, la FCA, ha vietato alla controllata inglese della maggiore piattaforma mondiale, Binance, "to undertake any regulated activity in the UK". Le motivazioni della FCA sembrano principalmente legate all'anti-riciclaggio, ma non mancano preoccupazioni relative alla tutela dei consumatori. Le preoccupazioni relative al riciclaggio di denaro "sporco" sono dietro anche alla causa in corso negli USA contro BitMEX. Per capire, quindi, la tipologia (e la nazionalità) dei clienti che vengono serviti dalle singole piattaforme è meglio guardare alle *fiat currency* che vengono accettate per comprare o vendere le criptovalute. Oltre al *dollaro americano*, troveremo piattaforme che accettano *won coreani, peso argentini, real brasiliani, dirham UAE* ...

L'atteggiamento più critico verso le criptovalute viene da osservatori residenti nel Vecchio Continente. Ma per chi si trova a dover operare in paesi governati da regimi autocratici, se non proprio dittatoriali, o con una struttura finanziaria molto debole, le criptovalute iniziano ad essere viste come una alternativa meno costosa e, soprattutto, più libera rispetto all'intermediazione offerta dal sistema bancario tradizionale. Interessanti sono, a tal proposito, gli esperimenti in corso presso alcuni paesi emergenti. El Salvador è il primo paese al mondo ad avere ammesso il *Bitcoin* nel novero delle monete a corso legale.¹⁶ In Venezuela, nel 2018, e nelle

¹⁵ Per *stable coin* si intendono quelle criptovalute il cui valore è agganciato a quello di *fiat currency* attraverso meccanismi di collateralizzazione. La più nota *stable coin* è *Tether* il cui valore è agganciato a quello del dollaro.

¹⁶ Si è aggiunta nell'aprile 2022 anche la Repubblica Centro Africana.

Bahamas, nel 2020, invece sono state adottate criptovalute (denominate rispettivamente *Petro* e *Sand Dollar*) più simili ad una *stable coin* (nel caso del *Petro*, il collaterale è costituito dalle riserve petrolifere del paese) o ad una *central bank digital currency* (nel caso del *Sand Dollar*).

Partiamo dalle piattaforme che trattano criptovalute “spot” o attraverso “derivati”: ne sono stati censite poco più di 300. Trattandosi di mercati non regolamentati, la differenza tra l’una o l’altra piattaforma si misura sulla tipologia di servizi offerti più che sulla nazionalità delle società che li gestiscono.¹⁷ Molte di queste piattaforme hanno anche servizi di *lending*, che consistono nella concessione di prestiti *lombard* ai clienti che hanno depositi aperti presso di loro. I principali sono elencati nella tavola sottostante. Da notare che la società che gestisce la piattaforma più utilizzata dagli investitori nordamericani, *Coinbase Exchange*, si è quotata al Nasdaq nella primavera del 2021 raggiungendo una valutazione implicita di 80 mld di US\$ nel primo giorno di trattazione (25 mld il 30 aprile 2022), forte di un fatturato pari a oltre 7,4 mld di US\$ nel 2021 realizzato per 6,3 mld negli Stati Uniti.

Tav. 1 – Le principali piattaforme di scambio di criptovalute

Spot		
30/4/2022	# Coins	Volume(24h)
Binance	393	\$ 14,817,114,737
Coinbase Exchange	174	\$ 2,128,174,612
KuCoin	673	\$ 1,974,187,169
Gate.io	1405	\$ 1,497,759,547
Huobi Global	507	\$ 1,474,766,495
FTX	325	\$ 1,314,476,106
Kraken	157	\$ 552,800,424
Bitfinex	179	\$ 361,405,131
Binance.US	91	\$ 270,956,504
Derivati		
30/4/2022	Open interest	Volume (24h)
Binance	\$ 17,266,928,791	\$ 44,407,528,888
OKX	\$ 3,816,255,443	\$ 10,873,585,797
MEXC	\$ 979,398,015	\$ 7,956,166,135
Bybit	\$ 3,635,041,918	\$ 7,308,280,479
FTX	\$ 3,678,904,638	\$ 5,399,064,411
CoinTiger	\$ 6,661,116,852	\$ 5,072,636,800
Bitget	\$ 4,084,595,525	\$ 4,426,456,676
BTCEX	\$ 760,004,380	\$ 4,249,270,151
DigiFinex	\$ 1,194,103,706	\$ 4,223,225,675

fonte: CoinMarketCap. I mercati sono ordinati in base allo score di affidabilità e trasparenza elaborato da CoinMarketCap

Nella Fig.1 abbiamo riportato l’andamento dei volumi scambiati di criptovalute sulle maggiori piattaforme. Si può notare un aumento notevole degli scambi fino a metà del 2021, con un parziale ritracciamento nei trimestri successivi. Come abbiamo spiegato in precedenza, questo andamento è dovuto all’enorme liquidità immessa dalle banche centrali in seguito allo scoppio della pandemia. La risalita dell’inflazione, che ha iniziato a manifestarsi nel corso del 2021, ha determinato l’aspettativa di una politica monetaria meno espansiva e questo ha determinato un minore interesse speculativo nelle criptovalute.

¹⁷ Una differenza molto rilevante tra le varie piattaforme è se consentono l’opzione di trasferire le criptovalute dall’*account* del cliente ad un *wallet* privato. Mentre le maggiori piattaforme internazionali consentono questa tipologia di operazioni, una delle piattaforme più diffuse tra gli investitori europei no, obbligando di fatto i clienti alla liquidazione e all’accredito sulla carta di credito o sul conto bancario se questi volessero trasferire le proprie disponibilità in criptovalute. Il passaggio obbligato attraverso il sistema bancario dei movimenti da e verso questa tipologia di piattaforme se, da un lato, può favorire la lotta ai crimini fiscali e al riciclaggio, dall’altro non tutela il consumatore a fronte di comportamenti scorretti da parte delle piattaforme in assenza di regolamentazione e vigilanza specifiche.

L'aumento dei volumi scambiati si è accompagnato ad un aumento dei prezzi delle criptovalute rispetto al dollaro. Nella Fig.4 abbiamo riportato l'andamento del controvalore delle criptovalute in circolazione dal 2016 ad oggi. Dopo aver toccato un massimo di quasi US\$ 2.900 mld ad inizio novembre 2021, la capitalizzazione è scesa agli attuali US\$ 1.700 mld. La correzione di circa un terzo è stata molto pesante e superiore a quella subita dal NASDAQ, ma siamo comunque su livelli superiori di 2 volte e mezzo rispetto al precedente massimo fatto registrare nei primi giorni del 2018.

Fig.4 – Andamento della capitalizzazione delle criptovalute (2016-2022)



Se le statistiche finanziarie relative a piattaforme di negoziazione e ai volumi di scambio sono molto approssimative, quelle relative alla effettiva diffusione delle criptovalute presso gli investitori hanno un grado di affidabilità ancora minore. La natura anonima dei *wallet* individuali e la possibilità di possedere diversi *account* su diverse piattaforme porta con ogni probabilità a sovrastimare il numero di persone che le detengono. In ogni caso, il sito *TripleA*¹⁸ stima che circa 300 milioni di persone nel mondo possedano criptovalute. I paesi con maggior numero (assoluto) di possessori di criptovalute sono India (100 mln), USA (27 mln), Nigeria (13 mln), Vietnam (6 mln) e Regno Unito (3 mln). Più interessante del numero assoluto è, da un punto di vista sociologico, il numero relativo al totale della popolazione che abbiamo riportato nella Tav.2.

Tav.2 – Tasso di diffusione delle criptovalute (primi 20 paesi)

Paese	% popolaz.	Paese	% popolaz.
Ukraine	12.73%	Thailand	5.20%
Russia	11.91%	Brazil	4.88%
Venezuela	10.34%	United Kingdom	4.95%
Kenya	8.52%	Pakistan	4.10%
USA	8.31%	Philippines	3.98%
South Africa	7.11%	South Korea	3.79%
Nigeria	6.31%	Peru	3.74%
Colombia	6.14%	Belarus	3.73%

¹⁸ <https://triple-a.io/crypto-ownership/>.

Vietnam	6.12%	Australia	3.36%
India	7.30%	Francia	3.34%

Fonte: TripleA, 30/4/22

Si nota come le criptovalute siano particolarmente diffuse in paesi caratterizzati o da un livello avanzato di alfabetizzazione digitale o da autorità monetarie poco credibili nella tutela del potere d'acquisto della propria *fiat currency*. E' curioso notare che in tale classifica il primo paese dell'area euro sia la Francia, al ventesimo posto. L'Italia è al quarantottesimo posto, con una percentuale stimata pari al 2,17%. Se ne deduce che *“the reasons for this increased adoption differ around the world: in emerging markets, many turn to cryptocurrency to preserve their savings in the face of currency devaluation, send and receive remittances, and carry out business transactions; in North America, Western Europe, and Eastern Asia, by contrast, adoption over the last year has been driven largely by institutional investment.”*¹⁹

3. Quali criptovalute scegliere: quando la diversificazione può essere controproducente

Uno dei vantaggi di criptovalute come il *Bitcoin* è la natura predefinita della funzione di offerta di moneta. Nel protocollo informatico che regola la *blockchain* di *Bitcoin* è prestabilito il modo e il tempo di emissione dei nuovi *Bitcoin*. Come è noto, ogni 10 minuti circa viene aggiunto un nuovo blocco di transazioni e il *miner* riceve 6,25 *Bitcoin* (ai prezzi attuali pari a circa 250.000 dollari). Non è sempre stato così e non sarà sempre così, perché il protocollo prevede che l'ammontare in emissione si dimezzi ogni quattro anni. All'inizio i *Bitcoin* emessi erano 50, oggi (aprile 2022) sono 6,25 e nel 2140 saranno zero. Grazie a questo meccanismo, possiamo pertanto ricavare che in totale saranno emessi 21 milioni di *Bitcoin*, di cui quasi il 90% è stato già emesso. Se teniamo conto che molti detentori di *Bitcoin* (soprattutto quelli della prima ora) potrebbero aver perso le chiavi di accesso o essere deceduti senza aver trasmesso le necessarie istruzioni agli eredi è probabile che l'ammontare effettivamente in circolazione sia inferiore a tale cifra e non di poco.

Se la natura “deflazionistica” della specifica criptovaluta è considerata una delle motivazioni per detenerla come *store of value*, è evidente che bisogna escludere dal portafoglio quelle criptovalute (le cosiddette *stable coin*) che sono ad esempio agganciate alle *fiat currency* e che sono state create principalmente come “mezzo di pagamento”. Al di là dei dubbi sull'adeguatezza del collaterale e sui sistemi adottati per agganciare il valore della criptovaluta al dollaro o all'euro o ad una *commodity*, è chiaro che se l'obiettivo è quello di ottenere uno *store of value* alternativo non ha molto senso diversificare il portafoglio inserendo *stablecoin* tipo *Tether* (agganciata al dollaro). Allo stesso modo, non avrebbe molto senso considerare le cosiddette *Central Bank Digital Currency* (quando saranno disponibili),²⁰ il cui valore è identico a quello della *fiat currency* emessa dalla banca centrale, che vengono spesso inserite nell'universo delle criptovalute.

Un discorso a parte va fatto per i *token*. I *token* sono *smart contract* (spesso appoggiati sulla blockchain di *Ethereum* o di *Solana*) e danno diritto al possesso di un altro *asset* o all'utilizzo di un servizio specifico. Potrebbero, quindi, essere considerati una forma di investimento alternativo, ma bisognerebbe valutare caso per caso di quale alternativa si stia parlando. Ad esempio, i *Non-Fungible Token* potrebbero rappresentare

¹⁹ “le ragioni di questa maggiore adozione differiscono nelle varie regioni del mondo: nei mercati emergenti, molti si rivolgono alla criptovaluta per preservare i propri risparmi di fronte alla svalutazione della valuta, inviare e ricevere rimesse dall'estero ed effettuare transazioni commerciali; in Nord America, Europa occidentale e Asia orientale, invece, l'adozione nell'ultimo anno è stata guidata principalmente da investimenti istituzionali.” Fonte: *The 2021 Geography of Cryptocurrency Report*, Chainalysis, October 2021

²⁰ Ad oggi, risultano in circolazione “sperimentale” quattro *central bank digital currencies*: *Sand Dollar* (Bahamas), *DCash* (Caraibi Orientali), *E-naira* (Nigeria) ed *e-CNY* (Cina).

un modo di esporre il proprio portafoglio ai *trend* del mercato dell'arte digitale. Altre tipologie di *token* potrebbero consentire l'esposizione al mercato degli eventi musicali e via dicendo. Come è facile immaginare, senza conoscere il sottostante di un *token* non ha molto senso includerlo in un portafoglio. E, comunque, i loro movimenti di prezzo hanno poco o nulla a che vedere con quello delle criptovalute propriamente dette, se non nella motivazione speculativa.

Restringendo l'universo investibile alle criptovalute tipo il *Bitcoin*, che rappresentano un modo effettivamente alternativo alle *fiat currency* di conservazione del valore, la considerazione immediatamente successiva riguarda la distinzione tra il livello *micro* della singola criptovaluta e quello *macro* del mercato nel suo insieme. Infatti, se anche la singola criptovaluta fosse strutturalmente deflazionistica, il mercato nel suo complesso potrebbe non esserlo. Trattandosi di tecnologia *open-source* e oramai consolidata, il costo di creazione di una nuova cripto è relativamente trascurabile. E, se estendiamo la definizione di criptovaluta anche ai *token* che si appoggiano sottoforma di *smart contract* a blockchain esistenti, la moltiplicazione di evangelica memoria diventa realtà. Le dinamiche aggregate di un libero mercato potrebbero pertanto generare dinamiche "inflazionistiche" anche se le singole criptovalute dovessero tutte adottare un protocollo deflazionistico alla *Bitcoin*. L'offerta di nuove criptovalute troverebbe ovviamente un limite ultimo nelle condizioni di trasversalità - che eventualmente portano all'esplosione delle bolle speculative e consentono ai mercati di ritrovare un punto di equilibrio stabile e sostenibile-, ma, trattandosi di un mercato totalmente privato, l'esplosione della bolla rischierebbe di avere conseguenze disastrose su portafogli diversificati passivamente.

Ritornando al livello *micro*, anche nel caso di criptovalute basate su blockchain pubbliche, bisogna fare attenzione al rischio che potrebbe generarsi se esiste un gruppo di controllo forte che può imporre *fork* alla blockchain originaria. Le *fork* rappresentano variazioni nel protocollo della blockchain che, pur preservando la storia passata, ne modificano il funzionamento futuro. In genere, vengono usate per correggere errori di programmazione o per rendere più efficiente e veloce la blockchain nel processare le transazioni. *Ethereum*, a tale proposito, è un caso di scuola per entrambe le tipologie di *fork*. Il rischio di *fork* inflazionistiche sulla blockchain di *Bitcoin* può essere considerato nullo, vista l'impossibilità di costituire gruppi di *miner* sufficientemente forti da imporre variazioni che siano condivise dalla maggioranza.

4. Il peso delle criptovalute in un portafoglio di investimento diversificato

Per comprendere come le criptovalute possono essere inserite all'interno di un portafoglio di investimento ci concentreremo esclusivamente sul *Bitcoin*. Come spiegato nel capitolo precedente, il motivo è semplice: non esiste un limite al numero di criptovalute che possono essere liberamente create e questo genera a livello aggregato un effetto "inflazionistico" che controbilancia l'effetto "scarsità" che molte blockchain hanno inglobato strutturalmente all'interno del protocollo informatico che ne regola l'evoluzione. Inoltre, il "tasso di mortalità" delle criptovalute è elevatissimo: se l'obiettivo d'investimento è la conservazione del valore nel tempo, il *Bitcoin* è la criptovaluta con le maggiori probabilità di sopravvivere nel lungo periodo.

Per semplicità, considereremo solo quattro *asset class*: azioni, obbligazioni, oro e *Bitcoin*. Il punto di riferimento è rappresentato dall'area valutaria del dollaro, considerata rappresentativa per tutte le altre maggiori aree. Il mercato azionario che considereremo è, quindi, quello americano (*CRSP US Total Market Index*), mentre per le obbligazioni abbiamo considerato i titoli governativi USA (*indice Bloomberg US Treasury Total Return*). Il tasso *risk-free* è derivato dalla curva governativa americana al momento della costruzione

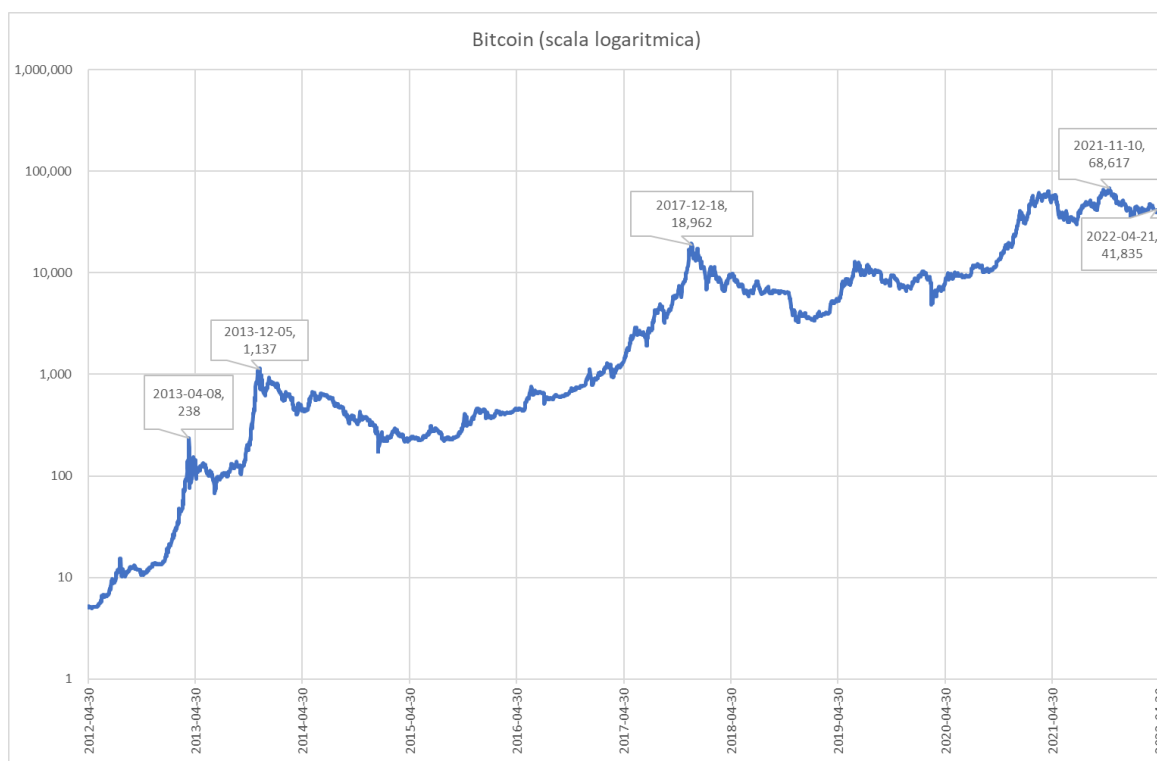
del portafoglio, interpolando la scadenza pari all'orizzonte di investimento.²¹ Ovviamente, ogni investitore ha un proprio portafoglio di partenza, oltre che una propria area valutaria di riferimento ed un proprio orizzonte temporale di programmazione, e, quindi, i risultati che emergeranno vanno considerati come un semplice esercizio esemplificativo del valore che le criptovalute possono portare all'interno di un'allocatione già ben diversificata.

Un'ultima avvertenza: non prenderemo in considerazione il problema di come accedere all'*asset class* e i costi relativi. Nel prossimo paragrafo vedremo le varie modalità attraverso cui è possibile investire in *Bitcoin*. Alcune di esse consentono di evitare le criticità fiscali e regolamentari di un acquisto diretto, ma in questo caso bisognerebbe tener conto dei costi di gestione e delle peculiarità relative agli strumenti specifici. Tutti temi rilevanti, ma che, come detto, non affronteremo nell'ambito dell'esercizio di ottimizzazione del portafoglio.

a. La costruzione della frontiera efficiente e la volatilità del *Bitcoin*

Se la funzione di utilità dell'investitore è di tipo standard, la volatilità in sé non determina la desiderabilità o meno di un titolo all'interno dell'allocatione ottimale di portafoglio. Quello che conta, oltre al rendimento atteso, è la covarianza rispetto al resto dei titoli o, nei modelli più completi, rispetto ai flussi futuri di consumo. Un titolo con volatilità elevata ma correlazione negativa con il "mercato" potrebbe avere uno spazio maggiore rispetto a titoli con volatilità più bassa ma correlazione positiva perché la sua presenza ridurrebbe la volatilità complessiva del portafoglio.

Fig. 5 – Il prezzo del *Bitcoin* in US\$ negli ultimi 10 anni



Fatta questa doverosa premessa, rimane il fatto che la volatilità del *Bitcoin* è "mostruosa". Su intervalli temporali molto brevi (un giorno o meno) le variazioni possono essere così violente da rendere inapplicabili le rappresentazioni probabilistiche comunemente utilizzate in ambito finanziario. La struttura stessa dei

²¹ Fonte: FRED, St. Louis Federal Reserve: *Market Yield on U.S. Treasury Securities at Constant Maturity*

mercati su cui le criptovalute vengono trattate e l'assenza di operatori finanziari tradizionali tende ad accentuare le oscillazioni. Basti pensare che le piattaforme sono aperte 24 ore su 24 e tutti giorni dell'anno, senza meccanismi d'asta o *market maker*. Per questo motivo, consigliamo di filtrare le alte frequenze scegliendo campionamenti settimanali o mensili. Nel nostro caso, la frequenza settimanale rimane il miglior compromesso possibile, data la scarsa profondità storica della serie dei prezzi del *Bitcoin* effettivamente utilizzabili: i primi anni di vita del *Bitcoin* sono poco rappresentativi e abbiamo preferito iniziare la nostra analisi dal 2014, l'anno successivo allo scandalo di Mt. Gox che, nella storia dell'investimento in *Bitcoin*, segna il punto di passaggio dalla fase pionieristica a quella più consolidata e professionale.²²

Ad una volatilità estremamente elevata del *Bitcoin*, sono corrisposti rendimenti altrettanto elevati. Anche escludendo i prezzi dei primi anni, nella tabella sottostante abbiamo riportato i rendimenti medi e la volatilità dell'investimento in *Bitcoin* su diversi orizzonti temporali.

Tav.3 – Rendimenti e volatilità delle macro *asset class*

	<i>periodo: da inizio anno a 30 aprile 2022</i>					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	rendimento annualizzato					
Azioni	9.8%	9.6%	11.4%	11.2%	9.4%	15.2%
Obbligazioni	1.6%	1.1%	1.2%	1.4%	1.0%	0.9%
Oro	5.3%	6.6%	9.6%	11.5%	8.7%	12.4%
Bitcoin	59.1%	92.6%	103.0%	131.8%	21.2%	99.8%
	deviazione standard annualizzata					
Azioni	17.0%	17.4%	18.0%	18.8%	20.6%	21.3%
Obbligazioni	4.1%	4.3%	4.2%	4.3%	4.5%	4.9%
Oro	13.9%	13.9%	13.8%	13.4%	13.8%	15.1%
Bitcoin	71.5%	72.4%	74.3%	78.3%	74.6%	71.6%

b. Portafogli ottimali

Come si può notare dalla Tav.3, la scelta del periodo rispetto al quale misurare i rendimenti e la volatilità delle singole *asset class* può portare a risultati molto diversi nel portafoglio ottimale. Il problema della "instabilità" della stima campionaria dei rendimenti attesi e del suo impatto sul portafoglio ottimale è noto da molti anni, ma nel caso del *Bitcoin* assume particolare rilevanza vista la dimensione e la variabilità dei rendimenti medi sui vari intervalli. Per questo motivo, oltre all'applicazione delle correzioni suggerite in letteratura, abbiamo ripetuto l'esercizio di costruzione della frontiera efficiente e del portafoglio ottimale su diversi orizzonti, così da esprimere un *range* all'interno del quale collocare il peso dei *Bitcoin* in un portafoglio ideale. La lunghezza delle serie storiche disponibili non consente purtroppo di svolgere una analisi statistica delle caratteristiche *out-of-sample* dei portafogli ottimali e, quindi, abbiamo preferito fornire la fotografia più completa possibile dei risultati ottenuti.

Innanzitutto, abbiamo stimato i rendimenti attesi usando il *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Per il CAPM, è necessario definire un *benchmark*, rispetto al quale viene misurato il rendimento dell'*asset class* in funzione del suo rischio relativo. A tale scopo, definiremo il *benchmark* come il portafoglio costituito per il 60% di azioni e il 40% di obbligazioni, usando per azioni e obbligazioni gli indici sopra indicati.²³ Per quanto riguarda

²² Il *Bitcoin* nasce il 3 gennaio del 2009. Il suo valore rimane prossimo allo zero fino circa al 2011. A febbraio del 2011 raggiunge per la prima volta il valore di 1 US\$.

²³ Il portafoglio 60-40 è considerato nella comunità dei *financial advisor* americani come il più rappresentativo tra i portafogli bilanciati, adatto sostanzialmente all'investitore con una media tolleranza al rischio. Deriva dalla regola del pollice per cui una persona di età pari a N anni dovrebbe investire (100-N) nel mercato azionario e la restante parte in obbligazioni. Per quanto tale regola non abbia un fondamento scientifico preciso, essa può essere interpretata come

la matrice di covarianza, abbiamo applicato la metodologia di *shrinkage* di Ledoit-Wolf²⁴ alla semplice stima campionaria per i noti problemi di robustezza di quest'ultima.²⁵ Infine, abbiamo corretto la funzione obiettivo da ottimizzare per escludere pesi negativi (quindi, non sono ammesse posizioni *short*) e aggiungendo un termine di "costo" per favorire la scelta di portafogli più diversificati.²⁶

Una volta definiti *input*, funzione obiettivo e vincoli, otteniamo la frontiera efficiente e ricaviamo, su diversi orizzonti temporali, tre portafogli ottimali: quello che massimizza lo *Sharpe ratio*, quello che minimizza la varianza e, infine, quello che produce la stessa volatilità del *benchmark*, che ricordiamo per noi è il portafoglio 60% azioni e 40% obbligazioni. Il risultato è riportato nella Tav.4, dove, oltre ai pesi delle singole *asset class*, abbiamo indicato per i portafogli ottimali anche le stime del rendimento atteso, della volatilità e dello Sharpe Ratio ottenute sulla base delle metodologie sopra indicate.²⁷

Tav.4 – Portafogli efficienti su diversi campioni di stima

	Max Sharpe Ratio	Min Variance	Target Variance**	Max Sharpe Ratio	Min Variance	Target Variance**
	2016 - 2022*			2017 - 2022*		
Azioni	86.9%	15.4%	59.8%	81.8%	14.2%	56.1%
Obbligazioni	0.0%	61.4%	23.2%	0.0%	61.6%	22.5%
Oro	10.7%	23.0%	15.9%	16.0%	24.3%	20.4%
Bitcoin	2.3%	0.2%	1.1%	2.2%	0.0%	1.0%
Rendimento	10.3%	3.6%	7.7%	9.9%	3.6%	7.5%
Volatilità	16.0%	5.5%	11.4%	15.9%	5.5%	11.4%
Sharpe ratio	0.52	0.29	0.50	0.50	0.29	0.48
	2018 - 2022*			2019 - 2022*		
Azioni	79.7%	12.4%	49.9%	76.6%	12.1%	47.0%
Obbligazioni	0.0%	63.3%	26.6%	0.0%	65.5%	30.1%
Oro	17.7%	24.2%	22.3%	20.1%	22.4%	21.7%
Bitcoin	2.6%	0.1%	1.2%	3.3%	0.0%	1.2%
Rendimento	8.2%	3.2%	6.0%	12.9%	4.5%	9.0%
Volatilità	17.1%	5.7%	11.4%	17.4%	6.0%	11.4%
Sharpe ratio	0.36	0.20	0.34	0.60	0.33	0.57

Legenda: * 30 aprile 2022; ** varianza campionaria del portafoglio 60% Azioni e 40% Obbligazioni

Come era intuibile, i portafogli a varianza minima sono caratterizzati da un peso nullo o quasi del *Bitcoin*. I portafogli di tangenza (quelli cioè che massimizzano lo *Sharpe Ratio*) e i portafogli con un target di volatilità simile a quello del *benchmark* vedono invece un peso del *Bitcoin* compreso tra un minimo dell'1% (campione 2017-2022, *target variance*) e un massimo del 3.3% (campione 2019-2022, *Sharpe Ratio*). Anche in questo caso, non stupisce che i valori massimi si ottengano per i portafogli di tangenza e sui periodi campionari che iniziano dopo una fase di forte ritracciamento dei prezzi del *Bitcoin*. E' interessante notare che, prendendo a riferimento il periodo immediatamente successivo al precedente picco del *Bitcoin* (quindi il 2018-2022), il portafoglio con un target di varianza uguale a quello del *benchmark* (volatilità: 11,4%) avrebbe ottenuto un extra-rendimento *in-sample* di circa 1.1%.

Una nota di cautela sull'applicazione a portafogli "reali" delle indicazioni che emergono dall'analisi precedente. Per compensare l'enorme volatilità del *Bitcoin* è necessario che il rendimento sia altrettanto elevato. Analizzando la tavola 2, non sorprende che il peso maggiore per il *Bitcoin* si ottenga prendendo a

una buona approssimazione ad una regola di investimento che minimizza il *Value at Risk* della ricchezza accumulata ai fini del pensionamento. Si veda a tale proposito: Esposito M. (2003) "Life-cycle Investing: A Practitioner's Point of View", *IV ICER Workshop on Applied Mathematics*, Verona

²⁴ Ledoit, O. and Wolf, M. (2003). "Honey, I Shrank the Sample Covariance Matrix", *The Journal of Portfolio Management*, 30(4), 110–119

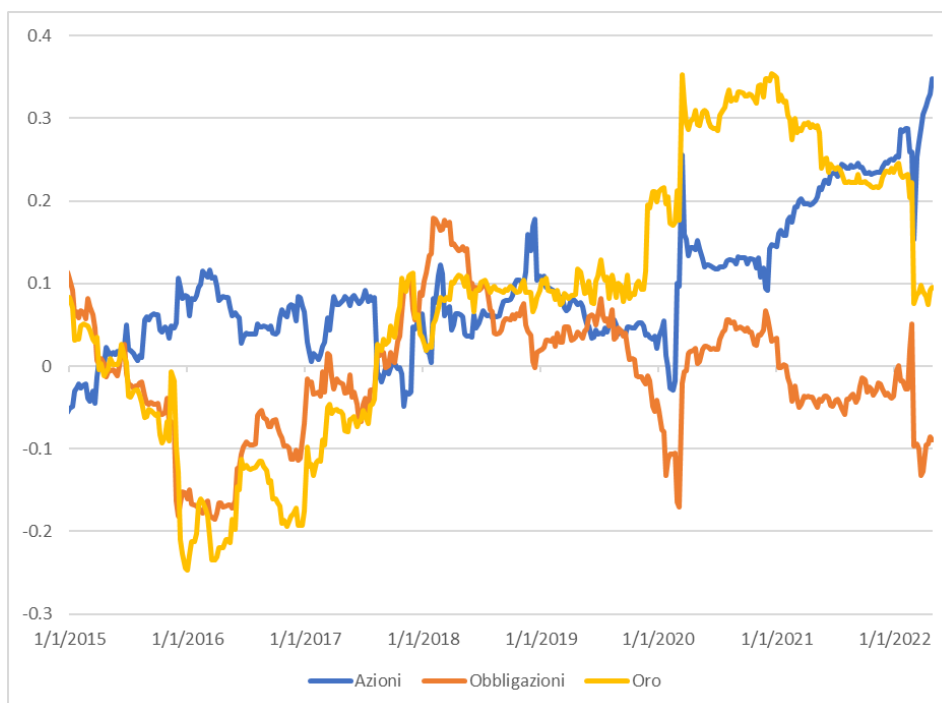
²⁵ Abbiamo usato come *target shrinkage* la matrice diagonale delle varianze, con peso pari a 0.2.

²⁶ La correzione è nota in *Machine Learning* come "L2 regularisation".

²⁷ Per il calcolo abbiamo usato la libreria Python *PyPortfolioOpt* descritta in Martin, R. A. (2021) "PyPortfolioOpt: portfolio optimization in Python", *Journal of Open Source Software*, 6(61), 3066

riferimento il periodo 2019-2021, che esclude l'esplosione della prima bolla speculativa sul *Bitcoin*. Infatti, a gennaio 2018 termina la prima parabola esplosiva del *Bitcoin* che arriva a sfiorare quota 20.000 US\$ per poi iniziare una fase di ritracciamento che lo riporta a dicembre del 2018 a 3.000 US\$. Visto che "oggi" il *Bitcoin* viene da una fase di crescita molto probabilmente irripetibile, sia per la sua dimensione che per la sua concentrazione in un intervallo temporale così ristretto, può valer la pena adottare un approccio estremamente graduale nella costituzione di una posizione sulla criptovaluta, lasciando che lo sgonfiamento della bolla speculativa, in corso su tutti i mercati finanziari, consenta punti di ingresso più favorevoli di quelli attuali. A supporto di una costruzione graduale della posizione, va inoltre notato come la correlazione tra il *Bitcoin* e le altre *asset class* non sia rimasta stabile nel tempo. In particolare, a partire dallo scoppio della pandemia, l'enorme iniezione di liquidità generata dalle banche centrali ha portato ad un costante aumento della correlazione con le Azioni. A differenza dell'Oro, tale correlazione è continuata a crescere anche dopo che l'aumento dell'inflazione nel corso del 2022 ha determinato un cambiamento nelle aspettative di mercato circa la politica monetaria.

Fig. 6 – Andamento della correlazione (1 anno-rolling) tra il *Bitcoin* e le Azioni, le Obbligazioni e l'Oro



5. Quali strumenti per investire in criptovalute

Prima di affrontare il tema delle modalità di investimento, è bene spendere qualche parola sui *wallet*, perché questo è il modo di detenere criptovalute più in sintonia con la natura decentralizzata dell'ecosistema digitale. Per capire la natura dei *wallet*, è necessario ricordare che ogni criptovaluta ha un proprio "libro mastro" dove sono registrate tutte le transazioni. Questo libro mastro prende il nome di *blockchain* per la struttura a blocchi concatenati in cui è organizzato. Essendo un sistema totalmente decentralizzato, per conoscere il proprio "saldo" è necessario ogni volta interrogare la *blockchain* e calcolarlo. Allo stesso modo, per trasferire un certo ammontare di criptovalute da un conto (sarebbe meglio dire "indirizzo") ad un altro, è necessario fornire la chiave privata di sblocco e seguire poi una certa procedura per effettuare il trasferimento. Per effettuare queste operazioni esistono degli algoritmi liberamente disponibili che richiedono però un certo livello di conoscenze informatiche. I *wallet* sono semplicemente delle applicazioni

che rendono queste interazioni “base” con la *blockchain* a portata di chiunque sappia usare un *web browser* o uno *smartphone*. Si tratta, quindi, di applicazioni che solo in prima approssimazione possono essere considerate l’equivalente di un “conto” tradizionale o di un borsellino fisico. Sui *wallet* non sono infatti conservate le criptovalute, ma le chiavi crittografiche, pubbliche e private, necessarie all’utente per interagire con le *blockchain* sottostanti. Grazie alle procedure codificate all’interno del *wallet* viene reso più semplice all’utente interrogare una determinata *blockchain* e conoscere così il proprio “saldo” o trasferire/ricevere criptovalute ad/da un altro utente. A tale proposito, è bene ricordare che i *wallet* non sono specifici di una certa criptovaluta, anche se il numero di *blockchain* con cui interagiscono è limitato in genere alle principali (*Bitcoin, Ethereum* ...). E non sono limitati alle criptovalute propriamente dette: tutto ciò che è “depositato” su una blockchain, ad esempio gli NFT, è rappresentabile all’interno del *wallet*.

Escludendo l’acquisizione di criptovalute attraverso la partecipazione al processo di *mining* o attraverso scambi *peer-to-peer* con altri utenti, l’investimento può essere effettuato in quattro modi diversi:

- Diretto: si acquistano le criptovalute su una piattaforma di scambio, trasferendo le somme necessarie via carta di credito o bonifico bancario. Da notare che il sistema bancario non offre ancora questa possibilità;
- Veicolato: si acquistano quote di un “fondo” che può essere di tipo alternativo (hedge fund o altro veicolo non-UCITS) o quotato in Borsa (ETP);
- Derivato: si acquista uno strumento derivato (futures, opzioni ...) il cui valore è legato all’andamento del prezzo delle criptovalute sottostanti;
- Indiretto: si acquistano azioni di società che appartengono all’ecosistema delle criptovalute.

Come si può notare, le modalità non sono diverse rispetto a quelle di un investimento in *commodities*, con la notevole eccezione dell’investimento diretto.

a. Investimento diretto

Mentre l’investimento diretto in *commodities* può avere costi di deposito e custodia proibitivi anche per gli investitori più facoltosi, le criptovalute sono oggetti digitali e l’unico costo è quello “conoscitivo” legato alla necessità di impraticarsi con le modalità di accesso alle piattaforme o con le modalità di funzionamento dei *wallet*. Le principali piattaforme consentono di trasferire le disponibilità ad altri “indirizzi”, siano essi aperti su altre piattaforme o rappresentati su *wallet* privati.

Apparentemente, quindi, l’investimento diretto può rappresentare la via maestra per la costruzione di una posizione in criptovalute. Tuttavia, è bene ricordare alcuni problemi che potrebbero sorgere e che vengono in genere sottovalutati. Oltre ai rischi di truffa o di hackeraggio, manca un quadro di regolamentazione e di tutela del consumatore e, quindi, un’attività di vigilanza specifica sul funzionamento delle piattaforme. Il trattamento fiscale degli eventuali guadagni in conto capitale è ancora soggetto ad un notevole livello di incertezza, per non parlare del rischio di essere sottoposti a controlli anti-riciclaggio qualora il frutto dei propri investimenti dovesse rientrare nel circuito bancario tradizionale. Infine, non va trascurato il problema della gestione di un eventuale asse ereditario: le chiavi del *wallet* devono essere note agli eredi, altrimenti non c’è modo né di conoscere le somme disponibili né di accedervi. Alcuni di questi problemi potrebbero essere risolti attraverso la detenzione diretta presso piattaforme, ma, essendo molte di esse localizzate in paesi extra-UE, il rischio è quello di dover affrontare procedure di recupero estremamente costose.

b. Investimento veicolato

Le modalità sono:

- Veicoli di investimento quotati, i cosiddetti Exchange Traded Products (ETP);
- Veicoli collettivi di investimento non quotati (hedge funds o altri veicoli non-UCITS)

Il fondo alternativo, essendo non-UCITS, è caratterizzato da alte soglie di investimento, è in genere appannaggio solo di HNWI e di investitori istituzionali.²⁸ L'ETP invece può essere acquistato in Borsa e quindi è accessibile a chiunque. La forma è, quindi, quella già testata in ambito *commodities*: il primo ETP legato all'oro fisico risale al 2003. L'ETP si compra su un mercato regolamentato e si detiene all'interno del proprio deposito titoli come se si trattasse di un ETF. La gestione del portafoglio, la misurazione delle performance e il controllo del rischio avvengono in un unico luogo, il proprio deposito titoli. Si uniforma così l'investimento in criptovalute a quello delle *commodities*.

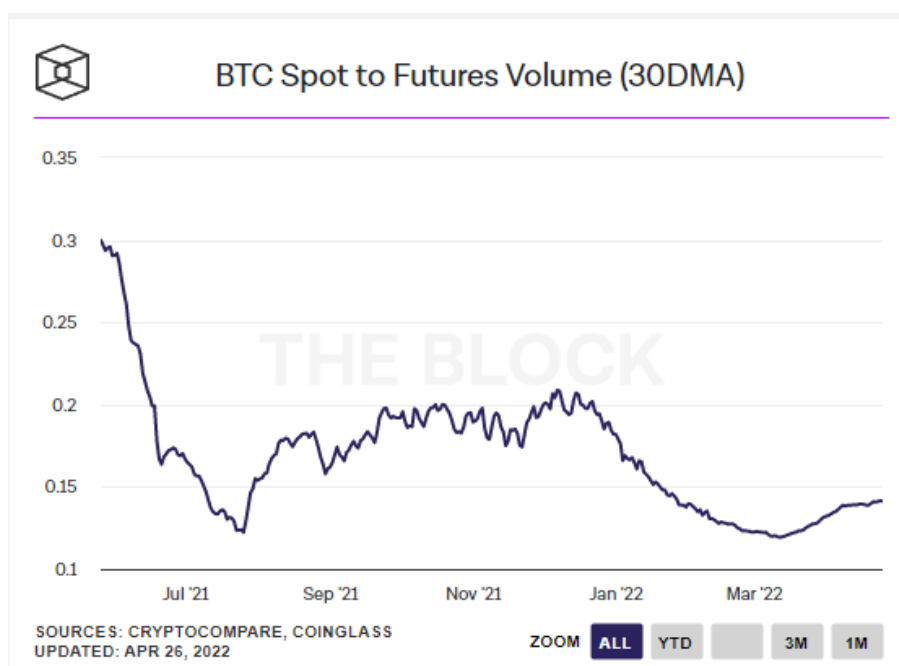
Rispetto all'acquisto diretto, tutte le problematiche amministrative sono delegate alla società di gestione. Infatti, un ETP consente di eliminare il costo di apprendimento del funzionamento dei *wallet* ed il rischio di perdita delle chiavi crittografiche di accesso. Come detto, non si tratta di un problema da poco, anche nell'ottica di trasferimento agli eredi. Inoltre, si elimina il problema della gestione del *trading*. Le criptovalute sono quotate su una decina di mercati senza un regolamento e senza infrastrutture consolidate di interconnessione. I prezzi sono allineati dall'attività di arbitraggio, ma è necessario sviluppare una certa sensibilità alle ciclicità intra-giornaliere di piazze aperte 24 ore al giorno, tutti i giorni dell'anno.

Ovviamente, un ETP non può essere convertito nelle criptovalute sottostanti, non può essere usato come un mezzo di pagamento e non garantisce l'anonimato, cose che invece la detenzione diretta consentirebbe. Ma se l'obiettivo è meramente finanziario, non c'è dubbio che l'ETP rappresenti la via maestra per un investitore non interessato ai vantaggi della decentralizzazione.

c. Derivati

Per quanto riguarda i contratti derivati, oltre alla miriade di tipologie *OTC* trattate sulle piattaforme dedicate (FTX, Binance, BitMEX ...), per le quali si pongono le stesse problematiche relative all'acquisto diretto della criptovaluta sottostante, esistono per gli investitori istituzionali i *futures* lanciati dal Chicago Mercantile Exchange (CME). Il primo, sul *Bitcoin*, è stato lanciato già nel 2018. Mentre nel 2021 ne è stato lanciato un altro sull'*Ether*, la cripto-valuta della *blockchain* di *Ethereum*.

Fig. 7 – Bitcoin: rapporto tra transazioni spot e transazioni in derivati



²⁸ Esempio: Skybridge di Anthony Scaramucci

E' da notare che le contrattazioni in derivati sulle piattaforme accessibili anche da investitori *retail* surclassano quelle *spot*. In base ad uno studio recente²⁹ e ai dati raccolti presso le principali piattaforme di scambio di criptovalute³⁰, il 90% delle transazioni in *Bitcoin* avviene attraverso derivati (vedi Fig. 7). L'aumento esponenziale delle transazioni in derivati, soprattutto dallo scoppio della pandemia, è andato di pari passo con la bolla speculativa dei mercati azionari: l'*open interest* sui contratti derivati in criptovalute è esploso da 1.600 miliardi (1 marzo 2021) a 24.000 miliardi (31 luglio 2021).³¹

In questa nuova branca della Finanza, che viene denominata "*DeFi*" (*Decentralized Finance*), il collaterale è costituito da depositi in criptovalute. Trattandosi in larga parte di contratti stipulati su piattaforme non regolamentate, è difficile avere una stima precisa del grado di leva implicito e, quindi, del collaterale che è stato posto a garanzia. Di certo, le somme in gioco non sono trascurabili e, secondo alcuni il controvalore del collaterale posto a garanzia dei contratti derivati è aumentato da 3 miliardi di dollari nel 2020 a 85 miliardi di dollari a metà 2021.³²

d. Esposizione Indiretta

Questa tipologia di esposizione alle criptovalute consiste nell'acquistare strumenti finanziari tradizionali (azioni, obbligazioni) emessi da aziende che operano nell'ecosistema delle *blockchain*. L'ipotesi sottostante è che il successo della criptovaluta si tradurrà nel lungo periodo nel successo delle aziende impegnate nella crescita del suo ecosistema.

Il fatto è che l'ecosistema delle *blockchain* è ancora ai primordi e le società (pubbliche) che sono veramente impegnate al 100% in esso sono ancora pochissime. Basta uno sguardo alle principali posizioni presenti nel *Solactive Blockchain Technology Index* per capire il problema (Tav. 4). Molte di esse sono in realtà colossi *hi-tech* che solo in minima parte derivano il loro fatturato dagli sviluppi in ambito *blockchain*. E' indicativo a tale proposito che *Coinbase*, una delle maggiori IPO del 2021, sia solo al ventesimo posto tra i "top holdings".

Tav. 4 – componenti principali dell'indice Solactive Blockchain Technology (30/7/2021)

²⁹ The Economist, "What if *Bitcoin* Went to Zero?", August 3rd 2021

³⁰ The Block Legitimate Index, <https://www.theblockcrypto.com/>

³¹ Soska K. et al , (2021), "Towards Understanding Cryptocurrency Derivatives: A Case Study of BitMEX", Carnegie-Mellon University CyLab

³² DeBank, cit in The Wall Street Journal, "Crypto 'Wild West' Needs Stronger Investor Protection", 3/8/2021

TOP COMPONENTS AS OF 06-May-2022

Company	Ticker	Country	Currency	Index Weight (%)
WALMART INC	WMT UN Equity	US	USD	6.62%
NOVARTIS AG	NOVN SE Equity	CH	CHF	5.94%
META PLATFORMS INC	FB UW Equity	US	USD	5.54%
INTEL CORP	INTC UW Equity	US	USD	5.43%
ORACLE CORP	ORCL UN Equity	US	USD	5.40%
MICROSOFT CORP	MSFT UW Equity	US	USD	5.40%
CISCO SYSTEMS INC	CSCO UW Equity	US	USD	5.38%
APPLE INC	AAPL UW Equity	US	USD	5.37%
MASTERCARD INC-CLASS A	MA UN Equity	US	USD	5.34%
VISA INC-CLASS A SHARES	V UN Equity	US	USD	5.22%
BLOCK INC	SQ UN Equity	US	USD	5.19%
ALPHABET INC-CL A	GOOGL UW Equity	US	USD	4.94%
QUALCOMM INC	QCOM UW Equity	US	USD	4.81%
MERCEDES-BENZ GROUP AG	MBG GY Equity	DE	EUR	4.75%
OVERSTOCK.COM INC	OSTK UQ Equity	US	USD	4.54%
SIEMENS AG	SIE GY Equity	DE	EUR	4.41%
VOLKSWAGEN AG PREF	VOW3 GY Equity	DE	EUR	4.30%
TENCENT HOLDINGS LTD	700 HK Equity	KY	HKD	4.29%
ALIBABA GROUP HOLDING-SP ADR	BABA UN Equity	KY	USD	4.22%
COINBASE GLOBAL INC -CLASS A	COIN UW Equity	US	USD	2.94%

fonte:

Solactive website, 6 maggio 2022

6. Rischio ESG e criptovalute

Chiudiamo questa digressione sull'uso delle criptovalute all'interno di un portafoglio diversificato con qualche considerazione sui criteri ESG, il cui ruolo sta diventando sempre più rilevante nella determinazione dei flussi di investimento. Il rischio di discriminazione nei confronti delle criptovalute, il cui protocollo informatico si basa sulla *proof-of-work*, deve essere tenuto in debito conto qualora l'orizzonte di investimento sia a medio-lungo termine. Questo è il caso del *Bitcoin*.

a. La *proof-of-work*

Paradossalmente, le criptovalute, e in particolare il *Bitcoin*, sono state additate come investimenti non conformi ai criteri ESG non tanto per l'anonimità delle transazioni e quindi il rischio di un possibile uso da parte della "criminalità" o dei gruppi terroristici, ma a causa del consumo di energia elettrica che l'attività di *mining* comporta. Senza entrare in dettagli tecnici, la *blockchain* di *Bitcoin* prevede che ogni 10 minuti un nuovo blocco di transazioni venga processato e aggiunto al "libro mastro". La verifica della bontà delle transazioni è affidata ai *miner* che per lo svolgimento di tale attività vengono remunerati con l'assegnazione di un certo numero di Bitcoin (attualmente 6.25 a blocco). La verifica in sé consuma una quantità di energia quasi nulla e questo può generare il rischio che un gruppo di *miner* possa allearsi e manipolare i blocchi da aggiungere alla *blockchain* per interessi personali. Anche se la manipolazione venisse successivamente scoperta, lo scopo sarebbe raggiunto provocando un danno sistemico alla credibilità dell'ecosistema *Bitcoin*. Visto che l'architettura è decentralizzata e non esiste una vigilanza per punire i colpevoli, si è reso necessario introdurre una penalizzazione per rendere anti-economico il comportamento scorretto. Accanto, quindi, all'incentivo positivo del rilascio di Bitcoin, si è previsto un costo per l'attività di *mining*: la *proof-of-work*. La *proof-of-work* consiste nella soluzione di un *puzzle* crittografico, la cui difficoltà viene automaticamente tarata sulla velocità con cui esso viene risolto. Il primo *miner* che riesce a risolverlo ottiene il diritto di agganciare il blocco di transazioni che ha processato e verificato. Questo *puzzle* non richiede alcuna abilità intellettuale, ma solo la generazione di numeri casuali da inserire all'interno di una funzione (detta di *hashing*) fino a quando non si ottiene il risultato richiesto. Questa è la fase energivora del processo di *mining*: essa richiede *hardware* e, soprattutto, tanta energia elettrica per alimentare i processori e raffreddarli. La *proof-*

of-work serve quindi a generare artificialmente un costo per i *miner* che così sono incentivati a non manipolare la *blockchain*. Se, infatti, la comunità scoprisse che il blocco non è valido, perderebbero i Bitcoin guadagnati a fronte di un costo significativo che non potrebbero più recuperare.

Recentemente, sono state proposte *blockchain* pubbliche che fanno a meno della *proof-of-work*. L'alternativa più percorsa è quella che va sotto il nome di *proof-of-stake* e che consiste nell'ammettere al processo di *mining* solo coloro che hanno il maggior interesse nel mantenimento della credibilità della *blockchain*. Il modo per verificare l'interesse in un ambiente decentralizzato è piuttosto semplice: si calcola l'ammontare di criptovalute che detengono. Maggiore è l'ammontare e maggiore è l'interesse che il sistema funzioni. Il rischio della *proof-of-stake* è che si crei una oligarchia di *miner* e che, quindi, si perda non solo lo spirito democratico che ha animato la nascita delle criptovalute ma anche la natura decentralizzata del sistema.³³

E' ancora troppo presto per capire se le blockchain pubbliche basate sulla *proof-of-stake* finiranno per sostituire quelle basate sulla *proof-of-work*. Possiamo solo notare che le *blockchain* private, quelle cioè dove l'attività di *mining* è affidata esclusivamente a soggetti individuati dal proprietario della *blockchain*, non hanno avuto molto successo presso il pubblico. D'altro canto, le architetture dei *database* tradizionali sono molto più efficienti di una qualunque architettura *blockchain* e non si è mai capito per quale motivo un ambiente centralizzato debba basarsi su soluzioni tecnicamente "inferiori". Detto questo il Bitcoin si basa sulla *proof-of-work* e non sembra esistere alcuna possibilità che si formi un consenso sufficiente per modificare il protocollo. Quindi, a meno che il pubblico non decida di abbandonare il Bitcoin per motivazioni legate al consumo di energia elettrica, il tema della conformità delle criptovalute ai criteri ESG continuerà ad essere dibattuto negli anni a venire.

b. Il consumo di energia del Bitcoin

Per stimare il consumo di energia delle criptovalute sono state usate metodologie "bottom-up", dove si adotta un approccio micro-ingegneristico basato su impianti di *mining* conosciuti per procedere a successive aggregazioni, e "top-down", dove invece viene inquadrato il solo livello macro. Tra i due approcci preferiamo nettamente il secondo, visto che non esistono associazioni di categoria dei *miner* e non è possibile raggiungere la maggior parte di coloro che partecipano al processo di *mining* o perché sono localizzati in paesi dove le statistiche ufficiali su settori economici ben più consolidati non hanno una grande affidabilità o perché sono semplicemente fuori da qualunque radar (pensiamo ai privati che mettono a disposizione le proprie GPU per un *mining pool*). Come specifica bene il sito della Università di Cambridge dedicato al problema della stima del *carbon footprint* del (solo) Bitcoin, sono da prendere con le pinze anche tutti quei confronti "sensazionalistici" con il consumo di altri settori o di interi paesi.³⁴

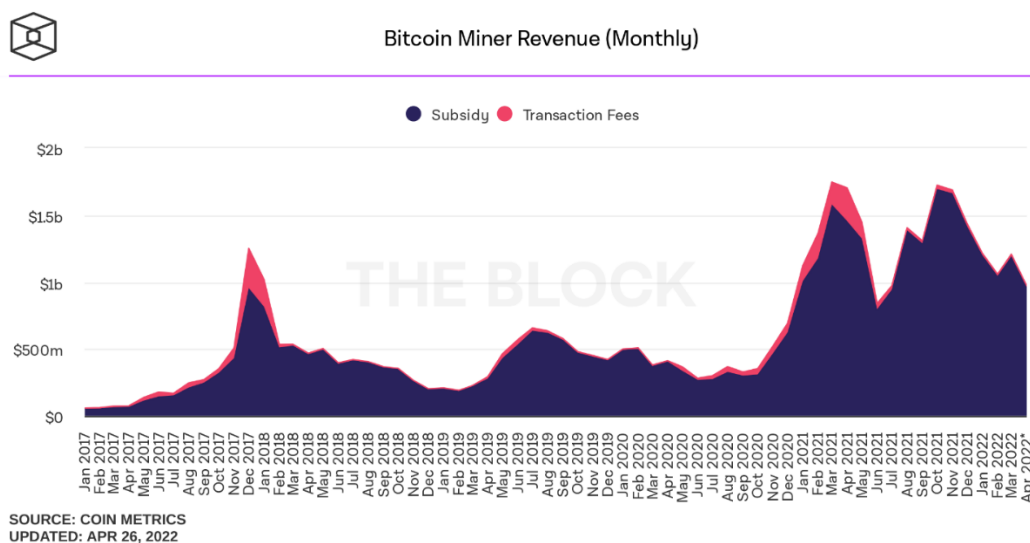
Per avere una stima relativa al solo Bitcoin adotteremo un approccio "macro-economico" che è abbastanza simile a quello sviluppato dall'Università di Cambridge, rinunciando però totalmente a tutta la componente "micro" relativa all'efficienza relativa delle diverse tipologie di *hardware* usate per il *mining*. Ipotizzeremo pertanto mercati perfettamente competitivi e ipotizzeremo che i *miner* siano soggetti economici razionali, che non svolgano la loro attività in perdita. Quindi, ricaveremo una stima dei consumi di energia partendo dai ricavi che si possono ottenere da tale attività. Dal momento che non teniamo in alcun conto l'*hardware*

³³ Nakamoto S., (2008), "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System"

³⁴ "For instance, contrasting Bitcoin's electricity expenditure with the yearly footprint of entire countries with millions of inhabitants gives rise to concerns about Bitcoin's energy hunger spiraling out of control. On the other hand, these concerns may, at least to some extent, be reduced upon learning that certain cities or metropolitan areas in developed countries are operating at similar levels. In practice, however, such a balanced approach is often impractical due to the difficulty of finding reliable comparative datasets." <https://ccaf.io/cbeci/index/comparisons>

e il suo ammortamento, i costi del personale, il costo del finanziamento ... le nostre stime possono essere considerate un limite superiore al consumo effettivo di energia.

Fig. 8 – Bitcoin: fatturato dell’attività di mining



Come abbiamo spiegato, ad ogni blocco che viene aggiunto alla *blockchain* di *Bitcoin* si generano 6,25 *Bitcoin*, il cui valore in dollari (sulla base di un prezzo medio di 40,967 US\$ nel corso dei primi quattro mesi del 2022) è pari a 256,043 US\$. Il protocollo della *blockchain* di *Bitcoin* è tarato per produrre un nuovo blocco ogni 10 minuti. Questo significa che ogni giorno si producono 144 nuovi blocchi, per un controvalore di 36,9 mln di US\$. Moltiplicando questa cifra per 365 giorni, ne deriva per l’attività globale di mining un fatturato pari a 13,5 mld di US\$. A tale cifra dobbiamo aggiungere le commissioni che i *miner* raccolgono dagli utenti per processare le loro transazioni. Le commissioni medie giornaliere nei primi quattro mesi del 2022 sono state pari a 0,7mln US\$³⁵, pertanto proiettando sull’intero anno arriviamo ad una stima pari a 0,24 mld di US\$. Come si può notare dalla Fig.8, il fatturato oscilla notevolmente, seguendo l’andamento del prezzo del *Bitcoin*.

Il fatturato complessivo dell’attività di *mining* nel corso del 2021 è quindi stimabile in circa 13,7 mld di US\$. Ipotizzando, come detto, che il mercato dei *miner* sia perfettamente competitivo, il fatturato rappresenta la stima massima dei costi di energia sostenuti dall’industria.

A quanto corrisponde questa energia consumata dai *miner* del *Bitcoin*? Per usare i termini di paragone ad effetto, cari ai proponenti dell’approccio ESG, possiamo considerare il consumo medio di energia di un cittadino degli USA in termini di petrolio equivalente (circa 6.804 kg all’anno).³⁶ Usando un prezzo del petrolio pari a 100 US\$ al barile, ne deriva che l’intera industria globale dei *miner di Bitcoin* consuma (al massimo) la stessa quantità di energia di 2,8 mln di cittadini americani, poco meno del 1% della popolazione USA. E’ tanto, è poco? Non ci sembrano cifre trascurabili, ma mettere all’indice la tecnologia *blockchain* su queste basi appare francamente eccessivo.

³⁵ Fonte: YCharts.com

³⁶ Fonte: World Bank, su dati OECD/IEA. Il dato si riferisce al 2015, ultimo anno disponibile.